



REGIONE LAZIO  
COMUNE DI CISTERNA DI LATINA  
PROVINCIA DI LATINA



## Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale

ai sensi degli Artt. 23, 24 e 25 del D.Lgs. 152/2006

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
DENOMINATO "PASCOLI VERDI",  
DI POTENZA DI PICCO PARI A 60,594 MW<sub>p</sub> E POTENZA  
NETTA IMMESSA IN RETE PARI A 60 MW, INTEGRATO  
CON UN SISTEMA DI ACCUMULO DI POTENZA PARI A CIRCA  
25,52 MW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI  
CISTERNA DI LATINA (LT)**

Nome Elaborato

**Studio di impatto ambientale**

Societa' committente:  
HERGO RENEWABLES S.p.A.

Progettista: Ing. Gianpiero Tombolillo



Soc. HERGO RENEWABLES SpA  
Via Privata Maria Teresa, 8  
20123 Milano  
P.IVA 10416260965



Codice	Scala				
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
REL3.01	varie				
0	Aprile 2024		G. Serafinelli	A. Guida/M. Mescia	G. Tombolillo

## Indice

<b>1. Premessa</b> .....	4
<b>2. Finalità dell'opera</b> .....	7
<b>3. Leggi e decreti: normativa generale</b> .....	11
<b>4. Norme tecniche di riferimento</b> .....	14
<b>5. Soggetto titolare, valutazione delle alternative di progetto e dell'alternativa zero</b> .....	21
5.1 Soggetto titolare .....	21
5.2 Alternativa zero .....	21
5.3 Alternative realizzative.....	22
5.4 Alternative tecnologiche.....	23
<b>6. Inquadramento dell'area di intervento</b> .....	26
6.1 Inquadramento area di intervento .....	26
<b>7. Quadro di riferimento progettuale</b> .....	30
7.1 Sezione di produzione dell'energia elettrica.....	30
7.1.1 Descrizione generale .....	30
7.1.2 Generatore Fotovoltaico .....	31
7.1.3 Power Station .....	35
7.1.4 Dimensionamento elettrico di impianto.....	36
7.1.5 Quadri AC BT / CC BUS.....	37
7.1.6 Cavi elettrici, Connettori, Etichette .....	37
7.1.7 Sistema di messa a terra e Protezione da fulminazione .....	41
7.2 Cavidotto 36 kV interrato .....	43
7.2.1 Descrizione generale .....	43
7.3 Nuova Stazione Elettrica della RTN 150 kV / 36 kV e Raccordi 150 kV .....	48
7.3.1 Descrizione generale .....	48
7.4 Prodotti, utilizzo risorse naturali, rifiuti.....	56
7.4.1 Prodotti .....	56
7.4.2 Acqua .....	56
7.4.3 Materie prime secondarie.....	56
7.4.4 Rifiuti Solidi e Reflui .....	56
7.5 Quantificazione e riutilizzo terre di scavo .....	57
7.6 Sistema antincendio e rischio incidenti .....	60
7.6.1 Sistema antincendio - Impianto Fotovoltaico .....	60
7.6.2 Rischio incidenti - Sicurezza dei lavoratori.....	60
7.7 Videosorveglianza .....	61
7.8 Sistema Scada .....	62
<b>8. Quadro generale dei vincoli ambientali, paesistici e diversi</b> .....	66
8.1 Piano Territoriale Paesistico Regione Lazio.....	66
8.2 Inquadramento idrogeologico .....	70

8.3 Vincoli ambientali e diversi.....	73
8.4 Tutela delle acque .....	74
8.5 Uso del suolo e prerogative agrivoltaiche dell'impianto .....	77
<b>9. Sussistenza dei requisiti di "area idonea" per sviluppi fotovoltaici .....</b>	<b>79</b>
<b>10. Effetti cumulativi.....</b>	<b>80</b>
<b>11. Valore ambientale dell'opera .....</b>	<b>82</b>
<b>12. Quadro di riferimento ambientale .....</b>	<b>83</b>
12.1 Capacità di carico dell'ambiente naturale .....	84
12.2 Ambiente atmosferico .....	85
12.2.1 Stato attuale .....	85
12.2.2 Impatti attesi .....	87
12.3 Ambiente idrico .....	88
12.3.1 Stato attuale.....	88
12.3.2 Impatti attesi .....	90
12.4 Ambiente Terrestre – Suolo e Sottosuolo .....	92
12.4.1 Stato attuale.....	92
12.4.2 Impatti attesi .....	95
12.5 Ambiente ecosistemico – Biodiversità/Flora e Fauna.....	98
12.5.1 Stato attuale.....	98
12.6 Ambiente umano .....	99
12.6.1 Salute pubblica.....	99
12.6.2 Rischio incendi.....	103
12.6.3 Rischio per i lavoratori.....	104
12.6.4 Rifiuti.....	105
12.6.5. Campi Elettromagnetici Magnetici .....	107
12.6.6 Rischio sismico.....	114
12.7 Ambiente sonoro.....	115
12.7.1 Impatti in fase di cantiere.....	115
12.7.2 Impatti in fase di esercizio.....	119
12.7.3 Impatti in fase di dismissione .....	121
12.7.4 Vibrazioni e fruscii (cavidotto interrato 36 kV e nuovi raccordi 150 kV) .....	121
12.8 Ambiente storico, culturale, archeologico e monumentale .....	122
12.9 Ambiente Paesaggistico .....	122
12.9.1 Stato attuale.....	122
12.9.2 Valutazione della sensibilità paesistica .....	123
12.10 Fotoinserimenti e intervisibilità.....	125
12.11 Sintesi degli impatti attesi .....	128
12.11.1 Ambiente atmosferico .....	128
12.11.2 Ambiente idrico .....	128
12.11.3 Ambiente terrestre – suolo e sottosuolo .....	129
12.11.4 Ambiente ecosistemico – biodiversità, flora e fauna .....	129
12.11.5 Ambiente umano .....	129
12.11.6 Ambiente sonoro .....	130
12.11.7 Ambiente storico, culturale, archeologico e monumentale .....	130
12.11.8 Ambiente Paesaggistico.....	130
<b>13. Opere di mitigazione .....</b>	<b>131</b>

---

13.1 Ambiente atmosferico .....	131
13.2 Ambiente idrico .....	131
13.3 Ambiente Terrestre – Suolo e Sottosuolo .....	132
13.4 Ambiente ecosistemico – Biodiversità, Flora e Fauna .....	132
13.5 Ambiente umano .....	132
13.6 Ambiente sonoro.....	133
13.7 Ambiente Paesaggistico .....	133
<b>14. Piano di monitoraggio .....</b>	<b>135</b>
14.1 Verifica delle interazioni ambientali in fase di cantiere e di esercizio .....	136
14.2 Monitoraggio ambientale .....	139
14.2.1 Atmosfera e clima.....	139
14.2.2 Suolo.....	144
14.2.3 Rumore.....	150
14.2.4 Conseguimento dei requisiti di impianto agrivoltaico.....	153
14.3 Reporting e gestione del monitoraggio .....	155
<b>15. Cronoprogramma.....</b>	<b>156</b>
<b>16. Conclusioni .....</b>	<b>157</b>

## 1. Premessa

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi dell'Allegato VII del D.lgs 152/2006 e s.m.i per il progetto relativo all'Impianto Agrivoltaico "Pascoli Verdi" di potenza nominale di picco di 60.594 kWp e potenza in immissione di 60.000 kW con associato sistema di accumulo di potenza pari a circa 25,52 MW, da realizzarsi nel territorio comunale di Cisterna di Latina (LT) e delle associate opere per la connessione dell'impianto alla RTN previste nello stesso comune.

Si sottolinea come l'area individuata per l'intervento si qualifichi quale "area idonea" per sviluppi fotovoltaici ai sensi dell'art.20 comma 8 let. c) quater del D.Lgs 199/2021.

L'intervento inerente alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico rispecchia inoltre pienamente le linee guida elaborate dal Ministero della transizione ecologica, con particolare riferimento ai seguenti indici:

- $S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$ : nel caso in esame la superficie agricola è il 94,5% della superficie totale e pertanto risulta ampiamente verificato/superato il valore minimo del 70%;
- $LAOR < 40\%$ : nel caso in esame l'indice LAOR assume valori pari al 12% (Superficie pannelli  $\approx$  270.830 mq / Sup. Tot.  $\approx$  2.250.000 mq).

L'intervento si colloca all'interno di una grossa azienda zootecnica: le prerogative agrivoltaiche dell'impianto consentiranno la prosecuzione degli usi agricoli dei suoli (coltivazione di foraggi e pascolo) in totale continuità con gli usi correnti.

La società Proponente, Hergo Renewables SpA, che si qualifica quale Soggetto Titolare e Soggetto Responsabile dell'impianto, ha sede legale in via Privata Maria Teresa n.8, 20123 Milano (MI), P.IVA 10416260965.

Lo Studio di Impatto Ambientale illustra le caratteristiche principali dell'intervento proposto, al fine di esaminare:

- la conformità dell'opera alle previsioni pianificatorie e alla destinazione urbanistica dei suoli;

- l'assenza di vincoli e/o di interferenze con aree vincolate, nonché l'inesistenza di gravami di uso civico;
- le interazioni tra l'opera e il contesto paesaggistico in cui si inserisce;
- i potenziali effetti ambientali derivanti dalla sua realizzazione;
- l'individuazione di soluzioni tecniche ottimali mirate alla mitigazione degli effetti negativi sull'ambiente, intrinsecamente molto limitati.

## 2. Finalità dell'opera

Negli ultimi 30 anni le comunità internazionali hanno accelerato, grazie ad una riscoperta sensibilità socio-ambientale, tutti gli interventi volti a coniugare lo sviluppo tecnologico ed industriale con la massima salvaguardia del "pianeta Terra".

L'effetto serra, il buco dell'ozono, i cambiamenti climatici, i problemi su larga e piccola scala legati all'inquinamento delle acque, del suolo e dell'aria, hanno convinto anche i maggiori scettici della necessità di intraprendere azioni correttive a breve, medio e lungo termine.

Nell'ambito di un "*nuovo patto tra Uomo e Natura*" come risposta ad una crescita troppo spesso poco rispettosa e distruttiva dell'ambiente, sono stati fissati precisi obiettivi in merito alla emissione di gas serra, con particolare riferimento all'anidride carbonica CO<sub>2</sub>, obbligando a rivedere lo schema classico di utilizzo dei combustibili "tradizionali" a favore di tutte le soluzioni che coniugano il risparmio e/o la razionalizzazione energetica con la adozione di fonti energetiche "pulite, alternative e rinnovabili".

Le scienze ingegneristiche hanno oramai tracciato un approccio operativo, in grado di garantire per tutte le realtà produttive il raggiungimento degli obiettivi di risparmio e razionalizzazione energetica e di minimizzazione degli impatti ambientali.

I cardini attuali della politica energetica dell'Unione Europea, ribaditi e rafforzati nella **Direttiva RED II 2030**, sono: la necessità di ridurre la domanda di energia, un maggiore ricorso a fonti energetiche alternative (svilupparli a livello nazionale e in modo sostenibile), la diversificazione delle fonti energetiche.

Il recentissimo Piano Nazionale Integrato "Energia Clima 2030", che impegna l'Italia verso i propri partners europei, fissa al 30% al 2030 l'obiettivo da raggiungere in termini di copertura da fonti energetiche rinnovabili dell'energia elettrica consumata; attualmente tale valore è intorno al 19%. Ulteriore impulso in tale direzione è stato dato dalla Direttiva 2019/944/UE del Parlamento Europeo e del

Consiglio del 5 giugno 2019, nonché dal Regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica.

Anche il legislatore nazionale, in recepimento degli indirizzi comunitari, si è mosso con l'adozione di leggi e decreti volti ad accelerare la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili quali elemento strategico, urgente e imprescindibile ai fini della transizione energetica: si segnalano a riguardo il D.Lgs. n.199/2021, la Legge 34/2022, la Legge 51/2022, la Legge 41/2023 e infine la Legge 11/2024.

Su scala locale, il territorio e i recettori ambientali vengono considerati come beni preziosi "presi in prestito" dalle generazioni future, e da restituirsi pertanto integri e produttivi una volta ultimato il virtuoso ciclo di produzione di energia rinnovabile.

Al fine di rendere possibile tale obiettivo, le scelte progettuali adottate sono orientate all'ottimale inserimento paesistico dell'impianto e a rendere "retrofit" ogni componente e/o parte di esso rendendo agevole, laddove possibile, il recupero e riciclo delle materie prime utilizzate.

La tecnologia con cui sarà realizzato l'impianto si contraddistingue sia per una elevata affidabilità e per una facile manutenzione e gestione durante la fase di esercizio, che per rapido e completo recupero dei terreni a fine ciclo di vita dell'impianto.

Tra le fonti energetiche rinnovabili, l'energia solare rappresenta e rappresenterà sempre la fonte energetica più pulita ed affidabile.

Considerati gli spazi ridotti di ulteriore crescita delle fonti eolica, idroelettrica e delle biomasse per sostanziale saturazione del potenziale nazionale, solo il ricorso intensivo alla fonte solare potrà garantire il sicuro raggiungimento dei nuovi obiettivi fissati a livello nazionale dal Piano Nazionale Integrato "Energia Clima 2030".

Scopo dell'intero impianto è produrre energia elettrica valorizzandola attraverso il Market Parity, un meccanismo che consente la vendita di energia sulla borsa elettrica

ad un prezzo inferiore a quella prodotta dalle fonti convenzionali. Il regime di Market Parity presuppone quindi non la realizzazione di impianti in autoconsumo, e neanche di impianti in ritiro dedicato, ma l'accesso diretto al mercato elettrico e la competizione diretta con le fonti convenzionali su questo stesso mercato. Trattasi dunque di una sfida innovativa in un sistema, quello italiano, che già da anni non prevede più incentivi. La centrale fotovoltaica non è quindi associata ad alcun tipo di utenza, ma vende direttamente sul mercato elettrico generale.

Si sottolinea, infatti che in data 6 luglio 2013 è terminato il Conto Energia, introdotto in Italia con la Direttiva comunitaria per le fonti rinnovabili (Direttiva 2001/77/CE), recepita con l'approvazione del Decreto legislativo 387 del 2003. Questo meccanismo, premiava con tariffe incentivanti l'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici per un periodo di 20 anni, ed è diventato operativo con l'entrata in vigore dei Decreti attuativi del 28 luglio 2005 e del 6 febbraio 2006 (Primo Conto Energia) e s.m.i. che hanno introdotto il sistema di finanziamento in conto esercizio della produzione elettrica, sostituendo i precedenti contributi statali a fondo perduto destinati alla messa in servizio dell'impianto. L'incentivo consisteva in un contributo finanziario per kWh di energia prodotta per un periodo di tempo (fino a 20 anni), variabile a seconda della dimensione o della tipologia di impianto e fino a un tetto massimo di MWp di potenza complessiva generata dai suddetti impianti. Tra il 2008 ed il 2015 il mercato del Fotovoltaico ha assistito ad un crollo dei prezzi del fotovoltaico mediamente di oltre il 60%. Questo a fronte di un calo dei costi di produzione di circa il 70%, in larga parte attribuibile sia al prezzo del Silicio sia all'introduzione di sistemi di produzione fortemente automatizzati che garantiscono una più alta velocità di fabbricazione. Parallelamente sono stati introdotti sul mercato moduli fotovoltaici ad alta efficienza che consentono di ottenere una maggiore potenza nominale a parità di ingombro.

Visto che tale diminuzione dei costi d'impianto e l'aumento dell'efficienza dei moduli fotovoltaici, da soli non consentono di effettuare un investimento con tassi di rendimento (IRR) utili a giustificarne i costi d'investimento, si rende necessario aumentare ulteriormente la produzione (aumento dei kWh prodotti per ogni kWp

installato) montando delle strutture con inseguitore monoassiale in grado di integrarsi perfettamente con ogni tipo di tecnologia fotovoltaica utilizzata nella realizzazione di impianti.

### 3. Leggi e decreti: normativa generale

- Legge 28 giugno 1986 n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne".
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne".
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne".
- Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007: Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii..
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii..

- Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
- Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto Legislativo 152/2006;
- Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- Decreto Legislativo n. 56 del 29-03-2010: modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115. Decreto del presidente della repubblica n. 59 del 02-04-2009: regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristrutturata il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
- Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73. Decreto 2-03-2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare. Legge n. 99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.
- Legge 13 Agosto 2010, n. 129 (GU n. 192 del 18-8-2010): Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega

legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (Art. 1-septies - Ulteriori disposizioni in materia di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili).

- Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- Decreto legge del 22 giugno 2012, n. 83: misure urgenti per la crescita del Paese. Legge 11 agosto 2014, n. 116: conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (GU Serie Generale n.192 del 20-8-2014 - Suppl. Ordinario n. 72).
- Decreto Ministero dello sviluppo economico del 19 maggio 2015: approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici.
- Decreto Ministeriale 52/2015;
- Sicurezza D.Lgs. 81/2008: (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int. DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.
- Ministero dell'interno "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012. "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012. "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324 "Guida l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012".
- Decreto Legislativo n.199/2021.
- Legge n.34/2022.
- Legge n.51/2022.
- Legge n.41/2023 di conversione del D.L. 13/2023.

## 4. Norme tecniche di riferimento

- CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- CEI 0-16: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-21: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 7-2 "Conduttori di alluminio, alluminio-acciaio, lega d'alluminio e lega di alluminio-acciaio per linee elettriche aeree" ed. quarta, 1997.
- Norma CEI 7-11 "Conduttori di acciaio rivestito di alluminio a filo unico o a corda per linee elettriche aeree" ed. prima, 1997.
- Norma CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09.
- CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- Norma CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione 2002-06.
- CEI 11-32: impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria.
- CEI 11-35: guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/Utente finale.
- CEI 11-62: stazioni del Cliente finale allacciate a reti di terza categoria.
- CEI 82-25: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- CEI 82-25, V2: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- Norma CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", ed. terza, 1997.

- Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo" Prima edizione, 2006.
- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche" Seconda edizione, 2008.
- Norma CEI 304-1 "Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche" ed. prima, 2005.
- Norma CEI EN 60383-1, "Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V. Parte 1: Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata. Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione", ed. prima, 1998.
- Norma CEI EN 61284, "Linee aeree. Prescrizioni e prove per la morsetteria", ed. seconda, 1999.
- Norma IEC 60652-2002 "Loading tests on overhead lines structures".
- CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.

- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.
- CEI EN 62108 (82-30): moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- CEI EN 50521 (CEI 82-31): connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.
- CEI EN 50524 (CEI 82-34): fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
- CEI EN 50530 (CEI 82-35): rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
- EN 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
- CEI 20-91: cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI/TR 11328-1: "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".
- CEI EN 50438 (CT 311-1): prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.
- CEI EN 50110.
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.

- CEI EN 60439 (CEI 17-13): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $I_n = 16$  A per fase).
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.
- CEI 81-3: valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.
- CEI 20-19: cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

- CEI 20-20: cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008: requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.
- CEI 99-4: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/Utente finale.
- CEI EN 61936-1: Classificazione CEI: 99-2, Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni.
- CEI EN 50522: Classificazione CEI:99-3, Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI EN 62271-1: Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione, Parte 1: Prescrizioni comuni.
- CEI EN 62271-200: Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
- CEI EN 62271-202: Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione.
- CEI EN 50532: Assieme compatto di apparecchiature per stazioni di distribuzione.
- CEI 11 - 17 e variante V1: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linea in cavo.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c..
- Guida CEI 11 - 37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.
- CEI 64-12, Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 11-48.
- CEI EN 50272-2: Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni, Parte 2: Batterie stazionarie.

- DK 5600 ed.IV -Marzo 2004: Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione.

Si sottolinea che la Legge 1 marzo 1968, n.186 e il Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n.37, aggiornato con Decreto 19 luglio 2010, assegnano un ruolo giuridico alle norme CEI. L'articolo 2 della Legge e l'articolo 6 del Decreto affermano infatti che gli impianti devono essere costruiti a regola d'arte, e che è possibile raggiungere questo obiettivo se si seguono le Norme CEI.

Principali Normative per la trasmissione via cavo dell'energia:

- Norma CEI 20-11 "Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine per energia"
- Norma CEI 20-13 "Cavi isolanti con gomma EPR con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 30 kV)"
- Norma CEI 20-14 "Cavi isolanti con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 30kV)"
- Norma CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici"
- Norma CEI 20-22 "Prova dei cavi non propaganti l'incendio"
- Norma CEI 20-27 "Sistema di designazione dei cavi di energia e per segnalamento"
- Norma CEI 20-29 "Conduttori per cavi isolati"
- Norma CEI 20-36 "Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici"
- Norma CEI 20-37 "Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici"
- Norma CEI 20-38 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi dei gas tossici e corrosivi"
- Norma CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"
- Tabella CEI UNEL 00722 "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati"
- Tabella CEI UNEL 35011 "Cavi per energia e segnalamento"
- Norma CEI 20-45 "Cavi resistenti al fuoco"
- Norma CEI 7-1 "Corde di rame"

- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore ad 1kV in corrente alternata"
- Norma CEI 11-17 "Norme per gli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo"

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati. Si applicano inoltre i documenti tecnici emanati dai gestori di rete riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica e le prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF.

## 5. Soggetto titolare, valutazione delle alternative di progetto e dell'alternativa zero

### 5.1 Soggetto titolare

La società Hergo Renewables SpA, con sede legale in via Privata Maria Teresa n.8, 20123 Milano (MI), P.IVA 10416260965, si qualifica quale Soggetto Titolare e Soggetto Responsabile dell'impianto.

### 5.2 Alternativa zero

L'alternativa zero è l'opzione che prevede la rinuncia alla realizzazione del progetto e ai relativi benefici correlati alla produzione di energia elettrica rinnovabile.

Come di seguito dettagliatamente riportato, dalle valutazioni effettuate risulta che gli impatti legati alla realizzazione dell'opera sono di minore entità rispetto ai benefici che da essa derivano.

Il principale aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza l'uso di combustibili fossili primari, riducendo così l'immissione nella atmosfera di sostanze inquinanti e climalteranti (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, etc...).

Rilevanti sono anche i ritorni economici e occupazionali collegati agli investimenti necessari per la realizzazione dell'opera e all'impiego di manodopera durante tutto il ciclo di vita del progetto: realizzazione, conduzione e dismissione/ripristino.

Qualora l'iniziativa non dovesse essere realizzata, si determinerebbero i seguenti eventi / ritorni negativi rilevanti:

- mancata produzione di circa 3.200.000.000 kWh di energia elettrica rinnovabile, su un orizzonte operativo di circa 30 anni;
- maggiore combustione di circa 467.000 tonnellate equivalenti di petrolio / derivati combustibili primari;
- maggiori emissioni in atmosfera per un totale di circa 1.468.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> (fonte: AIB - 2022);

- minore autosufficienza e maggiore vulnerabilità del sistema energetico nazionale, con minore sfruttamento del potenziale energetico interno e maggiore fabbisogno di materie prime combustibili di importazione;
- mancati investimenti per diverse decine di milioni di euro e mancata occupazione di molte decine tra professionisti, tecnici e operai specializzati.

Comparando gli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera proposta con i benefici che scaturiscono dall'applicazione della tecnologia fotovoltaica, è possibile affermare che l'alternativa zero si presenta nettamente come non vantaggiosa e pertanto da escludere.

### 5.3 Alternative realizzative

L'analisi delle alternative di localizzazione consiste nel valutare il posizionamento fisico dell'opera in un'area differente rispetto al sito considerato nel progetto in esame.

I terreni oggetto di intervento presentano le seguenti caratteristiche positive:

1. sono privi di vincoli ambientali, paesistici, monumentali e diversi e si qualificano quale area idonea ai sensi dell'art.20 del D.Lgs 199/2021;
2. sono ubicati in un ambito territoriale che vede la limitata presenza di impianti fotovoltaici con seguente limitata occupazione di suolo agricolo;
3. ricadono all'interno di una grossa azienda zootecnica, di estensione pari a circa 225 ha, permettendo l'implementazione di una configurazione agrivoltaica del progetto con ottimale prosecuzione degli attuali usi agricoli dei suoli;
4. si presentano pressoché pianeggianti e liberi da ostacoli e vegetazione, pertanto non richiedono opere superficiali di livellamento, scavi, etc...;
5. la connessione dell'impianto alla RTN è possibile con un cavidotto interrato interamente transitante al disotto di strade esistenti, senza alcuna interferenza con aree vincolate e/o tutelate;

6. in vicinanza dell'area di impianto non si segnala la presenza di recettori sensibili (scuole, ospedale, strutture pubbliche) e il numero di abitazioni presenti è molto limitato.

I fattori positivi sopra evidenziati possono al più essere eguagliati / confermati in altri siti, ma non certo migliorati / superati.

Nell'ambito dell'intero territorio della Regione Lazio è oggettivamente molto complicato trovare un sito equivalente che possieda contemporaneamente tutte le prerogative sopra indicate, con particolare riferimento alla contemporaneità dei punti 1, 2 e 3: con assoluta certezza si può affermare che la localizzazione del sito prescelto risulta ottimale e non migliorabile.

#### 5.4 Alternative tecnologiche

L'analisi delle alternative tecnologiche consiste nella valutazione della:

- a) possibilità di raggiungere lo scopo della produzione di energia elettrica rinnovabile mediante fonti diverse da quella prevista (fotovoltaica);
- b) possibilità di migliorare la tecnologia fotovoltaica prevista da progetto con l'adozione di soluzioni e/o apparati più innovativi.

In senso generale, il potenziale rinnovabile della Regione Lazio si articola nelle seguenti fonti:

- idroelettrico;
- biomasse;
- eolico;
- solare.

Il potenziale idroelettrico, di entità assoluta contenuta, è in larga parte già sfruttato da diverse decine di anni. I bacini idrici (naturali o artificiali) e i corsi d'acqua (salti idroelettrici) principali vedono già la presenza di impianti; il potenziale residuo regionale riguarda la possibilità di realizzare piccoli impianti in derivazione sui corsi d'acqua, oppure di rendere più efficienti gli impianti esistenti previo revamping. Si

tratta comunque di potenze elettriche addizionali molto contenute, con impatti ambientali localizzati non marginali, nel caso di nuove realizzazioni.

Il potenziale energetico legato alle biomasse, di entità assoluta contenuta, è in parte già sfruttato e in parte ancora sfruttabile, per potenze complessive non rilevanti. La localizzazione degli impianti a biomassa (biodigestori, gassificatori, etc...), soprattutto per gli impianti di taglia maggiore, apre diverse problematiche connesse con la gestione degli impatti ambientali collegati, in primis di quelli odorigeni, acustici e visivi.

Il potenziale eolico è di media rilevanza: le aree a sufficiente ventosità sono prevalentemente localizzate nella provincia di Viterbo e nel sud della Provincia di Frosinone al confine con la Campania e il Molise. Si tratta di aree già sfruttate, con potenziali residui contenuti e necessità di valutare adeguatamente gli effetti cumulo con le iniziative già presenti sul territorio. Il potenziale eolico offshore è ancora disponibile, sebbene la morfologia di fondale del Mar Tirreno nel tratto laziale introduca notevoli complessità realizzative. Da un punto di vista degli impatti ambientali si ritiene comunque certamente peggiorativa la tecnologia eolica rispetto a quella agrivoltaica.

La fonte solare è certamente quella prevalente a livello regionale, sia in termini di potenziale assoluto, sia soprattutto in termini di potenziale residuo ancora sfruttabile. Fatta eccezione per talune aree della Provincia di Viterbo, la localizzazione degli impianti fotovoltaici nella Regione Lazio non vede la presenza di aree critiche con forte concentrazione di impianti. Per ragioni morfologiche e vincolistiche i territori delle Province di Roma, Latina e Frosinone sono quelli maggiormente indicati per nuove realizzazioni.

L'implementazione di soluzioni agrivoltaiche consente di sfruttare il potenziale solare senza la sottrazione di suoli alle attività agricole e deve sempre essere preferita soprattutto in presenza di impianti di grande taglia.

La tabella che segue riporta un quadro comparativo tra le realizzazioni impiantistiche collegate alle 4 fonti energetiche predette: quella fotovoltaica, con impostazione agrivoltaica, risulta certamente la migliore.

	<b>Idroelettrico</b>	<b>Biomasse</b>	<b>Eolico</b>	<b>Solare/ Agrivoltaico</b>
<b>Potenziale regionale residuo</b>	molto limitato	limitato	apprezzabile	elevato
<b>Impatto acustico</b>	trascurabile	basso	medio	basso
<b>Impatto visivo</b>	trascurabile	basso-medio	elevato	basso-medio
<b>Impatto elettromagnetico</b>	trascurabile	trascurabile	trascurabile	trascurabile
<b>Impatto su flora e fauna</b>	medio	basso	medio	basso
<b>Impatto odorigeno</b>	assente	medio-elevato	assente	assente
<b>Complessità realizzativa</b>	media-elevata	media	media-elevata	bassa
<b>Consumo del suolo</b>	assente	trascurabile	basso	basso (*)
<b>Nota (*):</b> per impianti agrivoltaici				

**Tabella n.1: quadro comparativo impianti FER**

Relativamente alle tecnologie fotovoltaiche previste da progetto, sono state certamente adottate quelle migliori attualmente disponibili sul mercato. I moduli fotovoltaici sono del tipo bifacciale ad elevata efficienza energetica; gli inverter centralizzati sono anch'essi ad elevata efficienza e durabilità. Gli inseguitori solari garantiscono la totale rimovibilità a fine ciclo operativo. Tutte le soluzioni adottate e i materiali impiegati garantiscono il completo ripristino dello stato ante operam a fine ciclo operativo e un elevato recupero / riciclo dei materiali stessi. Vista l'evoluzione tecnologica continua, nel rispetto delle potenze elettriche dichiarate nel progetto e dell'impostazione agrivoltaica complessiva, in fase esecutiva la Hergo Renewables valuterà certamente l'adozione di moduli fotovoltaici e/o apparati ancor più efficienti qualora disponibili sul mercato.

## 6. Inquadramento dell'area di intervento

### 6.1 Inquadramento area di intervento

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato su area idonea localizzata lungo la S.P.009 nel tratto denominato "via Crocetta di Carano", a nord di questa, a circa 5 km in direzione sud-ovest dal centro abitato del comune di Cisterna di Latina.



Immagine n.1: inquadramento area di impianto su ortofoto

I terreni interessati dall'intervento sono a destinazione agricola e sono distinti al catasto terreni del comune di Cisterna di Latina al foglio 173, particelle: 260, 262, 267, 268, 272, 275, 308, 310, 312, 314, 316.

L'area oggetto di installazione, nell'ambito del perimetro di un'azienda agricola di estensione complessiva pari a circa 225 ettari, è pari a circa 87 ettari

L'Impianto si articola in due sezioni funzionali di seguito descritte:

1. la sezione di produzione dell'energia elettrica, con prerogative agrivoltaiche in accordo alle linee guida ministeriali, ivi incluse le apparecchiature elettriche di bassa e media tensione;
2. le opere di connessione alla Rete Elettrica AT di TERNA, consistenti:
  - in un **cavidotto di connessione interrato 36 kV** (riportato in giallo nella immagine seguente),
  - in una **nuova Stazione Elettrica 150kV/36kV** (indicata in rosso nella immagine seguente) collegata in entra-esce sulla esistente linea 150 kV denominata "Cisterna-Cisterna All." attraverso la realizzazione di due nuovi raccordi 150 kV, di cui uno interrato e uno aereo.



**Immagine n.2: inquadramento cavidotto di connessione 36 kV**

I terreni interessati dalla realizzazione della nuova stazione elettrica 150 kV / 36 kV della RTN sono distinti al catasto terreni del Comune di Cisterna di Latina al foglio 126, particelle: 8-parte, 12-parte, 114, 9, 191 e 192.



**Immagine n.3: inquadramento nuova SE 150kV/36kV e nuovi raccordi 150 kV**

Legenda

Opera 1

- Nuova SE 150/36kV "Cisterna"
- Nuova SE 150/36kV "Cisterna" - Viabilità perimetrale e di accesso

Opera 2

- Linea aerea a 150 kV esistente "Cisterna - Cisterna All."
- Linea aerea a 150 kV esistente "Cisterna - Cisterna All." - Tratta da demolire
- Nuovo raccordo a 150kV - Tratto Aereo
- 150 Nuovo raccordo a 150kV - Tratto in Cavo
- Sostegno Futuro
- Sostegno da demolire
- Sostegno Esistente

La superficie interessata dalla realizzazione della nuova stazione elettrica 150 kV / 36 kV della RTN è invece pari a circa 3,55 ha.

---

La **superficie coperta dai pannelli fotovoltaici**, intesa quale proiezione sul piano orizzontale dei pannelli stessi (ai sensi della Legge Regionale n.26 del 28/12/2007), è complessivamente pari a circa 270.830 m<sup>2</sup>, e pertanto la superficie ricoperta da pannelli risulta pari a circa il 12% di quella complessivamente oggetto dell'intervento (ampiamente minore pertanto del valore massimo del LAOR = 40% raccomandato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - ex. M.I.T.E. per gli impianti agrivoltaici, viste altresì le disposizioni del D.M. del 13/02/2024).

## 7. Quadro di riferimento progettuale

### 7.1 Sezione di produzione dell'energia elettrica

#### 7.1.1 Descrizione generale

L'isola di generazione elettrica sarà integralmente recintata attraverso una recinzione, costituita da una rete metallica alta circa 2m sul lato interno, e da una siepe di piante sempreverdi (mirto, lauro, phillirea, ginepro, lentisco, etc...) sul lato esterno atte a creare una barriera visiva; verso la carreggiata di via Crocetta di Carano sarà altresì impiantato un doppio filare di ulivi oltre la siepe. L'isola di generazione elettrica sarà direttamente accessibile da via Crocetta di Carano attraverso un nuovo accesso carrabile.

La viabilità interna è garantita da strade in terra battuta/misto stabilizzato.

Verranno installati cancelli d'ingresso con due porte battenti di 3m ciascuna per consentire l'ingresso dei veicoli.

Saranno installati n.35 locali prefabbricati in cls o metallici (container con struttura in acciaio e chiusure con doppi pannelli in lamiera grecata intramezzati da materiale isolante termo-acustico): nello specifico n.15 power station (in cui sono alloggiati gli inverter, i trasformatori BT/MT e i quadri elettrici locali), n.2 locali tecnici finalizzati alla trasformazione MT/36 kV, e ad ospitare le apparecchiature elettriche generali di impianto, e n.18 storage unit (in cui sono alloggiare le batterie elettrochimiche e le apparecchiature elettriche di servizio).

Tutti i locali prefabbricati saranno poggiati su solette in calcestruzzo armato con doppia rete elettrosaldata a ferro nervato, previa decorticazione del terreno e realizzazione di un piano di posa in misto stabilizzato.

Il piano interno dei locali prefabbricati sarà rialzato rispetto al piano di campagna per evitare ogni rischio di allagamento.

I moduli fotovoltaici saranno installati su tracker monoassiali (inseguitori solari allineati in direzione "nord-sud" capaci di ruotare in direzione "est-ovest",

consentendo pertanto ai pannelli di “seguire” il sole lungo il suo moto apparente diurno).

La distanza (in direzione est-ovest) tra i pali di sostegno dei tracker sarà pari a circa 5,5m ( $\pm 0,5$ m).

I tracker sono realizzati con profilati metallici in acciaio zincato su cui vengono fissati i pannelli fotovoltaici, rigidamente collegati ad una trave metallica centrale mossa da un piccolo motore elettrico che consente la rotazione; la struttura è ancorata al terreno mediante pali metallici semplicemente infissi nel terreno.

Al fine di ottenere per la potenza elettrica in uscita dal Generatore fotovoltaico (in corrente continua) valori di tensione/corrente/potenza compatibili con le caratteristiche degli Inverter, i diversi moduli sono collegati in serie (“stringhe”) ed in parallelo (“sottocampi”).

Nel rispetto delle prerogative agrivoltaiche dell’impianto, l’altezza da terra dei moduli fotovoltaici (min. 1,30 metri) è tale da consentire la prosecuzione delle attività agricole in continuità agli usi correnti.

#### *7.1.2 Generatore Fotovoltaico*

Il Generatore fotovoltaico si compone di 87.186 moduli fotovoltaici di marca Canadian Solar, ciascuno di potenza elettrica di picco in condizioni standard pari a 695 Wp, per un totale di circa 271.000 mq di superficie captante, ed una potenza complessiva del generatore fotovoltaico, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard, pari a circa **60.594 kWp** (**Nota Fondamentale:** nel rispetto delle potenze “complessiva lorda” e “netta immessa in rete” dichiarate nel presente progetto, vista la rapida evoluzione della tecnologia fotovoltaica, Hergo Renewables SpA potrà utilizzare anche moduli fotovoltaici dello stesso produttore ma di potenza unitaria diversa, ovvero moduli fotovoltaici di primari produttori mondiali diversi dalla Canadian Solar).

Di seguito riportiamo i dati tecnici dei moduli fotovoltaici utilizzati riferiti alle condizioni ambientali standard:

**1. dati generali**

- Marca: Canadian Solar (o equivalente)
- Modello: CS7N-TB-AG

**2. caratteristiche elettriche**

- Tipo di pannello: silicio monocristallino
- Potenza massima: 695 Wp
- Efficienza di modulo: 22,4%

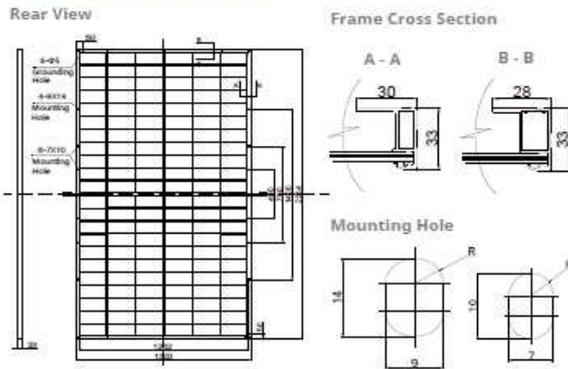
**3. caratteristiche dimensionali**

- Dimensioni: 2.384 mm x 1.303 mm x 33 mm

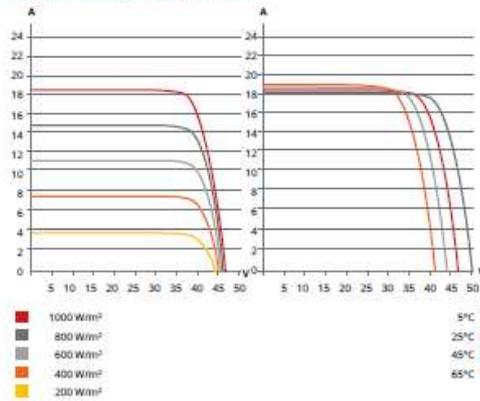
**4. altre caratteristiche**

- Tolleranza positiva: 0/+5W
- Garanzia lineare delle prestazioni. Minimo 98% della potenza iniziale dopo un anno e almeno 85% della potenza nominale dopo 25 anni
- Compatibilità con sistemi CC a 1500V
- Fattore di riempimento: 0.8
- Temperatura di esercizio. I moduli fotovoltaici operano all'interno di temperature estreme di -40°C e +85°C
- Umidità. I moduli fotovoltaici operano con un range di umidità che va dal 15% al 95%

**ENGINEERING DRAWING (mm)**



**CS7N-680TB-AG / I-V CURVES**



**ELECTRICAL DATA | STC\***

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency	
CS7N-675TB-AG		675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%	
	Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
		10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
		20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG		680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%	
	Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
		10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
		20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG		685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%	
	Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
		10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
		20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG		690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%	
	Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
		10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
		20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%
CS7N-695TB-AG		695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%	
	Bifacial Gain**	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
		10%	765 W	39.8 V	20.18 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
		20%	834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A	26.8%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.  
\*\* Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

**ELECTRICAL DATA**

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	80 %

\* Power Bifaciality = Pmax<sub>rear</sub> / Pmax<sub>front</sub>, both Pmax<sub>rear</sub> and Pmax<sub>front</sub> are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

**ELECTRICAL DATA | NMOT\***

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-675TB-AG	510 W	36.9 V	13.84 A	44.4 V	14.71 A
CS7N-680TB-AG	514 W	37.1 V	13.88 A	44.6 V	14.75 A
CS7N-685TB-AG	518 W	37.2 V	13.91 A	44.8 V	14.79 A
CS7N-690TB-AG	522 W	37.4 V	13.94 A	45.0 V	14.83 A
CS7N-695TB-AG	526 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

**MECHANICAL DATA**

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

**TEMPERATURE CHARACTERISTICS**

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C

Le celle e i moduli saranno testati e certificati in accordo con le relative norme IEC e i migliori enti internazionali:

- ISO 9001:2008: Design, Production and Sales of Crystalline Silicon Wafers, cells and Photovoltaic Modules.
- IEC 61215:2005: Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV)

modules-design qualification and type approval.

- EN 61730-1, EN 61730-2: Part 2: requirements for testing
- CE Conformity Compliance with the European Conformity Requirements
- IEC 61730 PV Modules safety qualification
- IEC 60904 Module flash test data
- IEC 61724:2002 Photovoltaic System performance monitoring- Guidelines for measurements, data exchange and analysis
- ISO 14001 Environmental Management System
- EN 50380 Datasheet and nameplate information for photovoltaic modules

Sarà realizzata una unità di accumulo di energia elettrica di potenza nominale pari a circa 25 MW a fronte di una capacità installata di circa 100 MWh. L'unità di accumulo si articola in 18 cabinati prefabbricati metallici (container), collegati elettricamente tra loro, in cui trovano alloggio: le batterie di accumulo, i quadri elettrici, i trasformatori elevatori e i sistemi di controllo. I container sono muniti di sistemi di refrigerazione per il controllo della temperatura massima all'interno.

Si riporta una immagine tipo di questi:



**Immagine n.4: vista container di alloggiamento batterie di accumulo**

### 7.1.3 Power Station

Il sistema di conversione garantisce la trasformazione della corrente in regime continuo ed in bassa tensione, prodotta dal Generatore, nella corrente trifase in regime alternato, compatibile con la rete elettrica nazionale. E' previsto l'impiego di 15 Power Station.

Le caratteristiche tecniche sono:

- i. Potenza unitaria di trasformazione da 3.000 kVA a 6.000 kVA
- ii. Trasformatore elevatore in olio o in resina da 36kV - 0,66 kV 1,000m 50Hz Dyn11yn11
- iii. 1 x MT Quadro di protezione 2L/1V 36kV- 16kA 630A SF6 da esterno
- iv. 36 kVA trasformatore ausiliario, alloggiato in box dedicato e munito di protezioni
- v. Box (container) di alloggiamento prefabbricato (con struttura portante in acciaio e chiusure con pannelli metallici a doppia parete contenenti materiale isolante termo-acustico), munito di fondazione, del sistema di raffreddamento ad acqua (circuiti chiusi), dei sistemi ausiliari per il fabbricato e per la connessione degli inverter fotovoltaici ai trasformatori elevatori e di questi ai rispettivi quadri. Soluzione del tipo "plug and play".

Le Power Station saranno conformi ai seguenti standard:

- i. IEC 61727:2006 Photovoltaic (PV) Systems-Characteristics of the utility interface
- ii. IEC 62109 Safety of power converters for use in photovoltaic power systems
- iii. IEC 62116: 2008 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters
- iv. IEC 62103:2003 Electronic equipment for use in power installations IEC 61643-11-12 Low-voltage surge protective devices
- v. EN 61000-6-1 EMC Immunity/ EN 61000-6-2 EMC Immunity

- vi. VDE-AR-N 4105 – Power Generation systems connected to the low voltage distribution network.

Gli inverter saranno certificati secondo gli standard seguenti:

- i. EMC 2004/108/EC Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica
- ii. CE Conformity Compliance with the European Conformity Requirements
- iii. Direttiva 2004/ 108/ EC of the del parlamento europeo e del consiglio del 15 Dicembre 2004 selle approssimazioni delle leggi degli stati membri relativamente alla compatibilità elettromagnetica
- iv. Direttiva 2006/ 95/ EC del parlamento europeo e del consiglio del 12 Dicembre 2006 sull'armonizzazione delle leggi degli stati membri relativamente agli equipaggiamenti elettrici da utilizzarsi entro verti livelli di tensione.

In uscita dalle Power Station l'energia elettrica prodotta avrà un livello di tensione (36 kV) idoneo per la connessione dell'impianto alla nuova Stazione elettrica della RTN 150kV/36kV.

#### *7.1.4 Dimensionamento elettrico di impianto*

Al fine di ottenere, per la potenza elettrica in uscita dal Generatore Fotovoltaico, valori di tensione/corrente/potenza compatibili con le caratteristiche degli Inverter, i diversi moduli sono collegati in serie ("**stringhe**") ed in parallelo ("**sottocampi**"), ciascuno dei quali è servito da un inverter.

Gli inverter sono collegati fra loro in "**Isole**", ciascuna di esse genera corrente alternata in media tensione.

Il dimensionamento elettrico di impianto viene effettuato in base alle caratteristiche di output dei moduli fotovoltaici, alle caratteristiche di input degli inverter, ed al range di temperatura di esercizio per l'area di localizzazione.

La tensione elettrica generata dal singolo pannello è fortemente dipendente dalla temperatura, pertanto si è utilizzato un ampio margine di sicurezza dimensionando

l'impianto per temperature comprese fra -10 e +50 °C. La corrente elettrica generata dal singolo pannello è invece fortemente dipendente dall'irraggiamento solare.

La compatibilità fra le stringhe e l'inverter è garantita dal rispetto delle seguenti relazioni:

- a. Max tensione di stringa a vuoto ( $T_{min}$ ) < Max tensione inverter
- b. Max tensione di stringa MPPT ( $T_{min}$ ) < Max tensione nominale inverter
- c. Min tensione di stringa MPPT ( $T_{max}$ ) > Min tensione nominale inverter.

La prima delle tre relazioni stabilisce che la tensione massima di stringa non superi mai la tensione massima ammissibile all'ingresso dell'inverter, mentre la seconda e la terza assicurano che la tensione di stringa non esca al di fuori dei limiti operativi richiesti dall'inverter per la migliore gestione della potenza estratta dal generatore fotovoltaico.

### Stringhe

I moduli fotovoltaici sono collegati in stringhe (collegamento in serie); ciascuna stringa è composta da un numero di moduli tale da garantire una tensione, sia nominale che a vuoto, compatibile con le caratteristiche degli inverter.

#### *7.1.5 Quadri AC BT/CC BUS*

Sono previsti alcuni quadri ausiliari nell'intero Impianto. Essi saranno forniti da primari produttori internazionali quali ABB, Siemens, General Electric o Schneider.

#### *7.1.6 Cavi elettrici, Connettori, Etichette*

Saranno utilizzati cavi CC delle stringhe, cavi T-Harness, cavi CC BUS.

Saranno utilizzati cavi CC in rame nella configurazione 1x4mm<sup>2</sup>. Il sistema CC sarà progettato e specificato in accordo agli standards IEC 60364 e IEC 62446 in generale e IEC 60364-7-712 in particolare.

I cavi T-Harnesses verranno usati nelle derivazioni relative alle stringhe e nelle dorsali.

Per i T-Harnesses relativi alle derivazioni delle stringhe saranno usati connettori del tipo MC-4 e fusibili in linea da 10A e 1500Vcc. Delle combiner boxes saranno utilizzate per garantire la continuità elettrica e la sicurezza del cablaggio.

Per il BUS in corrente continua saranno usati cavi in alluminio da 240mm<sup>2</sup> fino alla cabina inverter, collegando le stringhe in parallelo (fino a un massimo di 20).

Tutti i componenti in CC saranno dimensionati per un esercizio continuo in corrente continua e una tensione massima di 1500Vcc considerando le massime correnti di corto circuito. I componenti saranno scelti adottando un criterio di minimizzazione dei guasti a terra e dei corto circuiti.

I cavi risponderanno alle seguenti specifiche:

- Materiale: Conduttore in rame elettrolitico ricotto e stagnato, classe 5 in accordo con EN 60228 / IEC 60228.
- Isolamento: Isolamento in gomma con mescola termoplastica Halogen free
- Tensione nominale AC: 1.0kV
- Tensione massima CC: 1.8kV
- Installazione esterna
- Protezione dall'acqua
- Resistenza ai raggi UV per 30 anni di esposizione al sole
- Massima temperature ambiente 120°C
- Temperatura minima -40°C
- Cavi non propaganti l'incendio, con ridotte emissioni di fumo, gas tossici e corrosivi (IEC 60331 and IEC 60754).

Il cablaggio dei cavi in CC sarà effettuato seguendo metodi appropriati con l'obiettivo di:

- Non essere sottoposti a irraggiamento solare
- Essere sostenuti per la loro lunghezza in maniera idonea (passerelle portacavi, cavidotti ecc...)

- Non eccedere i limiti stabiliti dal produttore per i raggi di curvatura
- Essere protetti per almeno 0.5m negli entra e esci dal terreno attraverso apposite tubazioni o essendo adagiati su un letto di sabbia in caso di grandi diametri
- Essere protetti da una tubazione in PE quando interrati
- Far risultare i cavi di connessione tra le scatole di giunzione dei generatori e gli inverter interrati direttamente o attraverso condotti in PE. Cavi solari in CC saranno utilizzati per questo tipo di applicazione
- Isolamento compatibile per l'esercizio a 500 Vcc.

Tutti i cavi saranno testati sulle proprietà di seguito elencate prima di essere connessi al bus CC:

- Polarità
- Isolamento
- Tensione di stringa

### Cavi AC

Cavi di Bassa Tensione: dagli Inverters ai trasformatori; saranno usati cavi in rame per la connessione tra i principali quadri e i trasformatori.

Cavi 20 kV o 36 kV: le power station saranno connesse tra loro e quindi alla cabina di consegna utente attraverso un cavidotto interrato. Tale connessione sarà realizzata attraverso linee 20 kV o 36 kV, un livello di isolamento 18/36kV e conduttori in alluminio con sezione di 300 mm<sup>2</sup>. La frequenza sarà di 50Hz come per tutte le apparecchiature in AC.

Le strutture di connessione saranno progettate in accordo con la massima corrente di corto circuito indicata da Terna.

Le linee saranno posate in trincee appositamente realizzate e rispetteranno le seguenti prescrizioni:

- Installazione: interrata

- Sezione: 300 mm<sup>2</sup>
- Materiale conduttore: alluminio
- Tensione nominale: 20 o 36 kV
- Tensione massima: 36 kV

Saranno utilizzati solamente cavi isolati a secco con le seguenti caratteristiche:

- Schermo: strato di mescola semiconduttrice applicata attraverso l'estrusione
- Isolamento: gomma etilpropilenica ad alto modulo (HEPR)
- Semiconduttore esterno: strato estruso di materiale conduttore separabile a freddo.
- Schermo metallico: corona di fili conduttori di rame. Sezione totale 25mm<sup>2</sup>.
- Separatore: nastro elicoidale.
- Guaina esterna: mescola termoplastica a base di poliolefine, Z1.

Saranno rispettate le seguenti norme e specifiche:

- Utilizzo: installazione esterna
- EN 61936:2010 Power installations exceeding 1 kV a.c.
- EN 50522:2010 Earthing of power installations exceeding 1kV a.c.
- IEC 60076 Power Transformers
- IEC 62271-200 MV metal-enclosed switchgear, (replacing IEC 60298)
- IEC 60265-1 MV switches
- IEC 62271-102 AC disconnections and earthing switches, (replacing IEC 60129)
- IEC 62271-100 MV AC circuit breakers, (replacing IEC 60056)
- IEC 62271-105 MV AC switch- fuse combination
- IEC 60694 common clauses for MV switchgear Standards (replaced by IEC 62271-1)
- IEC 60529 degrees of protection procured by enclosures (IP code)
- IEC 60694 common clauses for MV switchgear Standards (replaced by IEC 62271-1)

- IEC 60 0444-1 Instrument transformers-Part 1: Current Transformers

### Cavi di Segnale

Una rete in fibra ottica sarà installata per connettere tutte le cabine all'edificio O&M.

Tutte le telecamere e le apparecchiature di controllo saranno connesse alla rete in fibra ottica.

Tutti gli inseguitori solari saranno connessi attraverso una rete wireless o una rete in fibra ottica.

### Connettori

Per tutti i cavi in CC saranno utilizzati connettori MC4 originali. In accordo con il tipo di ogni cavo verranno usati morsetti in rame o bimetallici.

I connettori di isolamento piercing con lamelle in rame saranno usati per connettere i T-Harnesses al bus in CC senza interruzione del BUS in CC.

### Segnalazione

Tutte le segnalazioni ed etichettature saranno effettuate in accordo con le specifiche.

Tutti i cavi saranno etichettati

#### *7.1.7 Sistema di messa a terra e Protezione da fulminazione*

Tutti gli inseguitori saranno dotati di almeno due picchetti di terra. La misura della resistenza di terra dovrà restituire valori inferiori ai 10 Ohm in ogni caso.

Gli inverter e le rispettive cabine dovranno essere provvisti di picchetti sufficienti all'ottenimento di una resistenza di terra inferiore ai 2 Ohm.

I lampioni e i supporti delle telecamere devono avere picchetti che realizzino una resistenza di terra inferiore ai 10 Ohm.

Tutte le reti di terra devono essere tra loro interconnesse, eccezion fatta per quelle relative agli inverter e alle power station che saranno indipendenti e presenteranno un valore di resistenza inferiore.

Saranno rispettate le normative e le specifiche indicate di seguito:

- BS7671:2008 Part 5 Section 52 and 53 on Protection and Earthing
- BS7671:2008 – Section 712 Requirements for PV Power Supply systems
- BS7430:2011: Code of Practice for Earthing
- IEEE 80/2000 AC Substation grounding
- DIN VDE 0141/2000 Earthing system for special installation with nominal voltage above 1 kV
- EN 60071.0:2006 and .02:1996 – Insulation coordination
- EN 60664.01 E2:2007: Insulation coordination for equipment within low voltage systems
- EN 61557.08 E2:2007 Insulation monitoring for IT System
- IEEE 81/1983 Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, Earth Surface Potential
- IEEE81.2/1991 Measurement of Impedance in Grounding Systems
- IEC 60947-4-1:2002 Low Voltage Switchgear: Contactors and Motors Starters

In particolare per la protezione da fulminazione:

- BS-EN 62305: Lightning protection standard
- EN 50164-1/2/3: Lightning protection components
- EN 61643.11 and .12 Surge protection for LV Power
- EN 61643.21 and .22: Surge Protection devices for telecom and signalling system
- IEC 60099-4:2001 Surge Arresters

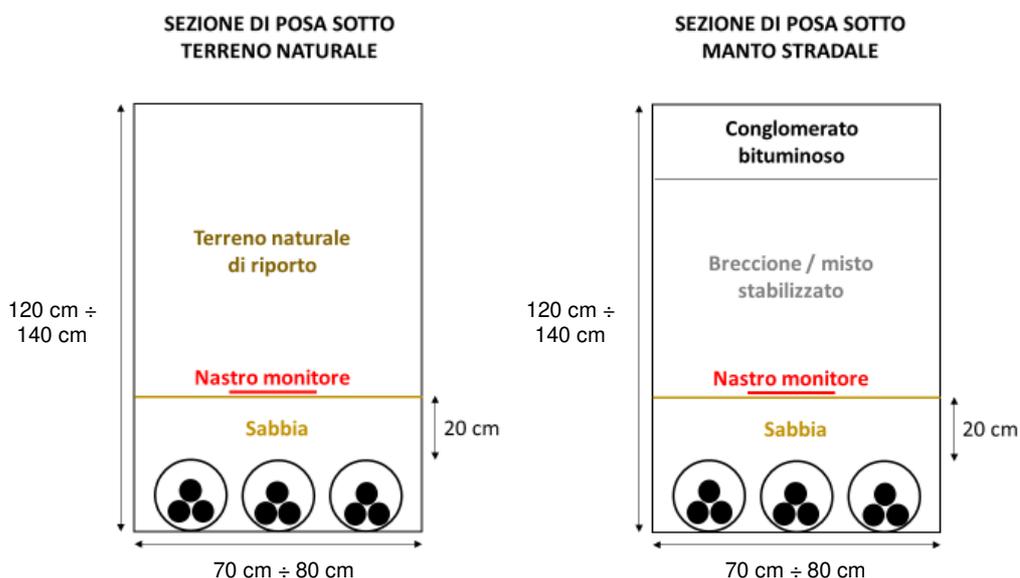
## 7.2 Cavidotto 36 kV interrato

### 7.2.1 Descrizione generale

Dall'area di impianto, l'energia elettrica prodotta dal generatore fotovoltaico sarà vettoriata alla nuova stazione elettrica 150kV/36kV della RTN attraverso un cavidotto interrato realizzato con 3 linee trifase in cavo con una tensione di esercizio di 36 kV e conduttori in alluminio con sezione di 400 mm<sup>2</sup>.

Il cavidotto avrà una lunghezza complessiva di circa 8.000m, di cui circa 600m interni all'area di impianto, circa 7 km al disotto di strade pubbliche esistenti (via Aprilia, via Reynolds, via dei Rangers, via Nettuno e via E. Toti) e circa 400m al disotto di strada sterrata (terreno agricolo: ultimo tratto da via E. Toti alla nuova stazione elettrica 150kV/36kV).

Si riportano di seguito le sezioni tipiche di posa delle linee interrate al disotto di terreno naturale e al di sotto di manto stradale.



Saranno integralmente rispettate le indicazioni tecniche e le prescrizioni fornite dagli Enti competenti al fiancheggiamento stradale delle strade interessate.

La realizzazione del cavidotto avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato dello stesso, avanzando

progressivamente sul territorio. Lo scavo destinato ad accogliere il cavidotto sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche dei tracciati attraversati.

Il materiale di risulta dello scavo verrà caricato in corso d'opera su camion per essere conferito in sito idoneo (discarica). In parte potrà essere riutilizzato per il rinterro del cavidotto

Di seguito si riportano le prescrizioni / linee guida tecniche che saranno seguite nel caso di eventuali **incroci con altri impianti tecnologici** (conduttori di telecomunicazioni, metanodotti, acquedotti, etc.).

#### A) Incrocio con cavi di telecomunicazione interrati

Nel caso del suddetto incrocio si dovranno osservare le seguenti prescrizioni:

- il cavo di energia, di regola, dovrà essere posato inferiormente al cavo di telecomunicazione;
- la distanza tra i due cavi non dovrà essere inferiore a 0,30 m;
- sul cavo superiore dovrà essere realizzata una protezione per una lunghezza non inferiore ad 1 m, disposta simmetricamente rispetto al cavo inferiore.

Nel caso in cui non fosse possibile rispettare la distanza minima di 0,30 m tra i due cavi, occorrerà applicare su ogni cavo dei dispositivi di protezione costituiti da involucri (cassette o tubi) in acciaio zincato a caldo (Norme CEI 7-6) o acciaio inossidabile aventi le pareti di spessore non inferiore a 2 mm.

#### B) Incrocio con tubazioni metalliche

Nel caso di incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche (acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili) occorrerà che i cavi di energia non presentino giunzioni, se non ad una distanza maggiore di 1 m dal punto di incrocio con le tubazioni.

Se la distanza tra i cavi di energia e le tubazioni sarà compresa tra 0,30 m e 0,50 m, occorrerà interporre tra i cavi di energia e le tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico, come, ad esempio, una lastra di calcestruzzo o di materiale

isolante rigido o, una delle due linee deve essere contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Nel caso in cui la distanza tra i cavi di energia e le tubazioni dovesse essere inferiore o uguale a 0,30 m occorrerà interessare gli enti proprietari o concessionari.

Nel caso di angoli di incidenza inferiori ai 60°, occorrerà osservare le prescrizioni per i parallelismi, di seguito definite.

Nel caso di incrocio dei cavi di energia con gasdotti saranno sempre rispettate le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 e le disposizioni del D.M. 24/11/84.

### C) Parallelismo con cavi di telecomunicazione o tubazioni metalliche

Nei percorsi paralleli suddetti, i cavi di energia dovranno, di regola, essere posati alla maggiore distanza possibile tra loro, ad esempio ai lati opposti di una strada. In nessun tratto la distanza misurata sulla proiezione orizzontale dovrà, per quanto possibile, risultare inferiore a 0,30 m.

Nel caso in cui non fosse possibile rispettare la distanza minima di 0,30 m da cavi di telecomunicazione, si dovrà applicare al cavo posto a minore profondità (o ad entrambi i cavi nel caso di distanza minore di 0,15 m) un involucro di protezione del tipo definito in precedenza.

Nel caso in cui non fosse possibile rispettare la distanza minima di 0,30 m da tubazioni metalliche, con un accordo tra gli enti proprietari o concessionari, sarà possibile posare i cavi ad una distanza inferiore nei casi in cui:

- o la differenza di quota fosse superiore a 0,50 m;
- o si interpongano elementi separatori non metallici o i cavi vengano posti in cunicoli (la differenza di quota potrà scendere fino a 0,30 m).

### D) Incrocio e parallelismo con gasdotti

Le tubazioni vengono classificate in base alla pressione massima di esercizio:

- 1<sup>a</sup> specie  $P > 24$  bar ;
- 2<sup>a</sup> specie  $12 < P < 24$  bar ;
- 3<sup>a</sup> specie  $5 < P < 12$  bar ;
- 4<sup>a</sup> specie  $1,5 < P \leq 5$  bar ;

- 5<sup>a</sup> specie  $0,5 < P \leq 1,5$  bar ;
- 6<sup>a</sup> specie  $0,04 < P \leq 0,5$  bar ;
- 7<sup>a</sup> specie  $P \leq 0,04$  bar .

Parallelismo tra cavi di energia in tubazioni e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 kg/m<sup>3</sup> non drenate con pressione massima di esercizio maggiore di 5 bar

Nel caso di percorsi paralleli di linee elettriche interrate con metanodotti il DM 17/04/08, All. A, art. 2.6, stabilisce che tra le linee interrate, senza protezione meccanica, e le condotte interrate non drenate (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>) la distanza non deve essere inferiore a 0,5 m. Tale distanza può eccezionalmente essere ridotta a 0,3 m se viene interposto un elemento separatore non metallico (es. lastre di calcestruzzo o materiale rigido isolante).

La norma CEI 11-17, art 6.3.2., prescrive la distanza di sicurezza tra condotte di metano e cavi di energia direttamente interrati con modalità di posa "L" (senza protezione meccanica supplementare) e "M" (con protezione meccanica).

La distanza minima, misurata in proiezione orizzontale, tra le superfici esterne del cavo e della tubazione metallica, o di eventuali loro manufatti, non deve essere inferiore a 0,3 m.

La distanza di sicurezza nei parallelismi tra tubazioni del metano e cunicoli, polifore e tubazioni per cavi elettrici (energia e segnale) non deve essere inferiore:

- per condotte di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie a 0,50 m, UNI 9165, art. 6.7.3.;
- per condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati (La norma UNI 9165, art. 6.7.3.).

Incrocio tra cavi di energia e tubazioni gas con densità non superiore a 0,8 kg/m<sup>3</sup> non drenate con pressione massima di esercizio maggiore di 5 bar

Nei casi di incrocio per le specie 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup>, si applica la norma CEI 11-17, art.6.3.1. La distanza tra le superfici esterne dei cavi direttamente interrati e delle condotte del metano, o di eventuali loro manufatti, deve essere superiore a 0,5 m; tale distanza può essere ridotta a 0,3 metri:

- Se la condotta del metano è contenuta in un manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,3 m per parte rispetto l'ingombro in pianta.
- Quando tra le due strutture che si incrociano sia interposto un separatore non metallico (es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido) anch'esso prolungato per almeno 0,3 m oltre la superficie di sovrapposizione delle due strutture.

Non bisogna avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, salvo venga interposto un elemento separatore metallico.

La distanza di sicurezza per condotte non drenate prevede una distanza di:

- per condotte di 4 a e 5 a specie 0,5 m;
- per condotte di 6 a e 7 a specie, distanza sufficiente tale da consentire interventi di manutenzione interrati.

## 7.3 Nuova Stazione Elettrica della RTN 150 kV / 36 kV e Raccordi 150 kV

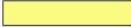
### 7.3.1 Descrizione generale



Immagine n.5: inquadramento nuova SE 150kV/36kV e nuovi raccordi 150 kV

## Legenda

### Opera 1

-  Nuova SE 150/36kV "Cisterna"
-  Nuova SE 150/36kV "Cisterna" - Viabilità perimetrale e di accesso

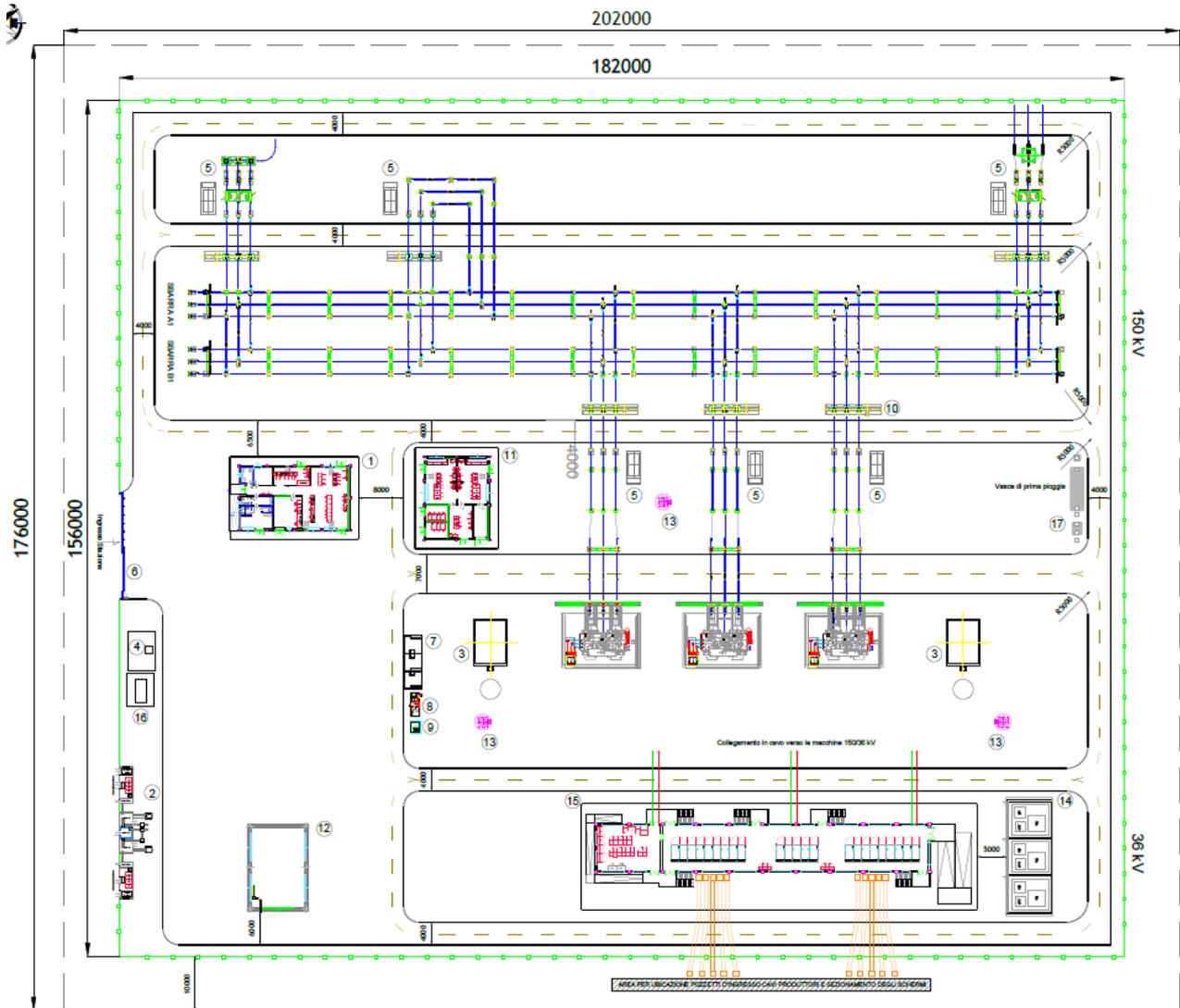
### Opera 2

-  Linea aerea a 150 kV esistente "Cisterna - Cisterna All."
-  Linea aerea a 150 kV esistente "Cisterna - Cisterna All." - Tratta da demolire
-  Nuovo raccordo a 150kV - Tratto Aereo
-  Nuovo raccordo a 150kV - Tratto in Cavo
-  Sostegno Futuro
-  Sostegno da demolire
-  Sostegno Esistente

Per la connessione dell'impianto agrivoltaico TERNA richiede la realizzazione di una nuova stazione elettrica 150 kV / 36 kV da collegarsi in "entra - esce" sulla esistente linea aerea 150 kV "Cisterna - Cisterna All.". Si rende pertanto necessaria la realizzazione di due nuovi raccordi di collegamento 150 kV:

- un primo raccordo interrato, convenzionalmente chiamato "raccordo nord", di lunghezza pari a circa 1.650m costituito da una terna di cavi AT a 150 kV aventi sezione 1600 mm<sup>2</sup>. Tale raccordo prevede l'installazione di un nuovo sostegno AT a traliccio per la transizione cavo-aereo;
- un secondo raccordo aereo, convenzionalmente chiamato "raccordo sud", di lunghezza pari a circa 1.100m costituito da un breve elettrodotto aereo AT a 150 kV con conduttore del diametro di 31,5 mm in alluminio-acciaio. Tale raccordo prevede l'installazione di n. 3 nuovi sostegni AT a traliccio.

Di seguito si riporta la planimetria elettromeccanica della nuova stazione elettrica 150 kV / 36 kV:



### LEGENDA

1	EDIFICIO COMANDI
2	EDIFICIO PUNTI DI CONSEGNA ALIM. MT S.A. (DG 2092)
3	VASCA RACCOLTA OLIO TRASFORMATORI
4	VASCA RISERVA VV.FF.
5	CHIOSCHI APP. PERIFERICHE SISTEMA DI CONTROLLO
6	CANCELLO CARRAIO APRIBILE A DUE ANTE
7	FONDAZIONE TRASFORMATORI MT/bt (con copertura)
8	GE
9	SERBATOIO GASOLIO INTERRATO
10	TRASFORMATORI INDUTTIVI DI POTENZA (TIP)
11	EDIFICIO SERVIZI AUSILIARI
12	EDIFICIO MAGAZZINO
13	TORRI FARO
14	BOBINE DI PETERSEN, TRASFORMATORE FORMATORE DI NEUTRO E RESISTENZA DI NEUTRO
15	EDIFICIO QUADRI 36 kV
16	LOCALE POMPE VV.FF.
17	VASCA DI PRIMA PIOGGIA

—○— RECINZIONE ESTERNA

L'area di sedime della nuova stazione elettrica delle RTN ha estensione pari a circa 35.500 mq.

Per l'accesso alla stazione elettrica verrà utilizzata la strada interpodereale sterrata esistente di lunghezza pari a circa 400m che la collegherà perpendicolarmente alla viabilità comunale di via Enrico Toti. Il tratto sarà adeguato alle caratteristiche (larghezza media carrabile 5,00m) che garantiscono l'accessibilità diretta dei mezzi ai luoghi interessati dal posizionamento della nuova stazione. In particolare si provvederà all'allargamento del sedime stradale di almeno 1 metro, ripulendo la parte esistente incolta e cespugliata, e provvedendo, laddove sia necessario, al rinterro con materiale di scavo e alla compattazione del terreno per uno spessore dell'ordine di almeno 50 cm, così da garantire caratteristiche idonee al transito di mezzi pesanti e d'opera.

Inoltre, attorno all'area recintata della stazione sarà realizzata, per esigenze di servizio e manutenzione, una strada perimetrale di larghezza pari a circa 10 m, tale da consentire anche le opere di realizzazione e l'eventuale tracciato di linee con ingresso in cavo.

E' prevista la realizzazione di un cancello carrabile largo 7,00 m; la viabilità interna prevede strade perimetrali e interne attraverso le quali è possibile raggiungere tutte le sezioni / apparecchiature. La nuova stazione elettrica sarà interamente recintata con un muro di pannelli prefabbricati di calcestruzzo di altezza pari a 2,5 m.

Il progetto della stazione 150/36 kV prevede:

- **Sezione 150 kV** con isolamento in aria, costituita da:
  - n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
  - n° 2 stalli linea;
  - n° 3 stalli trasformatore (ATR) 150/36 kV da 125 MVA;
  - n° 2 stalli per parallelo sbarre;
  - n° 7 stalli disponibili.

Ogni stallo ATR sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

- **Sezione 36 kV**

- n. 1 edificio quadri 36 kV per il collegamento degli autoproduttori;
- n. 3 chioschi per le apparecchiature periferiche di stallo dei servizi ausiliari e del sistema di protezione, comando e controllo;
- n. 1 edificio S.A. dedicato;
- n. 1 G.E. con relativo serbatoio di gasolio interrato;
- n. 1 edificio magazzino;
- n. 1 bobine Petersen, trasformatore formatore di neutro e resistenza di neutro.

### **Servizi ausiliari della stazione**

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica, saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche di TERNA.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno da 160kVA di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT. Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe e ventilatori aerotermi Autotrasformatori, motori interruttori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc. Le principali utenze in corrente continua, tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, sono costituite dai motori dei sezionatori. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

### **Rete di terra della stazione**

La rete di terra generale della stazione interessa tutta 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 63 kA per 0,5 sec. Sarà costituita da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. 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 a mezzo corde di rame con sezione di 125 mmq. 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. L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

## **FABBRICATI**

### **Edificio Quadri 36 kV**

L'edificio quadri 36kV sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 61m x 9,1m ed altezza fuori terra di circa 6,80 m, sarà destinato a contenere i quadri a 36kV per il collegamento dei produttori e le apparecchiature di controllo della sezione 36 kV. La superficie occupata sarà di circa 555,1 m<sup>2</sup> con un volume di circa 3774,68 m<sup>3</sup>.

### **Edificio Comandi**

L'edificio comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 20,8m x 12,6m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione. La superficie occupata sarà di circa 262,08 m<sup>2</sup> con un volume di circa 1218,67 m<sup>3</sup>.

La costruzione potrà essere 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 sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato preverniciato. 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 Servizi Ausiliari**

L'edificio servizi ausiliari sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 16m x 12,6m ed altezza fuori terra di 4,65 m. La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Quadri ed ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. La superficie coperta sarà di circa 201,6 mq per un volume di circa 937,44 mc.

### **Edificio Magazzino**

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 16m x 11m ed altezza fuori terra di 6,5 m. La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Quadri e Servizi Ausiliari. Il magazzino risulta necessario affinché si possa tenere sempre a disposizione direttamente sull'impianto, apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli, in buone condizioni.

### **Edificio per punti di consegna MT**

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati di cui uno di dimensioni in pianta 7,98m x 2,74m con altezza di 3,2 m e due di dimensioni in pianta 6,8m x 2,74m con altezza di 2,70 m fuori terra.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

### **Chioschi**

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,4m x 4,8m ed altezza da terra di 3,20 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di circa 11,50 mq e volume di 36,80 mc. 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.

## 7.4 Prodotti, utilizzo risorse naturali, rifiuti

### 7.4.1 Prodotti

L'Impianto Agrivoltaico immetterà nella rete elettrica nazionale AT circa 112.749.000 kWh/anno di energia elettrica rinnovabile.

### 7.4.2 Acqua

Le operazioni saltuarie di lavaggio dei moduli fotovoltaici richiedono quantitativi di acqua molto molto limitati.

Normalmente l'approvvigionamento idrico è a carico della ditta specializzata incaricata del servizio. Si segnala comunque la presenza di pozzi nel terreno oggetto di intervento che potranno essere utilizzati per gli scopi del caso.

Sarà approntata in impianto una piccola riserva idrica, anche a servizio dei locali prefabbricati posti in vicinanza all'ingresso dell'impianto, mediante installazione di alcuni serbatoi atmosferici in HDPE a tetto fisso ad asse verticale da 10 ÷ 15 m<sup>3</sup>, periodicamente riempiti tramite autobotte.

### 7.4.3 Materie prime secondarie

L'impianto non utilizzerà nessun tipo di risorse naturali e/o materia prima secondaria, neanche per quantitativi minimi.

### 7.4.4 Rifiuti Solidi e Reflui

Non si segnalano reflui che necessitano di trattamenti specifici.

In relazione alle acque meteoriche, la configurazione del terreno e le opere realizzate non interferiranno con l'attuale normale deflusso delle stesse.

Gli unici rifiuti solidi prodotti in impianto saranno collegati alle attività di manutenzione dell'impianto (cavi elettrici, imballi, etc) o alle attività "umane" all'interno dei locali prefabbricati (carta, plastica, vetro, umido, indifferenziato).

In impianto saranno presenti secchi (raccoltori) idonei per la raccolta differenziata delle diverse frazioni prodotte, e il tutto sarà periodicamente ritirato da ditte

specializzate e conferito nei centri adibiti alla ricezione, recupero, trattamento delle frazioni stesse.

## 7.5 Quantificazione e riutilizzo terre di scavo

Il D.P.R. 120/2017, entrato in vigore il 22 agosto 2017, ha dettato nuove disposizioni in materia di riordino e semplificazione della disciplina inerente alla gestione di terre e rocce da scavo, abrogando le disposizioni previgenti (D.M. 161/2012; art. 184-bis, co. 2-bis, del d.lgs. 152/2006; artt. 41, co. 2 e 41-bis del D.L. 69/2013, convertito, con modificazioni, dalla L. 98/2013).

Di fatto, le terre e rocce da scavo di un cantiere possono:

Previsione 1 - essere conferite / smaltite in siti idonei;

Previsione 2 - essere gestite / utilizzate come sottoprodotto.

Il D.P.R. 120/2017 individua tre possibili scenari di utilizzo come sottoprodotto. Per tutti gli scenari, i requisiti per la qualifica come sottoprodotto (art. 4 del D.P.R. 120/2017) sono attestati dal proponente previa esecuzione di una caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo. Pertanto, è necessario che il proponente disponga di una certificazione analitica che attesti il non superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) definite in riferimento alla specifica destinazione urbanistica del sito di produzione e destinazione o dei valori di fondo naturale.

Scenario 1 (terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA e/o AIA). I requisiti come sottoprodotto sono attestati dal proponente nel Piano di utilizzo (PdU). Nel PdU devono essere riportate, tra le altre informazioni, anche i risultati della caratterizzazione ambientale eseguita. Il PdU non richiede esplicita autorizzazione, ma contiene la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, resa ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000.

Scenario 2 (terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni -  $V < 6000 \text{ m}^3$ ) e Scenario 3 (terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e/o AIA). I requisiti come sottoprodotto sono autocertificati dal

proponente nella Dichiarazione di Utilizzo (DU). La DU, trattandosi di autocertificazione, non deve necessariamente includere la certificazione analitica, ma quest'ultima deve essere resa disponibile all'Autorità Competente e/o all'ARPA, qualora richiesta.

L'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto in conformità al PdU o alla DU è attestato mediante la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (DAU) ai sensi dell'art. 7 del D.P.R. 120/2017.

Il trasporto delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti fuori dal sito di produzione è accompagnato dal documento di trasporto di cui all'allegato 7 del D.P.R. 120/2017.

Le terre di scavo saranno prodotte dalle seguenti lavorazioni:

- Posa dei locali prefabbricati (container) nell'impianto e posa delle power station;
- Realizzazione dei cavidotti interrati di impianto e del cavidotto di connessione interrato 36 kV;
- Realizzazione della nuova Stazione Elettrica 150/36 kV della RTN e dei raccordi AT.

**(1. segue)** in relazione a un'area di sedime complessiva di circa 5.000 mq, considerando una profondità di scavo superficiale del terreno naturale di circa 30 / 40 cm, si ricava una volumetria di circa **1.750 mc**;

**(2. segue)** in relazione alla realizzazione dei cavidotti interrati va prevista una volumetria complessiva di circa **10.000 mc**;

**(3. segue)** in relazione alla realizzazione della nuova SE 150/36kV della RTN e degli associati raccordi AT (per i dettagli si rimanda alla relazione specifica) risulta un quantitativo di terreno da scavo da smaltire pari a circa **5.800 mc**.

Per quanto attiene la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e del cavidotto di connessione 36 kV, le porzioni di terreno naturale non contaminate saranno riutilizzate, per riempimenti e riporti, nei limiti dei quantitativi utili / necessari.

Per le frazioni di terreno eccedenti, ovvero per quelle non riutilizzabili, si procederà allo smaltimento / conferimento in siti idonei e autorizzati alla loro ricezione.

Sulla base delle evidenze formalizzate nella relazione geologica, con riferimento agli strati di terreno più superficiali, è possibile delineare il seguente profilo stratigrafico del sottosuolo del sito oggetto di intervento:

- coltre superficiale di terreno vegetale (poche decine di centimetri);
- piroclastiti incoerenti ("tufi terrosi pseudostratificati") costituite in prevalenza da sedimenti cineritici di granulometria per lo più limoso-sabbiosa, di colore marrone-rossastro o giallo-rossastro, con una tessitura abbastanza omogenea; sono inoltre presenti cineriti e sabbie finissime contenenti pomici e scorie di vario genere. La copertura dei suoli è prevalentemente limosa-argillosa, talvolta per alluvioni recenti.
- tufi, ora a consistenza litoide ora friabili o incoerenti, e pozzolane molto addensate ("pozzolane superiori"); sono presenti fino a 20 metri circa dal piano di campagna.

La realizzazione della nuova stazione elettrica 150 / 36 kV della RTN e dei nuovi raccordi 150 kV sarà svolta da ditte certificate sotto la supervisione di TERNA SpA. In fase esecutiva si eseguirà specifico Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in conformità del D.P.R. n.120/2017 e si definirà puntualmente la loro destinazione / uso. Le porzioni di terreno naturale non contaminate saranno riutilizzate per riempimenti e riporti nei limiti dei quantitativi utili / necessari. Per le frazioni di terreno eccedenti, ovvero per quelle non riutilizzabili, si procederà allo smaltimento / conferimento in siti idonei e autorizzati alla loro ricezione.

## 7.6 Sistema antincendio e rischio incidenti

### 7.6.1 Sistema antincendio - Impianto Fotovoltaico

L'Impianto Agrivoltaico, ai sensi del DPR 151/2011, non presenta attività / apparati soggetti ai controlli dei Vigili del Fuoco.

La nuova stazione elettrica TERNA sarà invece soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco per quanto attiene:

- **Attività 48.1.B:** Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> (**Nota:** per quanto attiene l'olio isolante contenuto nel trasformatore 150kV / 36 kV);
- **Attività 49.1.A:** Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 kW a 350 kW (**Nota:** per quanto attiene il gruppo elettrogeno per l'alimentazione di emergenza).

Il trasformatore elevatore è posizionato all'aperto. Nessun apparato e/o altra parte di impianto sarà localizzato a distanze inferiori a quelle di sicurezza prevista dalla legge.

Saranno posizionati tutti gli estintori (a polvere o a CO<sub>2</sub>) prescritti dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Latina, e installata la cartellonistica di sicurezza necessaria.

### 7.6.2 Rischio incidenti – Sicurezza dei lavoratori

In relazione alla presenza di lavoratori si sottolinea come l'Impianto Fotovoltaico in fase di esercizio preveda attività di carattere saltuario.

Il personale addetto alla manutenzione dell'impianto sarà esclusivamente rappresentato da personale addestrato e abilitato a operare su impianti elettrici, ed avrà il compito di supervisione e controllo delle apparecchiature elettriche. Tutti i

lavoratori saranno informati - formati ed equipaggiati di D.P.I. in linea con le disposizioni del D.Lgs 81/2008 e successive modificazioni e/o integrazioni.

## 7.7 Videosorveglianza

L'intera area sarà dotata di un sistema di sicurezza che permetterà la videosorveglianza dell'impianto da una postazione remota.

Il Sistema di sicurezza includerà i seguenti componenti:

- i. Un sistema perimetrale di telecamere a infrarossi a circuito chiuso (CCTV) con sensori di movimento
- ii. Un sistema di sicurezza che gestisce l'ingresso
- iii. La protezione del fabbricato O&M
- iv. La protezione del centro di controllo

### **Sistema di sicurezza perimetrale**

- i. Camere termiche copriranno tutto il perimetro per individuare l'intrusione in ogni condizione di luce, nebbia, fumo, etc...
- ii. Le camere saranno poste su pali in acciaio zincato alti 5m
- iii. Come elementi deterrenti saranno installati sirene d'allarme e lampeggianti.

### **Sistema di sicurezza d'ingresso**

- i. Telecamere "dome" per monitorare le installazioni
- ii. Sistema di controllo dell'accesso

### **Protezione dei locali fabbricati**

- i. Telecamere "dome" per monitorare le installazioni
- ii. Sistema di controllo dell'accesso

### **Centro di controllo**

- i. Un Sistema di computer per analizzare le immagini dalle camere termiche con un sistema automatico di riconoscimento dell'intrusione e che in corrispondenza di queste generi un allarme

- ii. Un sistema computerizzato per il salvataggio di tutte le immagini associate agli allarmi e time laps permanenti nei casi necessari
- iii. Sistema di allarme con una connessione ad una compagnia di sicurezza
- iv. Un server principale e una stazione per un supervisore

## 7.8 Sistema Scada

Il Sistema di monitoraggio dell'impianto (SCADA) comprenderà il sistema di telecomunicazioni, di acquisizione dati e di monitoraggio. Le installazioni saranno adeguate alla potenza di impianto saranno riferite ai seguenti equipaggiamenti:

- Inverters
- Stazioni meteorologiche
- Equipaggiamenti di cabina in ogni power station

Le attrezzature includeranno:

- 15 stazioni, 1 per ogni power station per raccogliere e trasmettere i dati dagli inverter, dai trasformatori, dalle scatole di giunzione, dalle stazioni meteorologiche ecc.;
- 1 stazione nella stanza di controllo per raccogliere e trasmettere i dati dalla sala di controllo;
- 1 server SCADA con una capacità di archiviazione di 3 giorni considerando un periodo di campionamento di 1 secondo e capace di ammettere 5 utenti contemporanei;
- 1 rack SCADA con moduli per l'archiviazione dati e l'hardware relativo alla rete di telecomunicazione;
- Postazioni lavoro per monitorare l'impianto con 2 monitor;
- n.2 stazioni metereologiche, ciascuna della quale che integri:
  - Sensori di temperatura ambiente:
    - o Quantità: 2 elementi
    - o Intervallo di funzionamento: da -40 fino a +80°C
    - o Accuratezza:  $\leq 0.5$  grado

- Costante di tempo termica: 30 s
- Sensore di temperatura del pannello fotovoltaico
  - Quantità: 2 elementi
  - Intervallo di funzionamento: da -40 fino a +80°C
  - Accuratezza:  $\leq 0.5$  grado
  - Costante di tempo termica: 240 s
- Sensore di irraggiamento
  - Quantità: 2 elementi
  - Tipo: Pyranometro secondario standard
  - Intervallo di funzionamento: da -40 fino a +80°C
- Anemometro
  - Quantità: almeno 2 elementi
  - Tipo: a tazza o equivalente
  - Intervallo di funzionamento: da 0 fino a 70m/s
  - Soglia di accuratezza: il più grande tra 0.5m/s e il 5%
- Indicatori di direzione del vento
  - Quantità: almeno 2 elementi
  - Direzione: 360°
  - Risoluzione: 25° o meno
- Sensori di pulizia dei pannelli:
  - Quantità: 2 elementi
  - Tipo: DustIQ
  - Orientamento: secondo il piano dei moduli fotovoltaici

L'unità di controllo locale SCADA sarà installata nella sala di controllo nell'unità di monitoraggio remoto (RMU). La sala di controllo sarà monitorata in termini di temperatura (10-25°C), umidità (20-40%) e dotata di un filtraggio dell'aria che rispetti i requisiti dei costruttori degli equipaggiamenti interni.

Le principali caratteristiche del sistema SCADA saranno:

- Visualizzazione in tempo reale delle condizioni dell'impianto (latenza <1s)

- Stato dei singoli equipaggiamenti in tempo reale
- Personalizzazione e controllo degli allarmi
- Tool di gestione della manutenzione
- Effettuazione di calcoli per la stesura di rapporti:
  - o Rapporti operativi e di ambito finanziario
  - o Rapporti di manutenzione correttiva e preventiva

Le funzioni SCADA saranno:

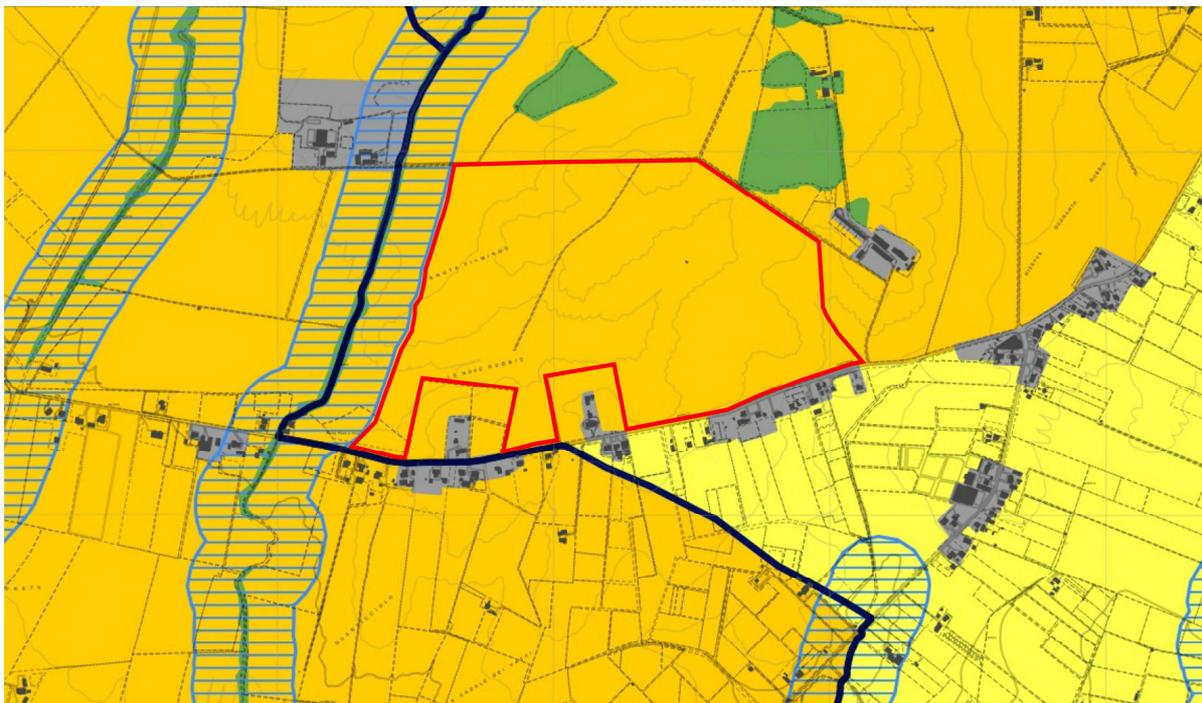
- Gestione delle operazioni in campo: organizzare la manutenzione preventiva, applicare la manutenzione correttiva sulla base dei setting impostati e tracciare le prestazioni e la produzione dell'impianto con riferimento al business plan
- Gestione in-situ:
  - o Impostazione e configurazione di allarmi personalizzati. Impostazione di segnali di allerta relativi alla produzione o ad altri parametri chiave
  - o Pianificazione della manutenzione preventiva dell'impianto
- Monitoraggio locale:
  - o I dati in tempo reale permetteranno all'operatore di conoscere gli ultimi dati registrati dagli equipaggiamenti
  - o Ci saranno messaggi di allerta inviati automaticamente via e-mail in caso di malfunzionamenti degli equipaggiamenti o del sistema di comunicazione o in caso di produzione ridotta
  - o Comparazione delle performance di equipaggiamenti simili per ottenere una diagnostica relativa ed eventuali asset inopportuni
- Comunicazione istantanea: la comunicazione diretta e istantanea consente il controllo sugli equipaggiamenti dell'impianto, l'accesso istantaneo ai dati e la possibilità di comando.
- Analisi dello storico:

- Registrazione dei comandi di ogni utente e la loro corrispondenza con i segnali di allerta relativi alle condizioni delle apparecchiature dell'impianto
- Monitorare la produzione e le condizioni operative di ogni apparecchio durante la vita dell'impianto
- Produzione di report mensili e annuali ed esportazione di serie storiche di dati, grafici e analisi di trend

## 8. Quadro generale dei vincoli ambientali, paesistici e diversi

### 8.1 Piano Territoriale Paesistico Regione Lazio

**Tav. A - Sistemi ed ambiti del paesaggio:** il terreno oggetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico si caratterizza quale "paesaggio agrario di alto valore". Il perimetro di impianto è totalmente al di fuori dell'area vincolata (Fosso "Pane e Vino") localizzata a ovest.



#### LEGENDA

- Area impianto
- Nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV
- Cavidotto AT (36kV) di collegamento alla RTN
- Confini Comunali

#### PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE

Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021, pubblicato sul B.U.R.L. n. 56 del 10 giugno 2021, Supplemento n. 2.

#### TAVOLA A - Sistemi ed ambiti del paesaggio

##### SISTEMA DEL PAESAGGIO NATURALE

- Paesaggio Naturale

##### SISTEMA DEL PAESAGGIO AGRARIO

- Paesaggio Agrario di Rilevante Valore
- Paesaggio Agrario di Valore
- Paesaggio Agrario di Continuità

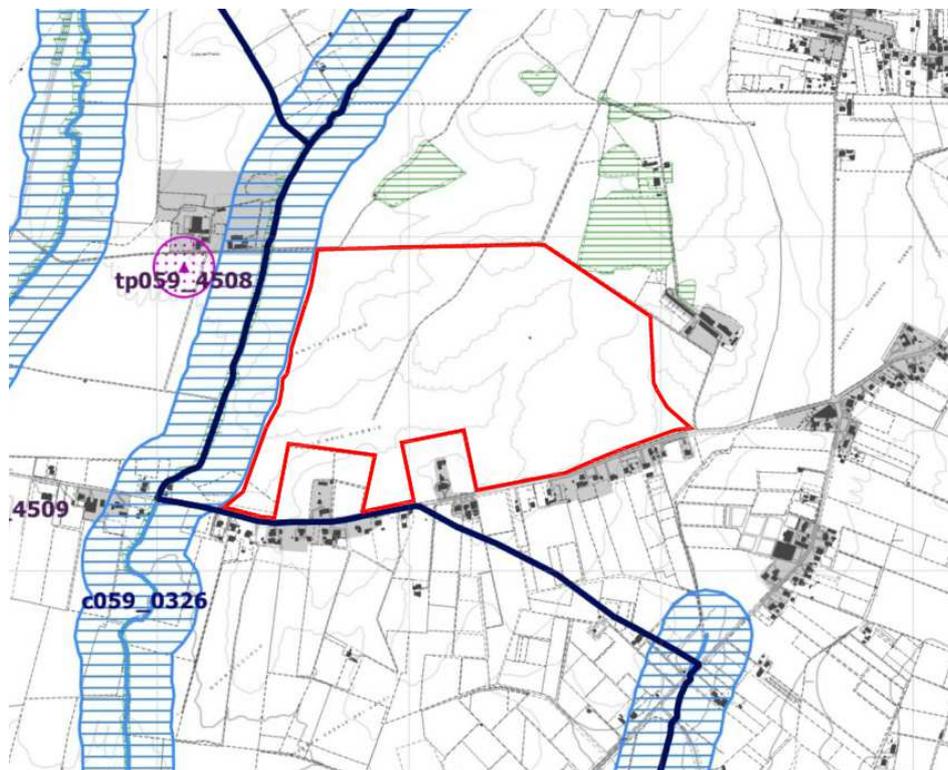
##### SISTEMA DEL PAESAGGIO INSEDIATIVO

- Paesaggio degli insediamenti Urbani

**Tav. A - Sistemi ed ambiti del paesaggio:** il terreno oggetto di realizzazione della nuova stazione elettrica della RTN 150kV/36kV si caratterizza quale “paesaggio agrario di valore”. Si veda immagine seguente:



**Tav. B - Beni paesaggistici:** sul terreno oggetto di realizzazione dell’impianto agrivoltaico non sussistono vincoli paesaggistici, monumentali e archeologici.



# LEGENDA

Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico <small>art. 134 co. 1 lett. a e art. 136 D.Lgs. 42/2004</small>							
Beni dichiarati		ab058_001	lett. a) e b) beni singoli: naturali, geologici, ville, parchi e giardini	art. 8 NTA			
		ca058_001	lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche	art. 8 NTA			
		cdre058_001	lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località per zone di interesse archeologico	art. 8 NTA			
			ab058_001	ab: riferimento alla lettera dell'art. 136 co. 1 D.Lgs. 42/2004 058: codice STAT della provincia 001: numero progressivo			
Ricognizione delle aree tutelate per legge <small>art. 134 co. 1 lett. b) e art. 142 co. 1 D.Lgs. 42/2004</small>							
Beni ricogniti di legge		a058_001	a) protezione delle fasce costiere marittime	art. 34			
		b058_001	b) protezione delle coste dei laghi	art. 35			
		c058_001	c) protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua	art. 36			
		d058_001	d) protezione delle montagne sopra quota di 1.200 mt. s.l.m.	art. 37			
		f058_001	f) protezione dei parchi e delle riserve naturali	art. 38			
		g058_001	g) protezione delle aree boscate	art.39 NTA			
		h058_001	h) disciplina per le aree assegnate alle università agrarie e per le aree gravate da uso civico	art. 40			
		i058_001	i) protezione delle zone umide	art. 41			
		m058_001	m) protezione delle aree di interesse archeologico	art. 42			
		m058_001	m) protezione ambiti di interesse archeologico	art. 42			
		m058_001	n) protezione punti di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto	art. 42			
	m058_001	n) protezione linee di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto	art. 42				
		a058_001	a: riferimento alla lettera dell'art. 142 co. 1 D.Lgs. 42/2004 058: codice STAT della provincia 001: numero progressivo				
<small>Nota: le aree indicate nel co. 2 art. 142 D.Lgs. 42/2004 non sono indicate nel presente abito.</small>							
Individuazione del patrimonio identitario regionale <small>art. 134 co. 1 lett. c) D.Lgs. 42/2004</small>							
Beni ricogniti di piano		taa_001	aree agricole della campagna romana e delle bonifiche agrarie	art. 43			
		cs_001	insediamenti urbani storici e relativa fascia di rispetto	art. 44			
		tra_001	boschi dell'architettura rurale	art. 45			
		trp_001	beni singoli dell'architettura rurale e relativa fascia di rispetto	art. 45			
		tp_001	beni puntuali testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto	art. 46			
		tl_001	beni lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto	art. 46 NTA			
		tc_001	canali delle bonifiche agrarie e relative fasce di rispetto	art. 47			
		tg_001	beni testimonianza dei caratteri identitari regionali geomorfologici e carso ipogei e relativa fascia di rispetto	art. 48			
		t_001	t: sigla della categoria del bene identitario 001: numero progressivo				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 10px; background-color: gray;"></td> <td>aree urbanizzate del PTPR</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 1px; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td>limiti comunali</td> </tr> </table>					aree urbanizzate del PTPR		limiti comunali
	aree urbanizzate del PTPR						
	limiti comunali						

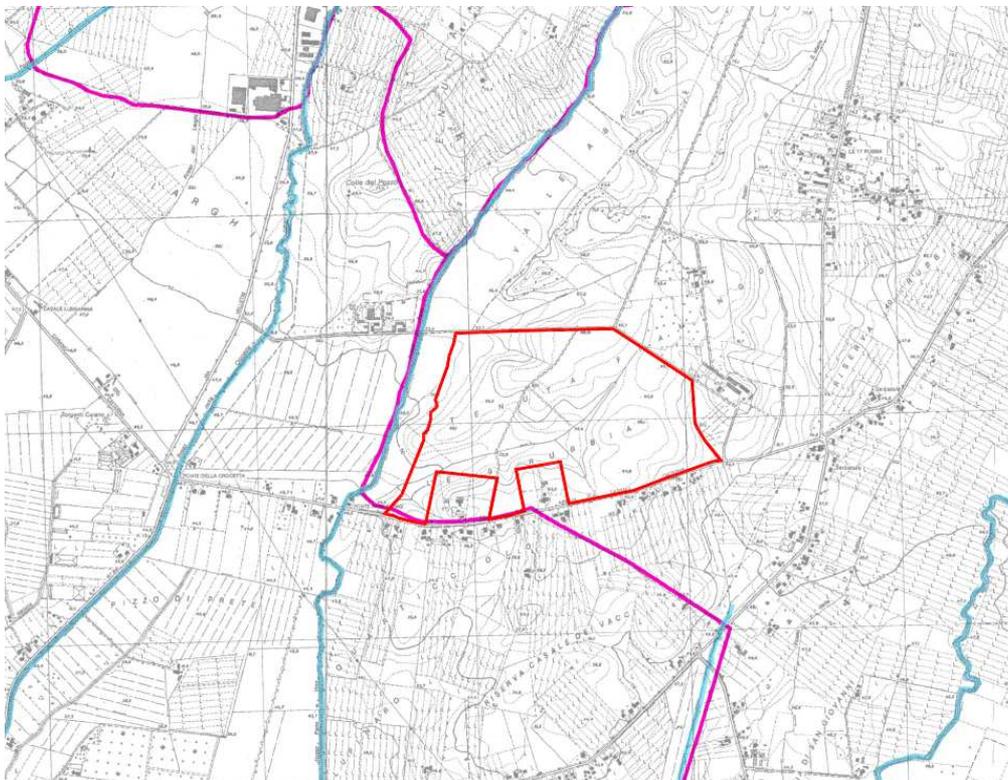
**Tav. B - Beni paesaggistici:** sul terreno oggetto di realizzazione della nuova stazione elettrica della RTN 150kV/36kV non sussistono vincoli paesaggistici, monumentali e archeologici



## 8.2 Inquadramento idrogeologico

L'area di progetto è ricompresa nel Distretto idrografico dell'Appennino Centrale. La verifica normativa e vincolistica relativa al presente paragrafo, pertanto, è stata eseguita sulla base degli atti normativi aggiornati, dei dati vettoriali pubblicati a marzo 2022 sul portale dall'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Centrale e delle cartografie aggiornate ai sensi della Determina Dirigenziale Area ADS n.31 del 29.11.2021 del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del Lazio n. 17 del 4 Aprile 2012 e successivi aggiornamenti - Cartografia aggiornata con D.S. 147/2021.

Con riferimento al terreno oggetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, l'analisi della Cartografia PAI della Regione Lazio non evidenzia la presenza, la vicinanza o l'interferenza con aree sottoposte a tutela per pericolo d'inondazione o frana:



PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I) BACINI REGIONALI LAZIO  
AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO CENTRALE

Approvato con Deliberazione Consiglio Regionale n 17 del 04/04/2012 (BURL 21 del 07/06/2012 e s.m.i.) Cartografia aggiornata alla data del D.S. 147/2021  
fonte:https://www.autoritadistrettoac.it/

Aree sottoposte a tutela per pericolo d'inondazione (artt.7-23-24-25-27)

-  Aree a Pericolo A1 (c. 2 art. 7 e art. 23)
-  Aree a Pericolo A2 (c. 2 art. 7 e art. 23 bis)
-  Aree a Pericolo B1 (c. 2 art. 7 e art. 24)
-  Aree a Pericolo B2 (c. 2 art. 7 e art. 25)
-  Aree a Pericolo C (c. 2 art. 7 e art. 26)
-  Ambienti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'assenza di elementi documentali tali da consentire la definizione della pericolosità

Aree di attenzione per pericolo di frana e d'inondazione (artt.9 - 19 - 27)

-  Aree di Attenzione Geomorfologica (artt. 9 e 19)
-  Aree di Attenzione Idraulica (artt. 9 e 27)
-  Aree di Attenzione per presenza di cavità naturali o artificiali soggette a crolli
-  Corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n° 452 del 01/04/05 (artt. 9 e 27)
-  Altri corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27)

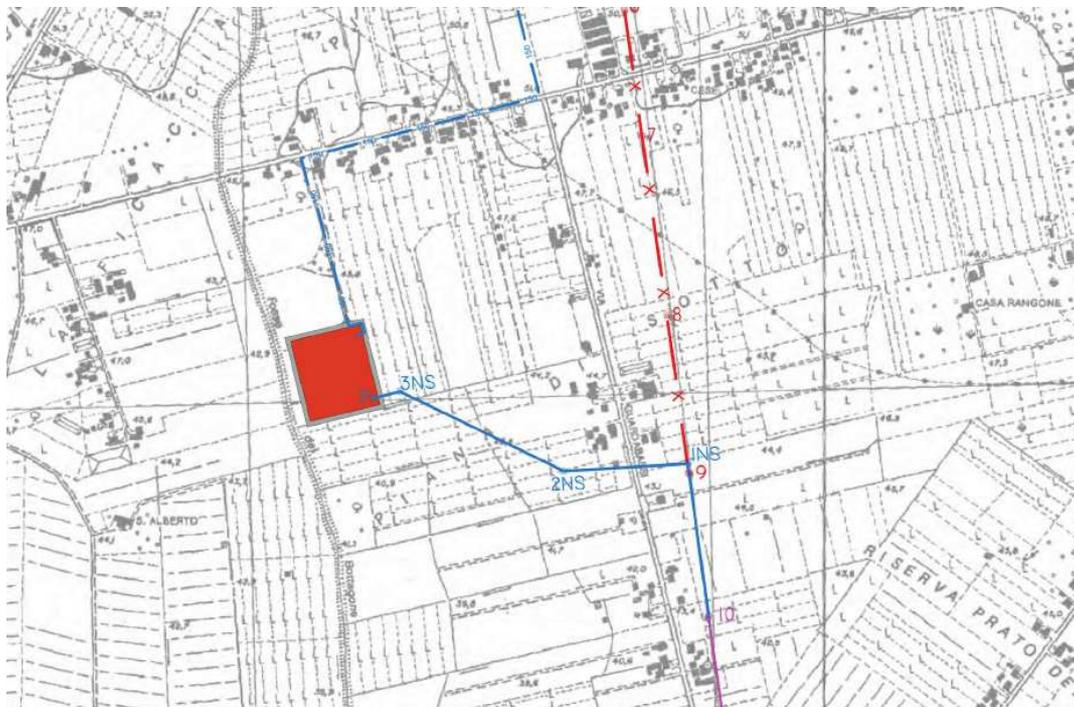
Aree sottoposte a tutela per pericolo frana (artt.6-16-17-18)

-  Aree a Pericolo A (c. 2 art. 6 e art. 16)
-  Aree a Pericolo B (c. 2 art. 6 e art. 17)
-  Aree a Pericolo C (c. 2 art. 6 e art. 18)
-  Ambienti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'assenza di elementi documentali tali da consentire la definizione della pericolosità

Limiti amministrativi

-  Limite ex Autorità dei Bacini Regionali
-  Limiti Comunali
-  Limite Regionale

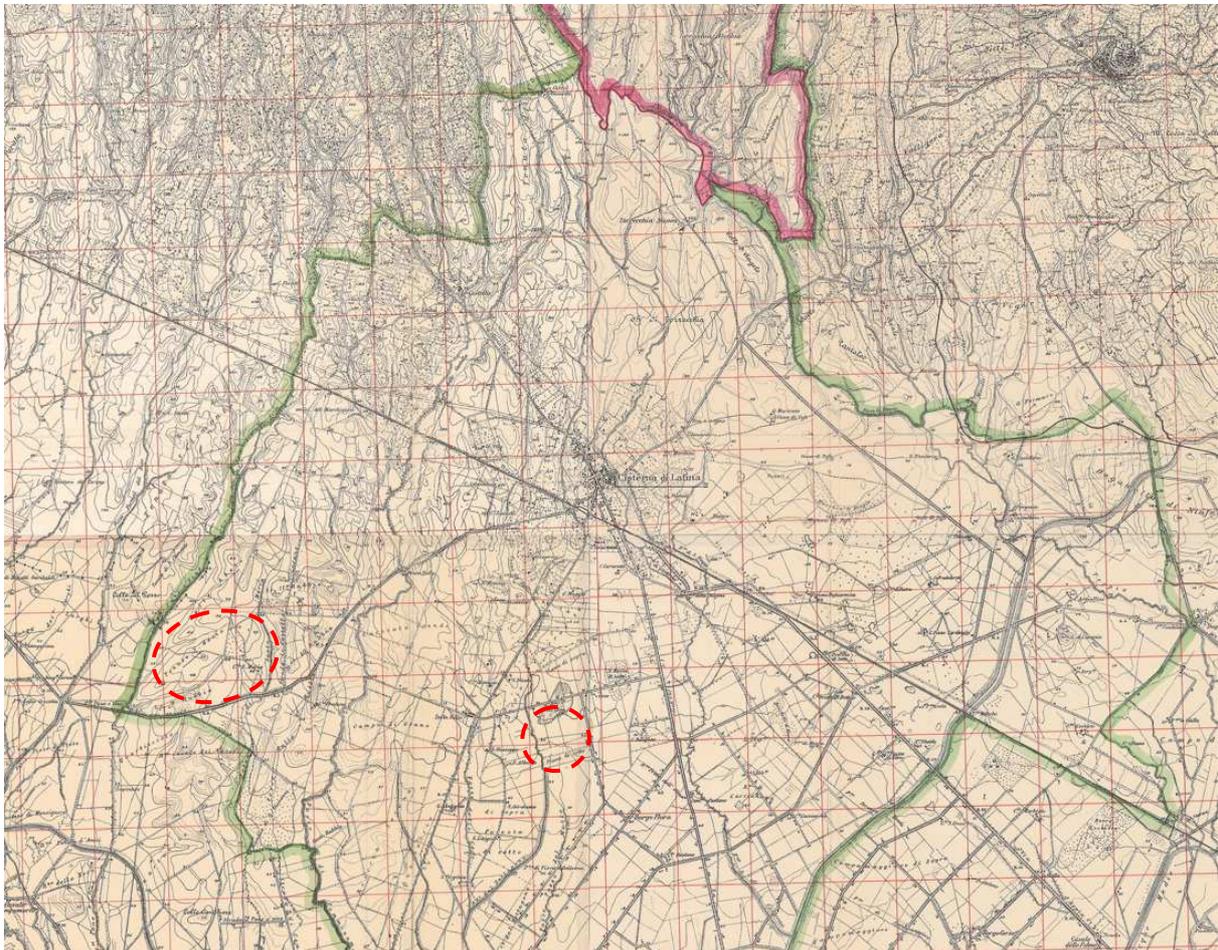
Inoltre la distanza dai corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27 D.G.R. n.452 del 01/04/05) è sempre superiore ai 150 metri.



L'immagine precedente illustra come anche per il terreno oggetto di realizzazione della nuova stazione elettrica della RTN 150kV/36kV non si evidenzia la presenza, la

vicinanza o l'interferenza con aree sottoposte a tutela per pericolo d'inondazione o frana.

Tanto i terreni oggetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico quanto quelli oggetto di realizzazione della nuova Stazione Elettrica RTN 150kV/36kV ricadono al di fuori delle aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art.21 del Regio Decreto 1126/1927 art.21 (si veda immagine seguente) che nel comune di Cisterna di Latina interessano solo la porzione del territorio comunale localizzata a nord del centro abitato verso i comuni di Cori e Velletri:



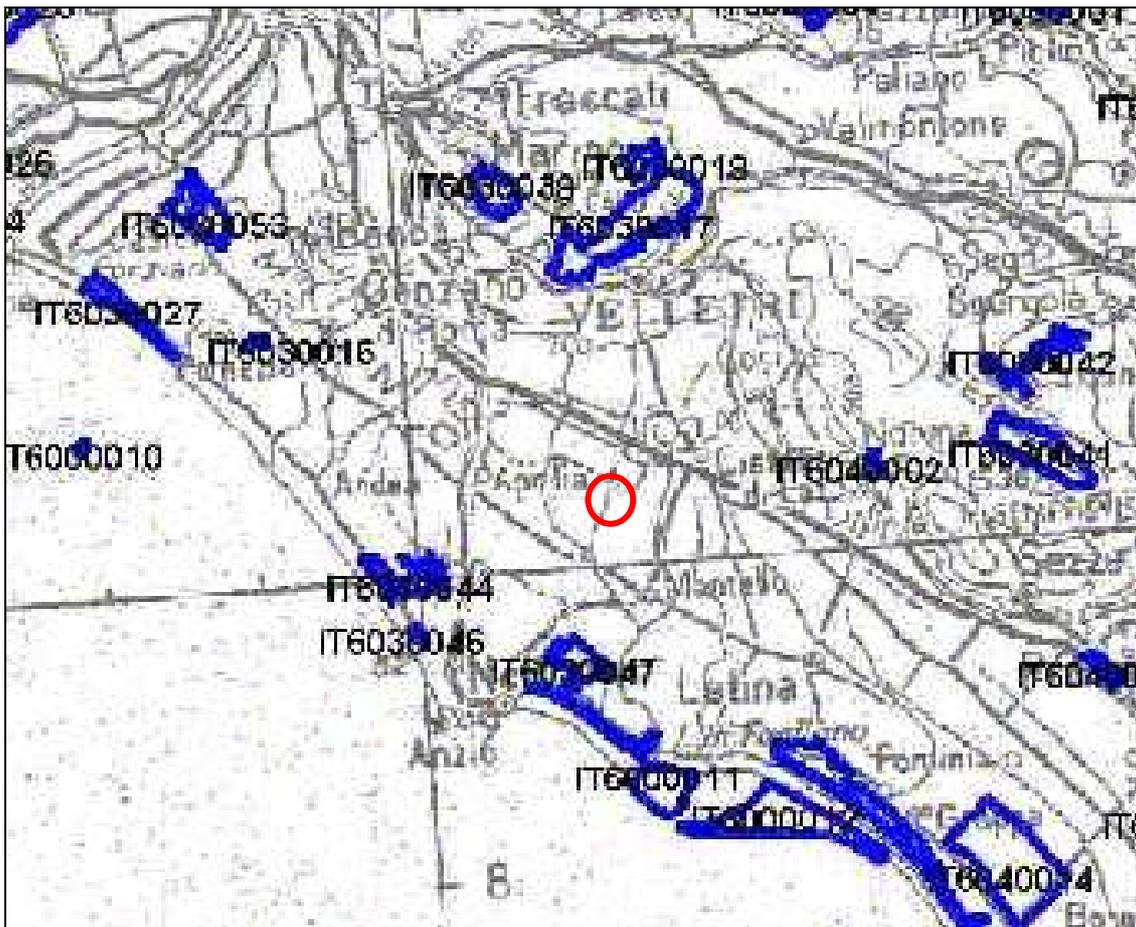
**Inquadramento su carta del vincolo idrogeologico - art.21 del Regio Decreto 1126/1927**

Dal punto di vista idrogeologico si segnala pertanto la piena idoneità di tutte le aree oggetto di intervento.

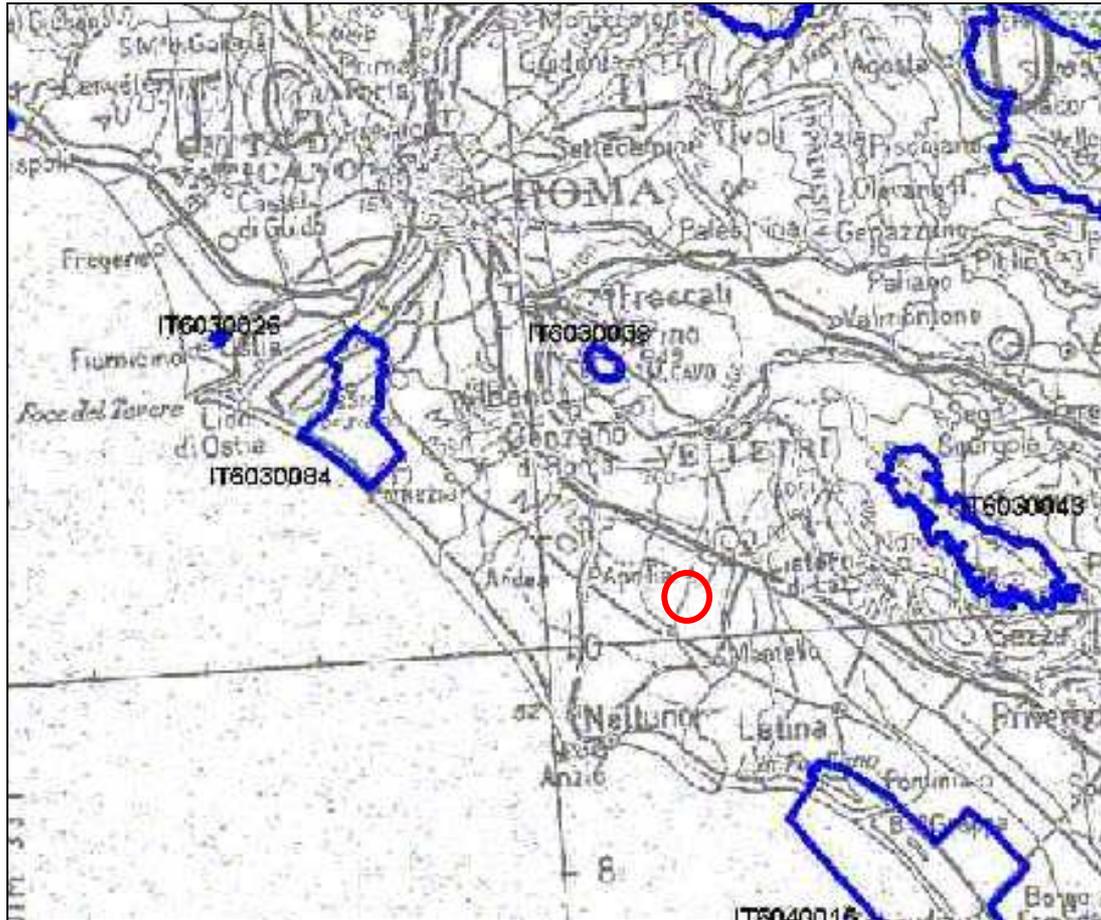
### 8.3 Vincoli ambientali e diversi

Le aree scelte per la localizzazione dell'Impianto Agrivoltaico e per la nuova Stazione Elettrica della RTN non risultano interessate da vincoli quali:

- Vincolo paesaggistico ai sensi della Legge 1497/1939;
- Vincolo storico-artistico ai sensi della Legge 1089/1939;
- SIC e ZPS (Rete Natura 2000, si vedano figure successive);
- Parchi o vincoli archeologici;
- Vincoli di tipo specifico (es. vicinanza aeroporti, vicinanza zone militari, vicinanza siti industriali ad alto rischio, etc).



Rete Natura 2000 - Aree SIC

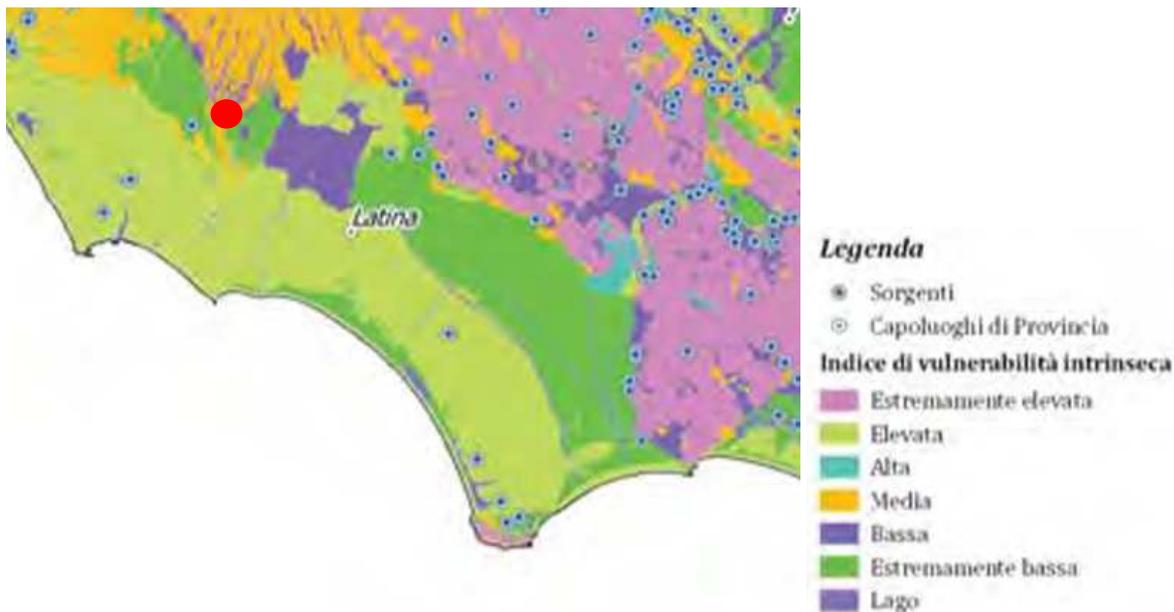


Rete Natura 2000 - Aree ZPS

## 8.4 Tutela delle acque

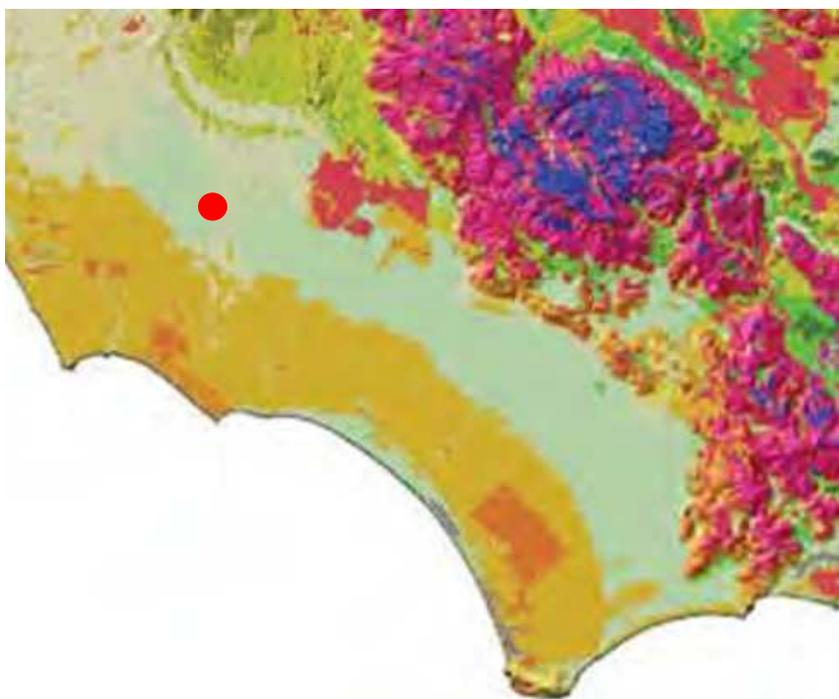
Il Piano regionale di tutela delle acque è stato adottato con D.G.R. 266/2006 e approvato con D.C.R. 42/2007 e aggiornato con D.C.R. n.18 del 23 11 2018. Di seguito le evidenze delle verifiche effettuate:

**Carta della vulnerabilità intrinseca:** l'area ricade in zona con indice di vulnerabilità intrinseca classificata "Media/Bassa".



**Localizzazione su Carta della vulnerabilità intrinseca - PTAR REGIONE LAZIO**

**Carta dei livelli di attenzione rispetto alle componenti di vulnerabilità intrinseca, di infiltrazione nel sottosuolo e di protezione vegetazionale: l'area ricade in zona di attenzione di Livello Basso.**



**Localizzazione su Carta Sinottica dei livelli di attenzione - PTAR REGIONE LAZIO**

Relativamente alla qualità delle acque sotterranee, sulla base delle attività di monitoraggio svolte dall'ARPA Lazio, risulta uno stato chimico "Buono":



Corpo idrico sotterraneo	Complesso idrogeologico	Codice stazione	Vecchio codice stazione	Comune	Stato chimico 2021
Monti Lepini	CA	CA001_P001 CA001_S001	S.11 S.12	Cisterna di Latina Sezze	😊
Monti Ausoni-Aurunci	CA	CA003_S001	S.13	Terracina	😊
		CA003_P001	S.14	Prossedi	
		CA003_P002	S.15	Fondia	
		CA003_S002	S.17	Formia	
		CA003_S003	S.18	Spigno Saturnia	😊
CA003_P004	S.24	Monte San Biagio	☹️		
CA003_S004	S.16	Fondi			
Monti del Venafro	CA	CA019_S001	S.70	Campoli Appennino	😊
		CA019_S002	S.73	Cervaro	
Monti della Marsica Occidentale	CA	CA007_P001	S.22	Posta Fibreno	😊
		CA007_P002	S.69	Campoli Appennino	😊
		CA007_S001	S.72	Campoli Appennino	

Tabella n.2: qualità delle acque sotterranee (ARPA Lazio)

**Carta della criticità territoriale a supporto delle azioni di Piano:** il sito ricade in area "Bacini a criticità Elevata".

Le misure di tutela delle aree sensibili prevedono obiettivi di riduzione di inquinamento (agricoltura, depurazione, riqualificazione fluviale).

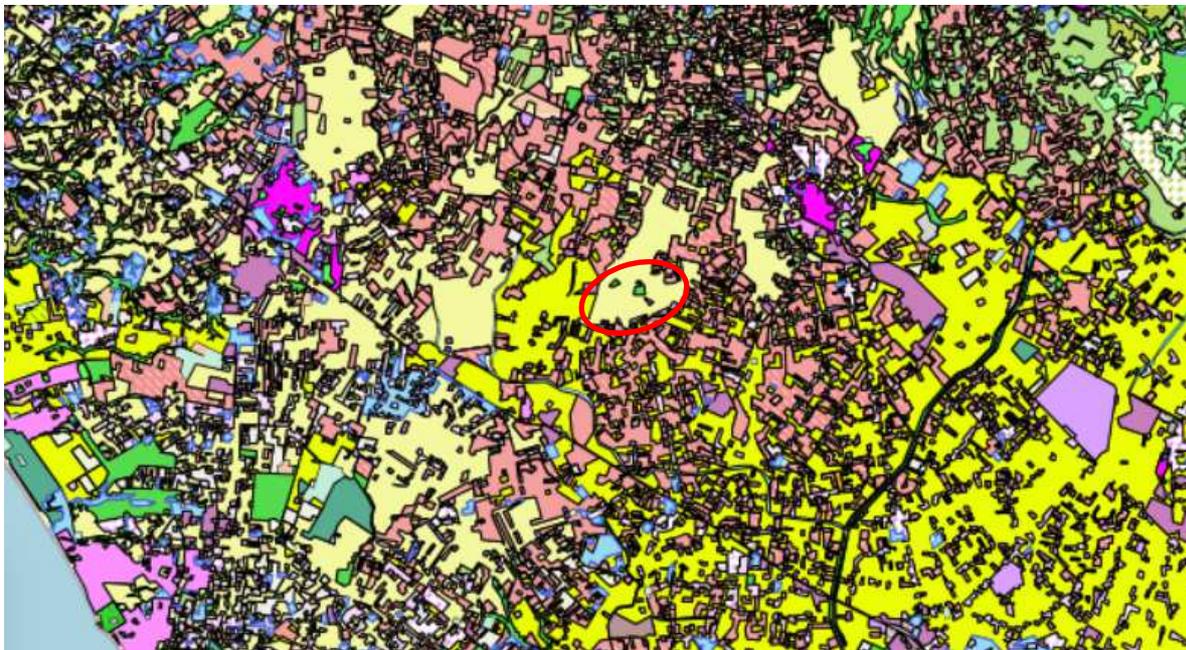


**Localizzazione su Carta criticità territoriale a Supporto del Piano - PTAR REGIONE LAZIO**

Non essendo previsti prelievi né scarichi idrici, il progetto risulta pienamente compatibile con il Piano di Tutela delle Acque Regionale, non interferendo con le misure di tutela.

## 8.5 Uso del suolo e prerogative agrivoltaiche dell'impianto

Secondo la Carta d'Uso del Suolo della Regione Lazio il terreno oggetto di intervento si qualifica quale terreno seminativo in area non irrigua. Si veda immagine seguente:



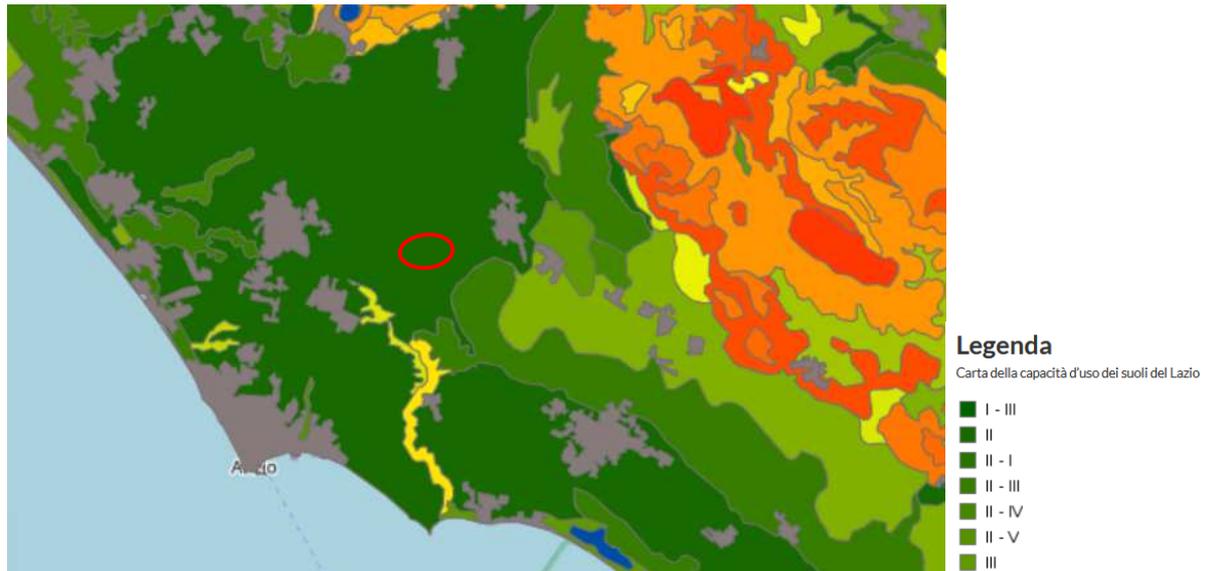
Carta d'uso del suolo - Regione Lazio

### Legenda

Carta di Uso del Suolo - Scala 1:25.000 - v. 2000

■ 2111 - Seminativi in aree non irrigue

Secondo la Carta della Capacità d'Uso del Suolo della Regione Lazio il terreno oggetto di intervento si qualifica quale terreno di Classe II.



**Carta della capacità d'uso del suolo - Regione Lazio**

Come rappresentato, l'impianto oggetto di valutazione sarà realizzato con prerogative agrivoltaiche in accordo alle linee guida ministeriali. E' prevista la prosecuzione degli usi agricoli dei suoli in totale continuità con gli usi correnti: coltivazione di foraggi e seminativi in genere, pascolo.

L'iniziativa pertanto (a meno di piccole estensioni legate alla viabilità di impianto, alla recinzione e alle aree di sedime dei locali prefabbricati) non determinerà la perdita di suolo agricolo attivo.

## 9. Sussistenza dei requisiti di “area idonea” per sviluppi fotovoltaici

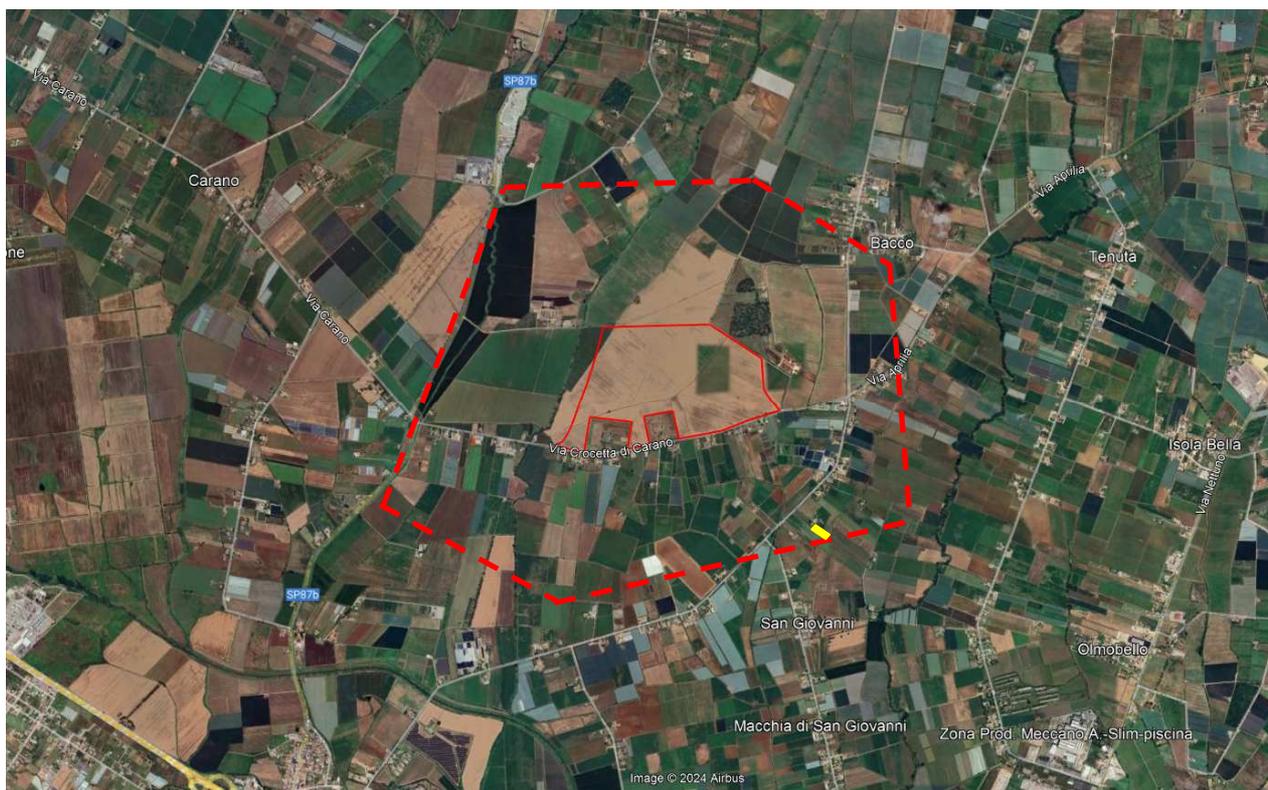
Rilevato che le aree oggetto di intervento:

- non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004;
- non ricadono nella fascia di rispetto di beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda del D.Lgs 42/2004;
- distano più di 500 metri da beni di cui all'art.136 del D.Lgs 42/2004,

**ai sensi dell'art.20 comma 8 let. c) quater del D.Lgs 199/2021, si rileva la sussistenza dei requisiti di “area idonea” per sviluppi fotovoltaici.**

## 10. Effetti cumulativi

Con riferimento alle disposizioni di cui al DM 52/2015, non si segnalano impianti fotovoltaici “a terra” in fase di autorizzazione a meno di 1 km dal perimetro esterno dell’impianto agrivoltaico. Si segnala la presenza di un unico impianto fotovoltaico esistente (evidenziato in giallo nella immagine seguente), di taglia molto limitata (poche centinaia di kW) a circa 900 metri in direzione sud-est.



**Immagine n.6: inquadramento su ortofoto - fascia di 1 km da perimetro impianto agrivoltaico**

Vista la taglia molto limitata del predetto impianto fotovoltaico esistente (localizzato su un’area di soli 0,5 ettari), la presenza di strade e frutteti tra i due impianti, le opere di mitigazione visiva presenti sull’impianto esistente e previste per il nuovo progetto, non si segnala alcun effetto cumulo sugli impatti ambientali oggetto di valutazione.



Immagine n.7: effetti cumulativi – ambito territoriale di 5 km

N.	Stato	Tipologia	Superficie	Distanza minima
1	Costruito/in esercizio	Fotovoltaico	11,5 ha	4,7 km
2	Costruito/in esercizio	Fotovoltaico	8 ha	4,15 km
3	Costruito/in esercizio	Fotovoltaico	10,5 ha	2,15 km
4	Autorizzato/da costruire	Fotovoltaico	5,8 ha	4,95 km
5	In autorizzazione	Agrivoltaico	22,5 ha	2,05 km
6	In autorizzazione	Agrivoltaico	22 ha	3,75 km
7	Costruito/in esercizio	Fotovoltaico	0,5 ha	0,9 km
8	Costruito/in esercizio	Fotovoltaico	2,5 ha	3,9 km
9	Costruito/in esercizio	Fotovoltaico	1,8 ha	5,6 km

## 11. Valore ambientale dell'opera

Gli impatti positivi della realizzazione di impianti fotovoltaici riguardano il mancato inquinamento legato alla produzione di energia elettrica, che altrimenti sarebbe prodotta in centrali termoelettriche alimentate a combustibili fossili tradizionali.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili tradizionali comporta l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Tra questi ultimi, il più rilevante è la CO<sub>2</sub> (biossido di carbonio o anidride carbonica), il cui progressivo incremento nell'atmosfera è la causa principale dell'effetto serra. La SO<sub>2</sub> (anidride solforosa o biossido di zolfo) e gli NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto) sono estremamente dannosi, sia per la salute dell'uomo, sia per il patrimonio storico e naturale (principali responsabili delle piogge acide) e per tale motivo il quantitativo rilasciato in atmosfera deve essere massimamente limitato.

**La produzione di energia elettrica da fonte solare risulta essere assolutamente a zero emissione di CO<sub>2</sub>, ed in generale a zero impatto atmosferico.**

Si sottolinea pertanto l'elevato valore ambientale dell'opera, soprattutto in termini di emissioni annue evitate.

L'Impianto immetterà nella rete elettrica nazionale circa 112.749.000 kWh/anno di energia elettrica rinnovabile, e pertanto avrà un impatto ambientale positivo equivalente a:

- mancata combustione annua di circa 16.395 tonnellate equivalenti di petrolio / derivati combustibili primari;
- **emissioni evitate** in atmosfera per un totale annuo di circa 51.526 tonnellate di CO<sub>2</sub> (fonte: AIB - 2022).

## 12. Quadro di riferimento ambientale

La presente sezione è redatta in coerenza con l'art. 22 del d.lgs. 152/2006 punto b) che richiede *“una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione”*, oltreché secondo le disposizioni di cui all'Allegato VII - Parte II del medesimo Decreto Legislativo.

Si procede pertanto all'analisi delle tematiche ambientali (fattori ambientali e agenti fisici) per analizzare gli impatti, diretti o indiretti, sulle stesse, in relazione alla realizzazione delle opere in progetto.

Viene fornita una descrizione generale delle tematiche ambientali del territorio interessato dal progetto, partendo dagli “scenari base” e individuando sistematicamente i potenziali impatti che questi possano subire in conseguenza dell'intervento proposto, in ognuna delle sue fasi operative (fase di cantiere, di esercizio e dismissione).

La caratterizzazione del quadro di riferimento ambientale è supportata dalle informazioni e dai dati contenuti nei diversi strumenti di pianificazione vigenti, oltre a ulteriori dati acquisiti dai report e pubblicazioni ufficiali resi disponibili dai diversi Enti istituzionali.

La significatività degli impatti è stata determinata tenendo in considerazione la tipologia degli effetti attesi sulle tematiche ambientali, distinguendo tra:

- Effetti diretti o indiretti;
- Effetti reversibili o irreversibili;
- Effetti temporanei (es. per la fase di cantiere) ed effetti permanenti;
- Effetti a breve o a lungo termine;
- Effetti locali o a distanza dal sito.

Le tipologie di Ambiente, in coerenza con le disposizioni ministeriali, sono articolate nelle seguenti categorie:

- Ambiente atmosferico (componente Atmosfera - Aria)
- Ambiente idrico (Componente Acque Superficiali e Acque Sotterranee)

- Ambiente terrestre (Componente Suolo e Sottosuolo)
- Ambiente eco-sistemico (Componente Biodiversità – Flora – Fauna)
- Ambiente umano (Componente Salute pubblica – Rifiuti e CEM)
- Ambiente sonoro (Componente Rumore e Vibrazioni)
- Ambiente storico, culturale, archeologico, monumentale
- Ambiente paesaggistico (Componente Paesaggio)

I dati e le informazioni sulla vulnerabilità/sensibilità ambientale, relativi all'area geografica in esame e in particolare all'ambito territoriale ricadente entro un raggio di 3 km intorno all'area di progetto, sono stati ricavati da:

- Piani Territoriali di Coordinamento;
- Piano Territoriale Paesistico Regionale;
- Informative della ARPA Lazio;
- Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Regione Lazio;
- Studio Sismico, Geologico e Idrogeologico dell'area di intervento;
- Rilievo dello stato di fatto "ante-operam";
- Pianificazione comunale.

## 12.1 Capacità di carico dell'ambiente naturale

Si evidenzia quanto segue:

- *zone costiere*: l'area di progetto si trova a più di 13 km dalla zona costiera (tratto più vicino ricadente nel comune di Nettuno - RM), gli impatti prodotti dal progetto non sono in alcun modo collegabili con eventuali effetti sul sistema ambientale costiero;
- *zone montuose o forestali*: non sono presenti zone montuose o forestali in stretta vicinanza all'area di impianto;
- *riserve e parchi naturali*: non sono presenti nell'area di progetto, o prossime a questa;

- *zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri; zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE: non sono presenti nell'area di progetto, o prossime a questa;*
- *zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati: non sono presenti nell'area di progetto, o prossime a questa;*
- *territori con produzione agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228: non sono presenti nell'area di progetto; le prerogative agrivoltaiche dell'impianto consentono la prosecuzione delle pratiche agricole in totale continuità con gli usi correnti dei terreni;*
- *zone di importanza storica, culturale o archeologica:*  
dal punto di vista della caratterizzazione storica, culturale e archeologica non si evidenzia la presenza di qualsiasi elemento di interesse archeologico.

Come già evidenziato **i terreni oggetto di intervento si qualificano quali "area idonea" per sviluppi fotovoltaici ai sensi dell'art.20 comma 8 let. c) quater del D.Lgs 199/2021.**

## 12.2 Ambiente atmosferico

### 12.2.1 Stato attuale

#### 12.2.1.1 Aria

Le informazioni riportate nella presente sezione sono riconducibili al Report di Valutazione della qualità dell'aria della Regione Lazio 2021 elaborato dall'ARPA LAZIO.

Lo stato di qualità dell'aria della Regione Lazio presenta delle criticità che sono in atto in alcune zone (area più densamente antropomorfizzata della provincia di Frosinone e città di Roma) e potenziali nel resto del territorio regionale. Le criticità maggiori si riscontrano per il PM10 e per il PM2.5 e sono principalmente dovute a due fattori:

- l'elevata urbanizzazione di una porzione rilevante della Regione, con il conseguente inquinamento da traffico veicolare derivante dall'esigenza di mobilità della popolazione;
- l'attività industriale in uno specifico contesto geografico, che non favorisce i ricambi delle masse d'aria.

Nello specifico dell'area di Progetto ("Zona Litoranea") le uniche evidenze meritevoli di segnalazione sono:

- per il PM10 la media annua è superiore al limite normativo solo per i comuni di Velletri e Sonnino, mentre i superi del valore limite giornaliero sono superiori ai 35 consentiti per 12 comuni sui 67 totali, compreso il comune di Cisterna di Latina;
- la media annua del PM2.5 è superiore al valore limite per 7 comuni;
- il superamento (in massima media mobile nelle 8 ore dei 120 µg/m<sup>3</sup> mediato nel periodo 2019-2021) del valore di 25 consentito da legge per l'O<sub>3</sub> è registrato solo nei comuni di Pomezia e Spigno Saturnia.

Nella tabella seguente sono riportati i valori del Comune di Cisterna di Latina:

IT1218 ZONA LITORANEA													
Provincia	cod istat	nome	Area (km <sup>2</sup> )	PM10		PM2.5	NO <sub>2</sub>		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	**O <sub>3</sub>	
				media	superi	media	media	superi	media	superi	superi	superi	
LT	12059005	Cisterna di Latina	142,8	31	73	22	18	0	1	0	0	3	

### 12.2.1.2 Clima

L'area oggetto di intervento presenta climatologia mediterranea con estati secche (subtropicali) e inverni non rigidi.

Le temperature medie giornaliere variano dai 9° ÷ 10 °C del mese di gennaio ai 24° ÷ 25° del mese di luglio. Le precipitazioni (circa 700mm ÷ 800 mm annui) sono prevalentemente concentrate in autunno (mesi di ottobre e novembre) e in primavera

(mesi di marzo e aprile). La ventosità è limitata; le direzioni di origine prevalenti del vento sono: sud-ovest, ovest, nord-ovest.

### 12.2.2 *Impatti attesi*

#### 12.2.2.1 **Impatti in fase di cantiere**

Le sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante:

- sorgenti potenziali di polveri;
- sorgenti potenziali di sostanze chimiche inquinanti.

Le polveri possono essere prodotte dalle operazioni di:

- scavo superficiale, scavi a sezione aperta e livellamenti;
- apertura piste per viabilità interna all'impianto;
- accumulo temporaneo e trasporto del materiale proveniente dalle attività di scavo;
- movimento dei mezzi utilizzati nel cantiere.

Il rischio di emissione di polveri sarà maggiore nel periodo estivo (periodo secco), risultando molto limitato nelle altre stagioni. Viste le direzioni prevalenti dei venti, le polveri tenderanno a rimanere confinate nell'ambito della superficie della azienda zootecnica ospitante l'intervento, con difficile orientazione verso la SP009 e le poche abitazioni più vicine, viste anche le distanze in gioco e i relativi effetti disperdenti.

Il traffico veicolare dei mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere interesserà in via prevalente strade a alto-medio scorrimento veicolare (S.R. 148 Pontina, SP009, via Mediana Cisterna) e pertanto la variazione dei flussi veicolari sulle predette strade risulterà pressoché trascurabile. In termini quantitativi si stimano dai 15 ai 40 mezzi al giorno (sole ore diurne), in relazione alle diverse fasi di cantiere, con punte di 5 ÷ 7 mezzi nelle ore a maggiore concentrazione di attività.

Le emissioni potenziali di inquinanti e gas serra (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM, CO<sub>2</sub>) sono dovute principalmente all'impiego dei mezzi e delle macchine operatrici impiegati nella costruzione dell'impianto. Tali emissioni sono pertanto correlate al solo periodo di operatività dei mezzi e delle macchine operatrici. Qualitativamente sono del tutto

analoghe a quelle del traffico veicolare nella vicina SP009 e dei mezzi agricoli utilizzati nelle lavorazioni meccaniche dei campi.

Da un punto di vista quantitativo sono molto contenute e non si individua il rischio di concentrazioni (temporali o zonali), risultando distribuite nel tempo e sull'intera area oggetto di intervento.

Gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale.

#### **12.2.2.2 Impatti in fase di esercizio**

L'impatto in fase di esercizio sulla qualità dell'aria sarà enormemente positivo, in virtù della sensibile riduzione dalle emissioni di inquinanti climalteranti dovuta alla produzione di energia elettrica rinnovabile da parte dell'impianto. Si rimanda a riguardo alle evidenze di cui al precedente capitolo 11.

#### **12.2.2.3 Impatti in fase di dismissione**

Nella fase di dismissione dell'impianto, gli impatti saranno inferiori (per durata ed entità) di quelli della fase di costruzione: si stima un fattore di proporzione/riduzione pari almeno a 1:2. Da un punto di vista qualitativo le emissioni saranno identiche a quelle della fase di costruzione. Gli impatti relativi saranno facilmente assorbibili dall'atmosfera locale.

### **12.3 Ambiente idrico**

#### *12.3.1 Stato attuale*

Per indagare lo stato di qualità dell'ambiente idrico nell'area vasta attorno al sito di progetto sono stati consultati gli studi svolti da Regione e Provincia nell'ambito della stesura del Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR).

Lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali viene definito in base allo stato ecologico, che è espressione della qualità dell'intero ecosistema acquatico (acque, sedimenti, comunità viventi) e allo stato chimico, che è stabilito in base alla presenza dei principali inquinanti pericolosi.

Lo stato ecologico è inteso come la capacità del corpo idrico di supportare comunità animali e vegetali ben strutturate e bilanciate, quali strumenti biologici fondamentali

per sostenere i processi autodepurativi delle acque; è basato sulla valutazione degli indici biologici e chimico-fisici a sostegno e viene rappresentato in 5 classi come indicate nella figura seguente:

Classe di qualità	Colore convenzionale
Elevato	Blu
Buono	Verde
Sufficiente	Giallo
Scarso	Arancione
Cattivo	Rosso

L'area di progetto è ubicata nel "Bacino n. 26 Moscarello" del Piano di tutela delle acque regionali; il bacino/corpo idrico Moscarello origina dalle falde dei monti Lepini e sfocia nel mar Tirreno presso Torre Astura.

Il bacino è alimentato/costituito da 5 corpi idrici affluenti di cui Spaccasassi 1 in stato sufficiente, Canale Acque Alte e Moscarello 2 in stato scarso, e Spaccasassi 2 e Spaccasassi 3 in stato cattivo. Le misure di tutela previste sono molto impegnative per il carico industriale (circa 40% del totale) civile e agricolo/zootecnico. Gli interventi di riqualificazione sono potenzialmente importanti, considerata la forte artificializzazione di gran parte del reticolo (in particolare Moscarello 2 e Spaccasassi 3) ma comunque inadeguate in mancanza di una radicale riduzione del carico inquinante. Il corpo idrico marino costiero da Torre Astura a Torre Paola, interessato dalla foce dell'Astura, del Moscarello e del Rio Martino, risulta invece essere già oggi in buono stato. Il bacino idrografico interessa i corpi idrici sotterranei dell'unità dei Colli Albani, dell'unità dei depositi terrazzati costieri meridionali e dell'unità terrigena della Piana Pontina. Oltre all'incremento delle misure "immateriali" H, sono stati previsti aumenti degli investimenti destinati alla riduzione dei carichi civili e industriali e, in particolare per le zone di piana costiera, incrementi delle misure per la riduzione dell'apporto di nutrienti in agricoltura.

Questo reticolo fluviale è parte integrante e rilevante del sistema di artificializzazione e di recupero e bonifica della pianura Pontina. Di conseguenza il livello di qualità è

critico sia sotto il profilo di carattere di eutrofizzazione che rispetto a quello rilevato dagli indicatori biologici.

Da un punto di vista idrografico l'area di intervento si colloca:

- oltre 150 metri a est dal Fosso secondario Pane e Vino;
- oltre 850 metri a est dal Fosso Crocetta Alto;
- oltre 250 metri a ovest dal Fosso secondario Santa Maria;
- oltre 1.250 metri a ovest dal Fosso di Femminamorta.

L'orografia naturale del terreno e la presenza di un reticolo idrografico secondario ampio e ramificato garantiscono il completo e facile deflusso delle acque meteoriche, vista altresì la presenza sul terreno di fossi e cavate opportunamente tracciati. Non si segnala la vicinanza di laghi o di zone umide tutelate.

### *12.3.2 Impatti attesi*

#### **12.3.2.1 Impatti in fase di cantiere**

In fase di cantiere non è prevista alcuna azione che ostacoli il deflusso naturale delle acque superficiali e non sono previsti scavi profondi che comportino interazioni tra le acque sotterranee e gli interventi.

Gli attraversamenti dei fossi / corsi d'acqua da parte dei cavidotti saranno realizzati con la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), senza alterare le sezioni d'alveo e il regime idraulico dei fossi.

In fase di cantiere non sono previsti prelievi né scarichi idrici. I bagni utilizzati saranno di tipo chimico con raccolta periodica dei reflui da parte di ditte specializzate.

#### **12.3.2.2 Impatto in fase di esercizio**

La tipologia di intervento non prevede impatti sulla risorsa idrica in fase di esercizio, in quanto non sono previsti prelievi in forma apprezzabile né scarichi idrici.

Il consumo di acqua è esclusivamente collegato alle attività di lavaggio dei moduli: da 2 a 4 operazioni di lavaggio l'anno. Il lavaggio avviene in via esclusiva con acqua (senza l'utilizzo di saponi e sgrassanti) e spazzole meccaniche o idrogetti.

Considerando un fabbisogno di acqua di circa  $0,4 \div 0,5$  litri/modulo fotovoltaico, si ricava un fabbisogno annuo di acqua variabile dagli 80 mc ai 160 mc. Solitamente l'approvvigionamento idrico è a carico delle ditte incaricate del servizio che si approvvigionano di acqua addolcita trasportata con autobotti. In sito sono presenti alcuni pozzi da cui sarebbe comunque possibile l'approvvigionamento in caso di utilizzo di acqua non addolcita.

Il posizionamento delle opere, in generale, non interferisce con gli elementi idrici presenti, ragion per cui si esclude l'alterazione delle dinamiche di deflusso del sistema idrico superficiale e sotterraneo.

L'idrologia superficiale si presenta in forma stabile in funzione anche di una consolidata gestione agricola del terreno agrario. Per le acque meteoriche sarà garantito pertanto il normale ed efficace deflusso, risultando mantenuti i fossetti e le cavate di scolo già presenti sul terreno oggetto di intervento.

Analoghe considerazioni valgono per la nuova stazione elettrica 150kV / 36 kV della RTN. L'opera non interferisce con corsi d'acqua o corpi idrici in genere. In fase di esercizio non sono previsti prelievi idrici apprezzabili (la presenza di personale è del tutto saltuaria).

Le aree impermeabili all'interno della recinzione della nuova stazione elettrica 150kV / 36 kV sono molto contenute, e limitate alle coperture dei locali tecnici ed a parti della viabilità interna. Le acque meteoriche provenienti dalle coperture dei locali tecnici saranno raccolte attraverso pluviali e fatte confluire in una rete dedicata.

Nella operatività della cabina di smistamento, sulle aree scoperte pavimentate non sono previste lavorazioni, lavaggi, accumulo e trasferimento di materiali o semilavorati, di attrezzature, depositi di materiali, materie prime, prodotti, etc.

Per le acque di pioggia pertanto, vista l'assenza di fonti di potenziale inquinamento / contaminazione, in accordo alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque Regionali aggiornato con DCR Lazio n.18 del 23/11/2018 e DGR Lazio n.219/2011, non sono necessari sistemi di trattamento specifici e autorizzazioni specifiche per lo smaltimento delle stesse.

Le acque di pioggia saranno convogliate nei fossi presenti in vicinanza dell'area di intervento. In alternativa potranno essere previste delle reti drenanti / di dispersione nel sottosuolo.

Per lo scarico delle acque nere provenienti dai servizi igienici degli edifici di stazione, sarà prevista apposita fossa Ihmoff a tenuta stagna che sarà periodicamente svuotata.

#### **12.3.2.3 Impatto in fase di dismissione**

In misura del tutto equivalente alla fase di cantiere, nessuna attività della fase di dismissione dell'impianto vedrà interferenze o impatti sulle acque superficiali e sotterranee. Non sono previsti prelievi idrici, né interferenze di sorta con i fossi / canali del reticolo idrografico.

I bagni utilizzati saranno di tipo chimico con raccolta periodica dei reflui da parte di ditte specializzate.

## **12.4 Ambiente Terrestre – Suolo e Sottosuolo**

### *12.4.1 Stato attuale*

Alla luce dei rilievi e delle indagini specialistiche effettuate sui suoli oggetto di intervento nonché delle aree agricole limitrofe, si può affermare che i terreni di questa zona risentono delle caratteristiche climatiche e delle caratteristiche litogeostrostrutturali caratterizzati da piani dolcemente inclinati da nord-est verso sud-ovest, ove le radici di origine vulcanica vengono obliterate o dai sedimenti palustri della piana pontina o da quelli sabbiosi del cordone dunare quaternario.

Il sottosuolo dell'area interessata dall'intervento di che trattasi è costituito, per oltre 40 metri di spessore, da formazioni piroclastiche.

Il terreno risulta abbastanza disomogeneo per morfologia e caratteristiche agronomiche, pressoché pianeggiante, se si esclude la presenza di qualche avvallamento.

Nel complesso tali suoli sono dotati di moderata/buona fertilità. La discreta capacità idrica di ritenuta è fattore positivo. L'assenza di scheletro, la poca profondità, e la presenza di argille ne complica la lavorabilità. Altri difetti emergono nella povertà di humus e di basi di scambio (bassa C.S.C. e CaCO<sub>3</sub>).

In rapporto alla vegetazione, si può senz'altro affermare che l'intensa attività agricola e l'elevata specializzazione colturale hanno determinato un'estrema semplificazione delle cenosi vegetali. La perdita della naturalità conseguente all'antropizzazione ha determinato la semplificazione del paesaggio circostante il sito di oggetto di intervento / analisi. L'evoluzione parallela del suolo e della vegetazione è stata ormai notevolmente compromessa a seguito della fertilizzazione chimica.

Si evidenzia altresì che l'intera area oggetto di studio risulta essere caratterizzata da una superficie con propensione alla produttività agricola di tipo estensivo mentre risulta ridotta la superficie caratterizzata da aree con funzione di conservazione del paesaggio agrario.

L'area oggetto di intervento non presenta usi agricoli di particolare rilevanza: negli ultimi 30 anni gli usi prevalenti sono stati il pascolo e la coltivazione non irrigua di foraggiere o seminativi in genere.

Lo studio dell'area di progetto, sotto l'aspetto pedologico, agronomico e geologico, è stato affidato a professionisti specializzati. Per gli approfondimenti si rimanda pertanto alle seguenti relazioni:

- CLS2\_VIA2\_REL2.04 Relazione geologica impianto agrivoltaico
- CLS2\_VIA2\_REL2.05 Relazione geologica nuova SE della RTN 150/36kV
- CLS2\_VIA2\_REL2.06 Relazione agropedologica e Piano colturale

#### **12.4.1.1 Valutazione dei rischi e idoneità geologica e territoriale**

Per valutare l'idoneità territoriale del sito in studio, in coerenza con quanto contenuto negli elaborati CLS2\_VIA2\_REL2.04 e CLS2\_VIA2\_REL2.05, sono state prese in esame tutte le caratteristiche morfologiche, geotecniche ed idrogeologiche che

concorrono, in senso positivo o negativo, a determinare le condizioni di stabilità e sicurezza dell'opera in progetto, quali:

- a) caratteristiche intrinseche delle opere;
- b) pendenza del terreno e condizioni di stabilità al contorno;
- c) presenza di falde acquifere;
- d) rischio di inondazioni;
- e) disturbi tettonici;
- f) pericolosità sismica del sito;
- g) capacità portante ammissibile del terreno di fondazione e cedimenti;
- h) suscettibilità alla liquefazione dei terreni.

Le opere da realizzare sono costruttivamente molto semplici. L'impianto fotovoltaico prevede strutture metalliche di limitata altezza fuori terra, ancorate con pali metallici infissi nel terreno, e la posa di cabinati tecnici di altezza limitata su semplici solette in calcestruzzo armato. La presenza di personale in fase di esercizio è del tutto saltuaria. La nuova stazione elettrica 150kV / 36 kV prevede la realizzazione di opere standard con apparecchiature omologate, secondo soluzioni progettuali e tecniche realizzative semplici: non sono previsti sbancamenti rilevanti, opere di tenuta, interventi di regimentazione idraulica.

I terreni oggetto di intervento sono pressoché pianeggianti e stabili.

Non vi è presenza di falde acquifere e non esiste rischio di inondazioni. I deflussi superficiali sono modesti, poiché le acque meteoriche in caso di piogge normali, data la natura drenate del suolo superficiale, tendono ad infiltrarsi, mentre solamente in caso di forti e persistenti fenomeni piovosi possono provocare un certo ruscellamento superficiale, quasi totalmente intercettato e governato dai sistemi drenanti presenti in loco per la raccolta e lo smaltimento delle acque e dai fossi naturali.

Non sono stati osservati in loco e nelle immediate vicinanze indizi di dissesti idrogeologici, in atto o latenti, che lascino presupporre una incisiva e pericolosa evoluzione di tali fenomeni nel tempo. I terreni interessati non ricadono all'interno di parchi o aree protette (SIC, ZPS) e non risultano gravati da vincoli o limitazioni

imposti dal Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), risultando privi di qualsivoglia rischio di natura idraulica o di frana.

In riferimento alla pericolosità geologica art. 4 comma 2 del DGR 10/2012 si può affermare che:

1. il terreno nel quale verrà realizzata l'opera ha una pendenza minore di 15°;
2. il terreno è geologicamente stabile e non presenta alcuna delle seguenti condizioni geologiche:
  - a. non sono presenti zone suscettibili a liquefazione;
  - b. non sono presenti zone in subsidenza o con cedimenti differenziati del terreno;
  - c. non sono presenti zone in frana e/o dissesto;
  - d. non sono presenti zone a rischio R3 O R4 per i Piani delle Autorità di Bacino competenti.

Sulla base dei risultati dello studio geologico-geomorfologico-idrogeologico svolto, i terreni oggetto di intervento, sia per quanto attiene l'impianto agrivoltaico che per la nuova stazione elettrica 150kV / 36kV, si classificano quali "Area idonea soggetta ai normali vincoli di progetto".

#### 12.4.2 Impatti attesi

##### 12.4.2.1 Impatti in fase di cantiere

Il suolo costituisce una delle componenti del territorio e verrà utilizzato sia per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico sia per la realizzazione della nuova stazione elettrica 150 kV / 36 kV.

Tutte le opere relative all'impianto agrivoltaico saranno integralmente rimovibili a fine ciclo operativo, pertanto l'uso del terreno va considerato come "temporaneo". La recinzione dell'impianto e gli inseguitori solari risultano semplicemente infissi nel terreno. I cavidotti interrati saranno facilmente rimovibili; i cabinati di alloggiamento delle apparecchiature elettriche rimossi così come le platee di posa. Le piste di cantiere coincideranno con la viabilità interna di impianto che prevede la semplice

realizzazione di stradelle in terra battuta e/o pietrisco naturale. Anche l'area di deposito temporaneo di cantiere sarà realizzata all'interno del perimetro di impianto e non vedrà la realizzazione di opere in calcestruzzo armato e/o permanenti.

La nuova stazione elettrica 150 kV / 36 kV avrà invece carattere permanente. Tale opera, che rientrerà nel patrimonio infrastrutturale della Rete di Trasmissione Nazionale, consentirà comunque la connessione di molteplici impianti a fonte rinnovabile nel raggio di 10 km ÷ 15 km dall'area della sua realizzazione, oltre a poter essere utilizzata anche per l'alimentazione delle reti di media (e quindi di bassa) tensione a servizio delle utenze industriali, commerciali e residenziali. Per tale opera le attività di cantiere risulteranno ricomprese nel perimetro definitivo: saranno realizzati semplici scavi e livellamenti superficiali per la realizzazione dei basamenti e delle platee per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche e dei fabbricati previsti.

I due raccordi 150 kV, di cui solo uno interrato, vista la limitata lunghezza complessiva, non rappresentano fattore di consumo o modifica di suolo minimamente apprezzabile.

Come illustrato nel precedente paragrafo 7.5:

- relativamente alla posa dei locali prefabbricati (container) nell'impianto e alla posa delle power station, risulterà una volumetria di terre e rocce da scavo di circa 1.750 mc;
- relativamente alla posa dei cavidotti interrati di impianto e del cavidotto di connessione interrato 36 kV, risulterà una volumetria di terre e rocce da scavo di circa 10.000 mc;
- relativamente alla realizzazione della nuova Stazione Elettrica 150/36 kV della RTN e dei raccordi AT, risulterà una volumetria di terre e rocce da scavo di circa 5.800 mc.

Le porzioni di terreno naturale non contaminate saranno riutilizzate, per riempimenti e riporti, nei limiti dei quantitativi utili / necessari. Per le frazioni di terreno eccedenti, ovvero per quelle non riutilizzabili, si procederà allo smaltimento / conferimento in siti idonei e autorizzati alla loro ricezione.

**12.4.2.2. Impatti in fase di esercizio**

Come già evidenziato, le prerogative agrivoltaiche dell'impianto consentiranno la prosecuzione delle attività agricole in continuità con gli usi correnti. Il terreno sarà destinato a coltivazione di foraggere e altri seminativi non irrigui e/o a pascolo.

Lungo il tracciato della SP009, anche quale opera di mitigazione visiva, saranno impiantati ulivi anch'essi destinati a scopi produttivi.

Si effettua ora una stima delle superfici che non risulteranno sfruttabili a fini agricoli durante la fase di esercizio, tornando integralmente sfruttabili ad avvenuta dismissione dell'impianto.

La recinzione dell'impianto ha una lunghezza di circa 5 km; unitamente alla siepe perimetrale, la recinzione interdice alla coltivazione agricola una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, per un totale pertanto di circa 1,5 ha. La superficie occupata dalla viabilità interna di impianto e dai locali prefabbricati è pari a circa 4 ha.

Le altezze da terra dei moduli sono tali da consentire la lavorabilità del terreno, anche con mezzi meccanici, fino a distanze molto contenute (15 cm ÷ 20 cm) dai pali di sostegno delle strutture: per ciascun inseguitore solare, l'ampiezza della fascia di terreno che può risultare interdotta alla coltivazione agricola è dell'ordine dei 45 cm ÷ 60 cm (considerando anche la larghezza dei pali). La riduzione di suolo attivo a fini agricoli derivante dalla infissione dei pali di sostegno è pertanto pari a circa:

$$27,1 \text{ ha} / 2,384 \text{ m} * 0,6\text{m} \leq 6,8 \text{ ha.}$$

Si evidenzia invece che a fini di pascolo, sia ovino che bovino, non si ha alcuna riduzione di suolo attivo, dal momento che gli animali potrebbero raggiungere qualunque punto del terreno al disotto dei moduli fotovoltaici per brucare l'erba.

Risulta pertanto:

<b>Voce / fattore di riduzione di suolo attivo</b>	<b>Superficie</b>
1. recinzione e siepe perimetrale	1,5 ha
2. viabilità interna di impianto e posa locali prefabbricati / transformation center	4 ha
3. pali di sostegno inseguitori solari	6,8 ha
<b>TOTALE</b>	<b>12,3 ha</b>

Come illustrato, l'impianto agrivoltaico sarà realizzato nell'ambito di una azienda agricola di estensione complessiva pari a 225 ha. La percentuale di suolo che manterrà le prerogative di piena sfruttabilità agricola è pari a:

$$(225 \text{ ha} - 12,3 \text{ ha}) / 225 \text{ ha} * 100\% \approx 94,5\%,$$

valore molto maggiore del valore minimo del 70% indicato nelle linee guida elaborate dal MASE (ex Ministero della transizione ecologica) e nel D.M. del 13/02/2024.

#### **12.4.2.3 Impatti in fase di dismissione**

Gli impatti in fase di dismissione sono qualitativamente analoghi a quelli della fase di costruzione, ma di entità inferiore, con il vantaggio finale della restituzione, previo ripristino, dei terreni nello stato attuale (preesistente alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico).

## **12.5 Ambiente ecosistemico – Biodiversità/Flora e Fauna**

### *12.5.1 Stato attuale*

Da quanto emerso nel corso delle indagini specialistiche, nello stato attuale i terreni oggetto di intervento sono utilizzati per coltivazioni non irrigue di foraggi e seminativi in genere.

Il terreno oggetto di realizzazione della nuova stazione 150 kV / 36 kV, di estensione limitata, è in parte utilizzato a frutteto e in parte libero.

Non si segnala la presenza di flora tutelata e/o la vicinanza di Aree tutelate e protette.

Non si segnala la presenza di fauna tutelata. L'eventuale micro-fauna (rospi, ricci, volpi, ...) avrà comunque facoltà di movimento grazie alle numerose aperture che saranno realizzate ogni 50 metri circa ad altezza suolo nella recinzione di impianto.

#### **12.5.1.1 Impatti in fase di cantiere**

Durante le fasi di costruzione dell'impianto e delle opere ad esso connesse, i principali fattori di disturbo sono quelli associati alla creazione di nuove infrastrutture.

Si tratta di scotichi del terreno naturale e/o scavi a sezione aperta localizzati e di entità assoluta non rilevante. Nessuna attività determinerà un depauperamento di flora di pregio; non sono previsti in alcun modo abbattimenti o spostamenti di essenze arboree. Parte prevalente del terreno manterrà le sue caratteristiche naturali originarie: durante la realizzazione dell'impianto, per una stagione agraria, sarà interrotta l'attività agricola che sarà immediatamente ripresa terminati i lavori. In merito agli impatti potenziali sulla micro-fauna, la realizzazione di un impianto agrivoltaico è forse meno rilevante di attività agricole su larga scala fortemente meccanizzate (aratura, fresatura, semina, trinciatura/raccolta).

#### **12.5.1.2 Impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio le aree oggetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico vedranno la continuazione degli usi agricoli attuali / preesistenti.

La micro-fauna manterrà la libertà di movimento sull'intero areale. Si segnala l'effetto positivo connesso con la realizzazione della siepe perimetrale: circa 5km di essenze naturali tipiche della macchia mediterranea (circa 7.000 ÷ 8.000 nuove piante da mettere a dimora): queste rappresenteranno un arricchimento del quadro vegetazione preesistente, ampliando fortemente la possibilità ripariale della micro-fauna, con certa proliferazione della stessa, e garantendo altresì possibilità di proliferazione di specie di insetti pronubi, ovvero che favoriscono l'impollinazione, quali api, bombi, imenotteri in genere, etc...

#### **12.5.1.3 Impatti in fase di dismissione**

Gli impatti in fase di dismissione sono qualitativamente analoghi a quelli della fase di costruzione, ma di entità inferiore, con il vantaggio finale della restituzione, previo ripristino, dei terreni nello stato attuale (preesistente alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico).

## **12.6 Ambiente umano**

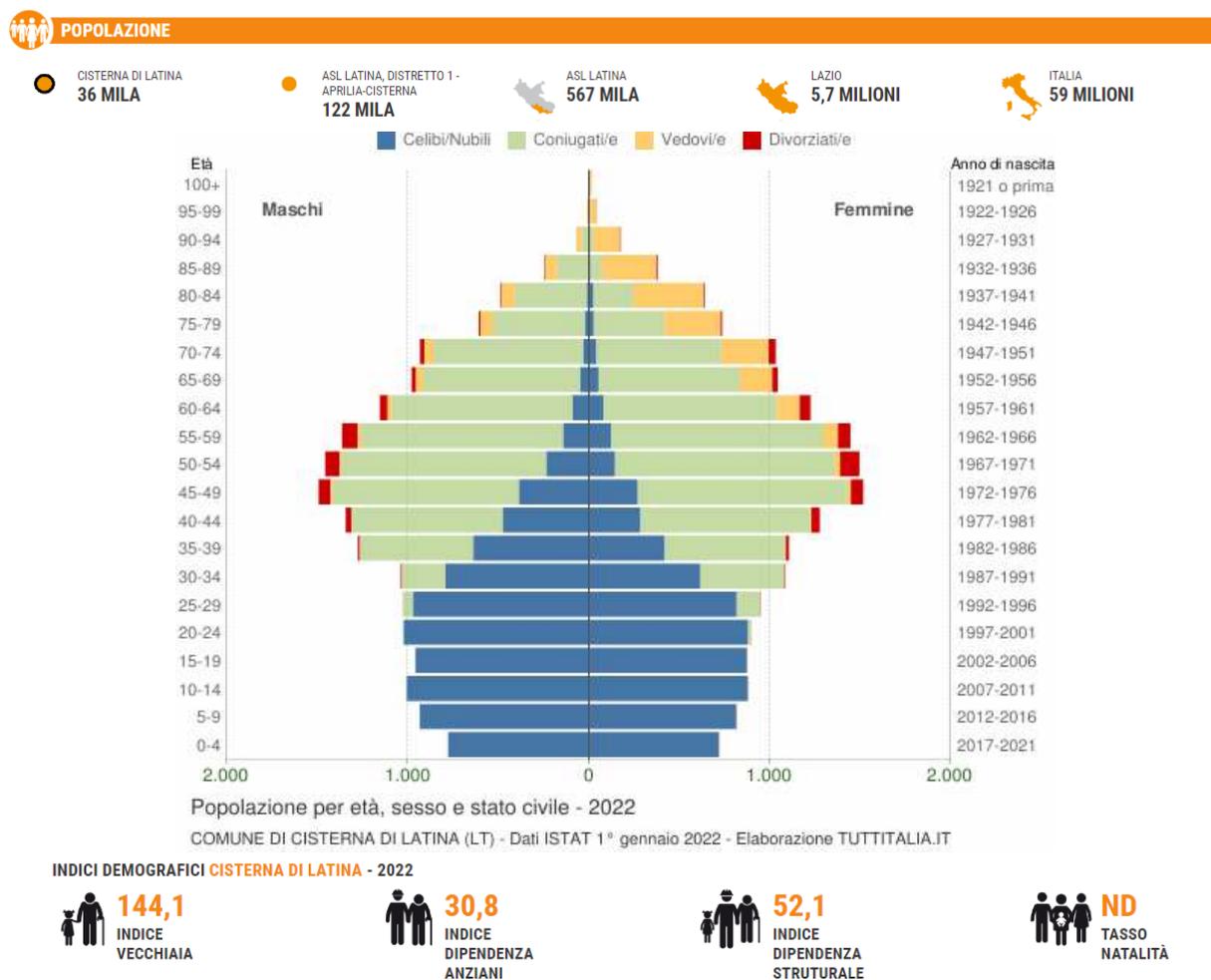
### *12.6.1 Salute pubblica*

#### **12.6.1.1 Stato attuale**

## POPOLAZIONE

La Provincia di Latina si estende per 2.256,16 kmq; è localizzata nella parte sud-ovest della Regione laziale, tra il Mar Tirreno e i monti Lepini, Aurunci e Ausoni; vi abitano circa 565.700 abitanti suddivisi in 33 comuni, dei quali circa 36.100 risiedono nel comune di Cisterna di Latina, con incrementi positivi annuali dell'ordine del 2% - 3% circa.

Si riporta di seguito un grafico riepilogativo dei principali parametri demografici:



## SETTORE OCCUPAZIONALE

Secondo il Rapporto 2021 de “Il mercato del lavoro nel Lazio: triennio 2018-2020” della Regione Lazio, si evince che al 2020, nella Provincia di Latina, il settore economico più sviluppato è quello legato alle attività agricole, che però ha visto un lieve calo del numero di rapporti di lavoro attivati (-0,3% rispetto all’anno

precedente). Di seguito grafico su alcuni indici socio-economici del comune di Cisterna di Latina:



#### 12.6.1.2 Impatti in fase di cantiere

In fase di cantiere non sono previsti impatti negativi rilevanti sulla salute umana.

Gli impatti potenziali riscontrabili sulla popolazione / salute pubblica sono riconducibili a:

- produzione di polveri scaturenti dalle opere di costruzione;
- inquinamento acustico;
- emissioni di gas di scarico delle macchine operatrici e dei veicoli che verranno utilizzati durante le fasi di realizzazione dell'opera.

Nessun impatto risulta rilevante: le attività determinanti sono tipiche di molteplici cantieri comuni ed hanno natura temporanea.

Si ribadisce l'elevato ritorno occupazionale derivante dalla realizzazione dell'Impianto agrivoltaico.

Tutta la fase di costruzione e avviamento dell'impianto durerà circa 12 mesi. Le lavorazioni che si prevedono per la realizzazione dell'impianto sono le seguenti:

- Rilevazioni topografiche;
- Movimentazioni di terra;
- Scavi a sezione obbligata per passaggio cavidotti e pozzetti;
- Posa in opera cavidotti e pozzetti;
- Rinterri;
- Montaggio di strutture metalliche (trackers);
- Posa in opera dei moduli fotovoltaici;
- Stesa cavi;
- Connessioni elettriche;
- Fornitura e posa in opera di cabine e altri locali tecnici;

- Realizzazioni di viabilità e recinzione;
- Spietramento dei terreni per preparare il suolo alla semina;
- Realizzazione di scoline superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche;
- Livellamento superficiale;
- Concimazione di fondo con concimi organo minerali + micro elementi a lenta cessione del tipo protetto;
- Aratura superficiale;
- Semina delle essenze leguminose, erpicatura e rullatura;
- Piantumazione cintura arborea perimetrale.

Per eseguire le suddette lavorazioni, le professionalità richieste sono le seguenti:

- Coordinatori del progetto;
- Operai edili (muratori, carpentieri, fabbri, addetti a macchine movimento terra);
- Operai generici e specializzati (elettricisti);
- Operai addetti all'agricoltura;
- Topografi;
- Architetti;
- Agronomi;
- Ingegneri;
- Personale di sorveglianza.

Saranno necessari mediamente almeno 90 operai comuni e 30 tecnici specializzati / professionisti.

Per la costruzione delle opere civili saranno impiegate ditte locali e noleggiati mezzi sul posto. Durante la fase di realizzazione dell'opera saranno coinvolte le strutture ricettive locali. Per tutte le fasi del progetto relative alle operazioni di realizzazione del campo agrovoltico, delle opere di trasformazione e distribuzione, nonché alla gestione finale e alla manutenzione dello stato dei luoghi, saranno privilegiate maestranze e imprese locali.

#### **12.6.1.3 Impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio gli impatti potenziali riscontrabili sulla popolazione / salute pubblica sono riconducibili a:

- inquinamento acustico;
- inquinamento elettromagnetico.

Come evidenziato nel presente Studio di Impatto Ambientale, saranno ampliamenti rispettati tutti i limiti di legge.

Non si intravedono impatti rilevanti su nessun recettore specifico, né il rischio di localizzazione / concentrazione di effetti.

Nessun rischio specifico per la salute pubblica è ascrivibile alla fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico.

Si segnala al contrario l'importante ritorno positivo sulla salute pubblica in relazione alle minori emissioni di gas climalteranti e inquinanti collegate alla produzione di energia elettrica da fonte solare, e pertanto al contributo dell'impianto al miglioramento della qualità dell'aria.

Anche in fase di esercizio la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico determinerà ritorni occupazionali positivi. Le attività di pulizia dei moduli e di manutenzione elettrica e meccanica vedranno il coinvolgimento di manodopera locale e specializzata; effetti positivi saranno connessi anche la prosecuzione delle attività agricole sui terreni oggetto di intervento.

#### **12.6.1.4 Impatti in fase di dismissione**

Per la fase di dismissione valgono considerazioni analoghe alla fase di cantiere. La durata delle attività sarà inferiore, e inferiori gli impatti potenziali legati alla produzione di polveri e alle emissioni acustiche. Risulterà invece confermato il contributo positivo al contesto socio-occupazionale in virtù di tutti gli operai, tecnici e professionisti che saranno coinvolti.

#### *12.6.2 Rischio incendi*

L'Impianto Agrivoltaico, ai sensi del DPR 151/2011, non presenta attività / apparati soggetti ai controlli dei Vigili del Fuoco. Per gli interventi di prima necessità, nell'intera area dell'impianto saranno comunque localizzati/installati estintori per

classe A-B-C con capacità estinguente non inferiore a 13A - 89B, caricati con polveri o fluidi del tipo non tossico, nonché estintori adatti secondo la classe E in prossimità delle strumentazioni elettriche quali inverter, quadri, e trasformatori.

La nuova stazione elettrica TERNA sarà invece soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco in merito a:

- **Attività 48.1.B:** Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> (**Nota:** per quanto attiene l'olio isolante contenuto nel trasformatore 150kV / 36 kV);
- **Attività 49.1.A:** Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 kW a 350 kW (**Nota:** per quanto attiene il gruppo elettrogeno per l'alimentazione di emergenza).

Saranno rispettate le fasce di rispetto previste dalla normativa vigente e le indicazioni sugli accessi alle aree, nonché le prescrizioni del Comando provinciale di Latina dei Vigili del Fuoco.

Per gli interventi di prima necessità, in prossimità delle strumentazioni elettriche quali quadri e trasformatori, saranno localizzati/installati estintori adatti, catalogati secondo la classe E, caricati con estinguente del tipo non tossico.

### *12.6.3 Rischio per i lavoratori*

In relazione alla presenza di lavoratori si sottolinea come l'impianto agrivoltaico non veda l'insorgenza di rischi specifici.

Il personale addetto alla gestione e manutenzione dell'impianto sarà esclusivamente rappresentato da personale addestrato e abilitato a operare su impianti elettrici, ed avrà il compito di supervisione e controllo delle apparecchiature elettriche e meccaniche. Tutti i lavoratori saranno informati - formati ed eventualmente equipaggiati di D.P.I. in linea con le disposizioni del D.Lgs 81/2008 e successive modificazioni e/o integrazioni.

Anche lo svolgimento delle pratiche agricole avverrà nel rispetto nelle vigenti normative in materia di sicurezza e sarà svolto da parte di addetti di adeguata preparazione e capacità operativa.

#### 12.6.4 Rifiuti

Si riportano le principali Normative di settore:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale – Parte quarta, Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati;
- Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”;
- Legge 25 gennaio 1997 n. 70 “Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale”;
- D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”;
- D.M. 145 de 1/04/1998 “Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti”;
- D.M. 148 del 1/04/1998 “Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti”;
- Legge 12/2019 di conversione con modifiche del D.L. n. 135/2018 recante “disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione”;
- D.P.C.M. 23 dicembre 2020 “Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2021”.

##### 12.6.4.1 Impatti in fase di cantiere

Si individuano le seguenti lavorazioni principali e le tipologie di rifiuti ad esse associate:

- Realizzazione viabilità di cantiere, previa decorticazione del suolo e posa di materiali inerti (scapoli di tufo e/o breccione e/o misto granulare): CER 17 05 04;
- Realizzazione recinzione perimetrale: CER 17 04 05 e 17 04 07;
- Installazione impianto antintrusione: CER 15 01 01 e 15 01 06;
- Trasporto strutture in acciaio e apparecchiature elettriche: CER 15 01 01 e 15 01 06;
- Realizzazione cavidotti: CER 17 05 04, 17 04 11 e 17 02 03;
- Montaggio dei moduli fotovoltaici e dei quadri / componenti elettrici: CER 17 04 11 e 17 02 03.

Saranno individuate in cantiere aree di deposito temporanee, previo uso di contenitori omologati o scarrabili, realizzate per categorie omogenee di rifiuti. Le aree di deposito saranno contrassegnate con targhe o cartelli riportanti i codici CER e la descrizione dei rifiuti presenti.

I rifiuti saranno avviati presso i siti di recupero / smaltimento con le seguenti frequenze:

- con cadenza almeno mensile, indipendentemente dalle quantità di deposito;
- quando il quantitativo dei rifiuti nel deposito dovesse raggiungere i 30 mc.

I rifiuti verranno suddivisi per tipologia distinguendoli tra:

- riutilizzabili;
- riciclabili;
- da smaltire in discarica.

Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero del materiale di risulta.

#### **12.6.4.2 Impatti in fase di esercizio**

Non è prevista la produzione sistematica di rifiuti in fase di esercizio. Le componenti elettriche e le parti meccaniche oggetto di eventuale sostituzione saranno subito allontanate dall'area di impianto da parte delle ditte incaricate del servizio di manutenzione e condotte a recupero/smaltimento in siti idonei.

#### **12.6.4.3 Impatti in fase di dismissione**

Per la fase di dismissione valgono considerazioni analoghe alla fase di cantiere. Tutti i moduli fotovoltaici saranno destinati a recupero riciclo. Tutte le parti delle strutture metalliche, una volta smontate e sfilate dal terreno, saranno destinate a ferriere e/o acciaierie. Cavi elettrici e apparecchiature elettriche saranno anch'essi destinati a recupero in siti autorizzati. I cabinati prefabbricati, una volta svuotati, e le platee di posa, saranno demoliti e condotti a siti autorizzati per lo smaltimento di inerti civili. Anche le parti meccaniche ed elettriche minori (recinzione perimetrale, sistema di videosorveglianza, etc) saranno rimosse e destinati a recupero in siti idonei. Come già rappresentato, le soluzioni tecnologiche adottate e i componenti impiegati, consentono l'integrale ripristino dello stato ante operam a fine ciclo operativo dell'area oggetto di intervento, e un elevato grado di recupero dei materiali impiegati.

#### *12.6.5. Campi Elettromagnetici Magnetici*

##### **12.6.5.1 Impatti in fase di cantiere**

Nessun impatto è ascrivibile alla fase di cantiere: solo con apparecchiature elettriche in tensione / esercizio possono generarsi campi elettrici e magnetici.

##### **12.6.5.2 Impatti in fase di esercizio**

Per la totalità dei dettagli si rimanda ai seguenti elaborati,

- CLS2\_VIA2\_REL2.12 Relazione sugli impatti elettromagnetici - impianto agrivoltaico;
- CLS2\_VIA2\_REL2.13 Relazione sugli impatti elettromagnetici - opere di connessione alla RTN,

di cui si riportano le principali conclusioni analitiche.

#### **IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

In fase di esercizio la presenza di personale sull'area di impianto sarà occasionale e limitata alle attività di manutenzione e controllo.

Le sorgenti elettromagnetiche individuabili sono:

1. Power Station e unità BEES (inverter, quadri/sezionatori, trasformatori BT/MT, unità di accumulo elettrochimico);
2. Cavidotti interrati di impianto;
3. Cavidotto interrato di connessione 36 kV.

Sorgente n.1: il campo elettromagnetico generato dalle apparecchiature presenti nelle power station e nelle unità di accumulo elettrochimico, per mancanza di armoniche significative, per la presenza di idonee schermature e per parametri costruttivi del fornitore, rispetterà integralmente i limiti previsti dalla legge e non rappresenterà in alcun modo un rischio per la salute dei lavoratori e per persone terze.

La massima intensità di corrente (circa 1.700 A) si verifica in corrispondenza del livello di tensione di 1.500 V (uscita inverter e ingresso trasformatori BT/MT).

Una fascia di rispetto di 4 metri lungo tutti i lati dei container, ampiamente ricompresa all'interno della recinzione di impianto, è largamente sufficiente per garantire l'integrale rispetto dell'obiettivo qualità.

Sorgente n.2: in merito ai cavidotti 20 kV ÷ 36 kV interrati di impianto si sottolinea come questi siano realizzati in cavo cordato ad elica e interrati ad una profondità non inferiore a 1 metro. L'impatto elettromagnetico risulta essere assolutamente contenuto, ed in particolare i cavidotti di impianto rispetteranno integralmente l'obiettivo qualità senza la necessità di una fascia di rispetto.

Sorgente n.3: l'energia elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico verrà vettoriata attraverso un cavidotto interrato a 36 kV ad una nuova Stazione Elettrica TERNA 150kV/36 kV da realizzarsi in via E. Toti.

Nelle condizioni di massima corrente di esercizio, l'intensità di corrente è pari a circa 321A; il campo elettromagnetico rilevabile ad 1 metro di altezza dal suolo è sempre inferiore a 3  $\mu$ T, e pertanto l'obbiettivo qualità è sempre rispettato.

#### RACCORDO 150 kV INTERRATO

Per il cavo di sezione pari a 1.600 mm<sup>2</sup> e per le condizioni standard di posa, tenuto conto di opportuni coefficienti di riduzione, si ha un valore di corrente massima pari a circa 920 A.

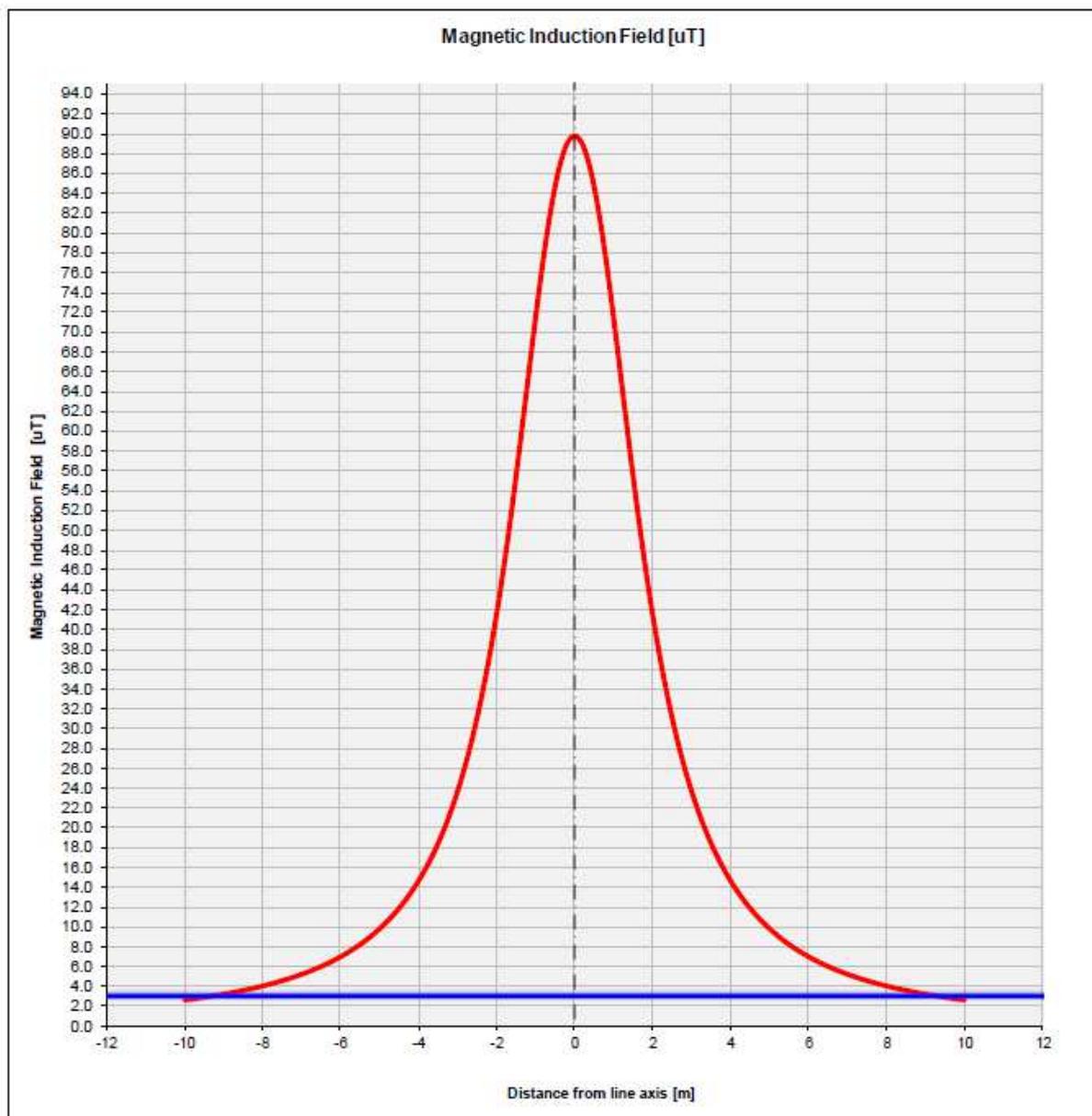
Le caratteristiche elettriche principali del collegamento sono:

- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione nominale 150 kV
- Intensità di corrente massima nelle condizioni di posa 920 A
- Portata massima del cavo senza correzioni 1.095 A

Come si vede dalla successiva Figura, per tale configurazione della terna di cavi unipolari interrata, tenuto conto che il calcolo è effettuato a 1,5 m dal suolo, il valore dell'induzione magnetica raggiunge il limite dell'obiettivo di qualità di 3 mT per una distanza dall'asse del cavidotto di circa 9 m (linea blu). In caso di posa a trifoglio la DPA passa da 9m a 3m.

Con riferimento al tracciato di progetto, non si ravvisano recettori all'interno di suddetta fascia.

Poiché la posa del cavo interrato richiederà il posizionamento di buche giunti (definito in sede esecutiva), qualora le DPA dovessero interessare recettori critici si provvederà a ridurre drasticamente il valore dell'induzione magnetica mediante l'utilizzo di canaline in materiale ferromagnetico. Tali canaline possono portare, nel caso di schermatura minima, ad un'attenuazione dell'induzione magnetica di circa 8 volte per la configurazione a trifoglio e di circa 20 volte per la configurazione in piano in corrispondenza delle buche giunti, con conseguente drastica riduzione delle DPA.



**Andamento dell'induzione magnetica in una sezione perpendicolare all'asse linea, calcolata a 1 m dal suolo (obiettivo di qualità pari a 3  $\mu$ T)**

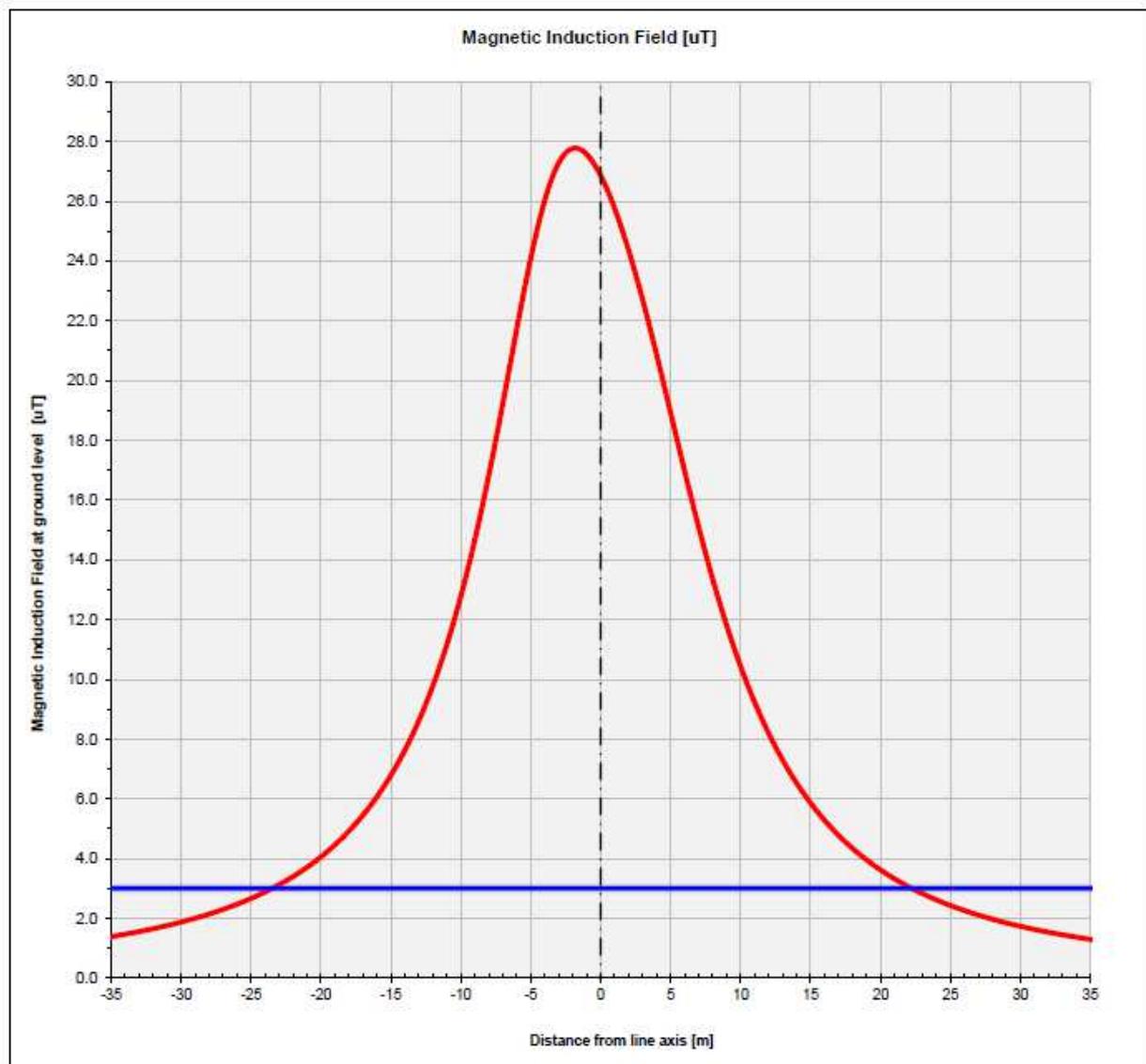
In merito all'andamento del campo elettrico del cavo, questo è sempre nullo esternamente allo schermo.

### RACCORDO AEREO 150 kV

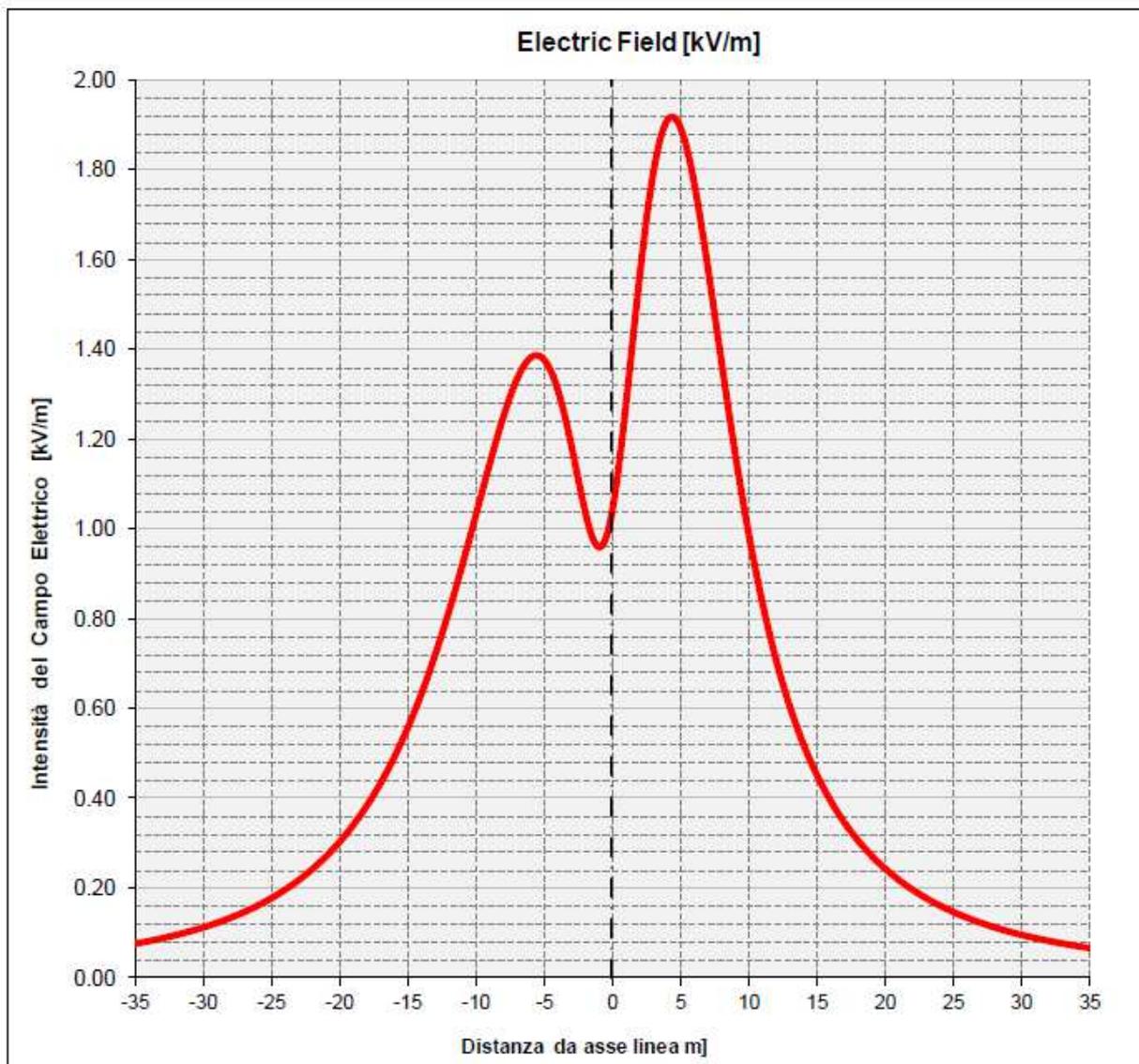
Per il nuovo raccordo aereo 150 kV le caratteristiche elettriche principali sono:

- Potenza trasmissibile nominale: 226 MVA
- Tensione nominale 150 kV

- Intensità di corrente 870 A (al limite termico, zona A)



Andamento dell'induzione magnetica in una sezione perpendicolare all'asse linea, calcolata a 1,5 m dal suolo in caso di franco minimo (obiettivo di qualità pari a 3  $\mu$ T)

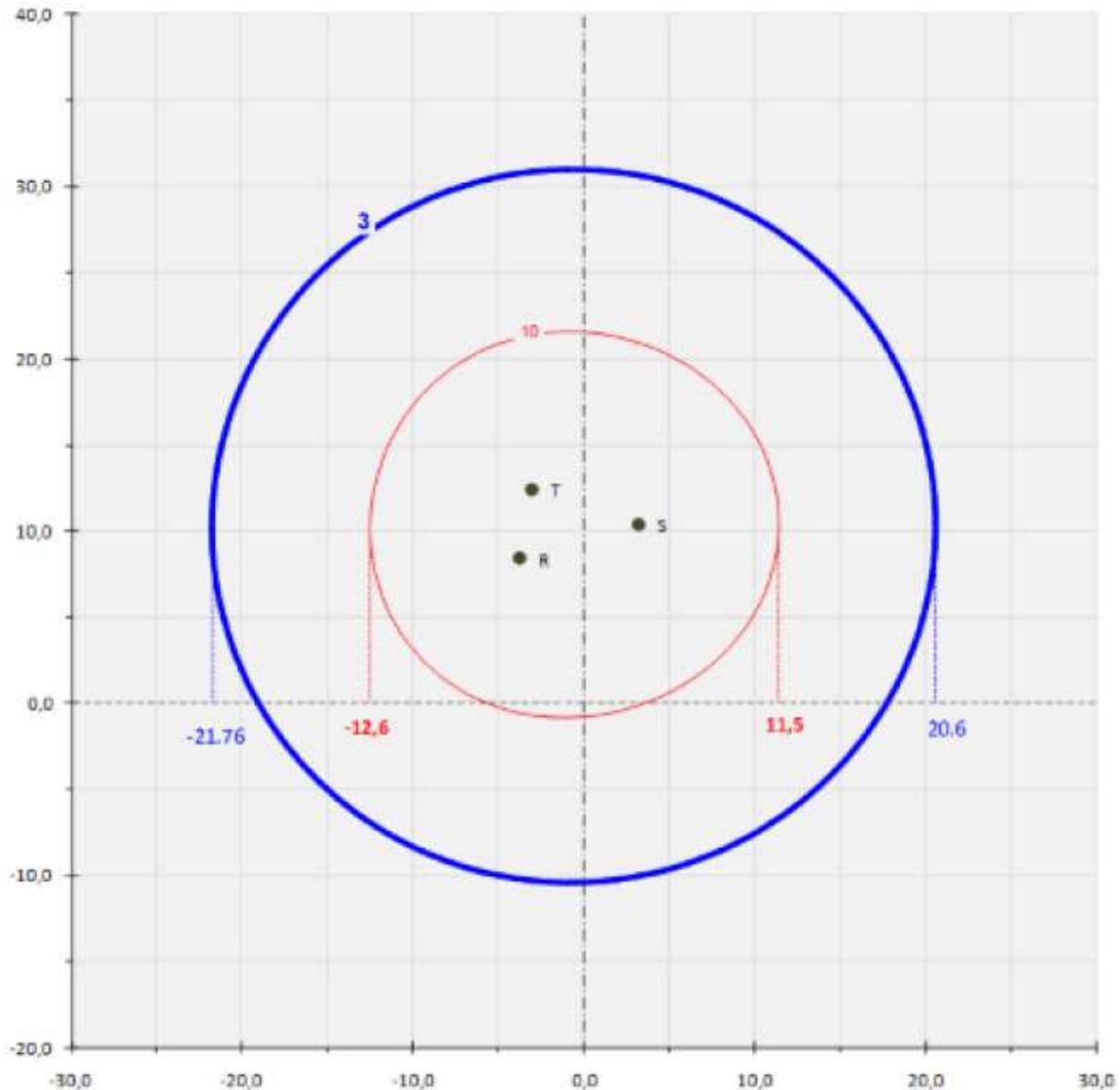


Andamento del campo elettrico in una sezione perpendicolare all'asse linea, calcolato ad 1,5 m dal suolo

Nel grafico seguente è illustrato il risultato del calcolo, effettuato utilizzando i valori delle correnti nei conduttori pari alla portata massima definita secondo la norma CEI 11-60 e la geometria più sfavorevole del sostegno, cioè quella del sostegno tipo E unificato).

Il valore di DPA ottenuto per l'obiettivo di qualità di 3 mT per i sostegni con testa a triangolo è di circa 21 m dal lato della mensola singola e circa 22 m dal lato delle due mensole, rispetto all'asse linea.

Nel grafico seguente è illustrato il risultato del calcolo, effettuato utilizzando i valori delle correnti nei conduttori pari alla portata massima definita secondo la norma CEI 11-60 e la geometria più sfavorevole del sostegno, cioè quella del sostegno tipo E unificato). La linea blu rappresenta la curva a 3 mT, quella rossa la curva a 10 mT.



**Isolinee dell'induzione magnetica nel caso di sostegno unificato con fasi disposte a triangolo**

Da rilevazioni è emersa la presenza di due soli recettori, uno interessato dalle DPA del raccordo sud, l'altro da una linea MT che vede le sue DPA incrementate dalla presenza del nuovo raccordo. In entrambi i casi si tratta di depositi di materiale, che possono quindi essere considerati non sensibili. Pertanto il tracciato del nuovo raccordo aereo 150 kV, considerate le fasce di rispetto di cui alle analisi precedenti,

non interferisce con alcun recettore sensibile, pertanto la normativa in materia di campi elettromagnetici è pienamente rispettata.

#### NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36 kV

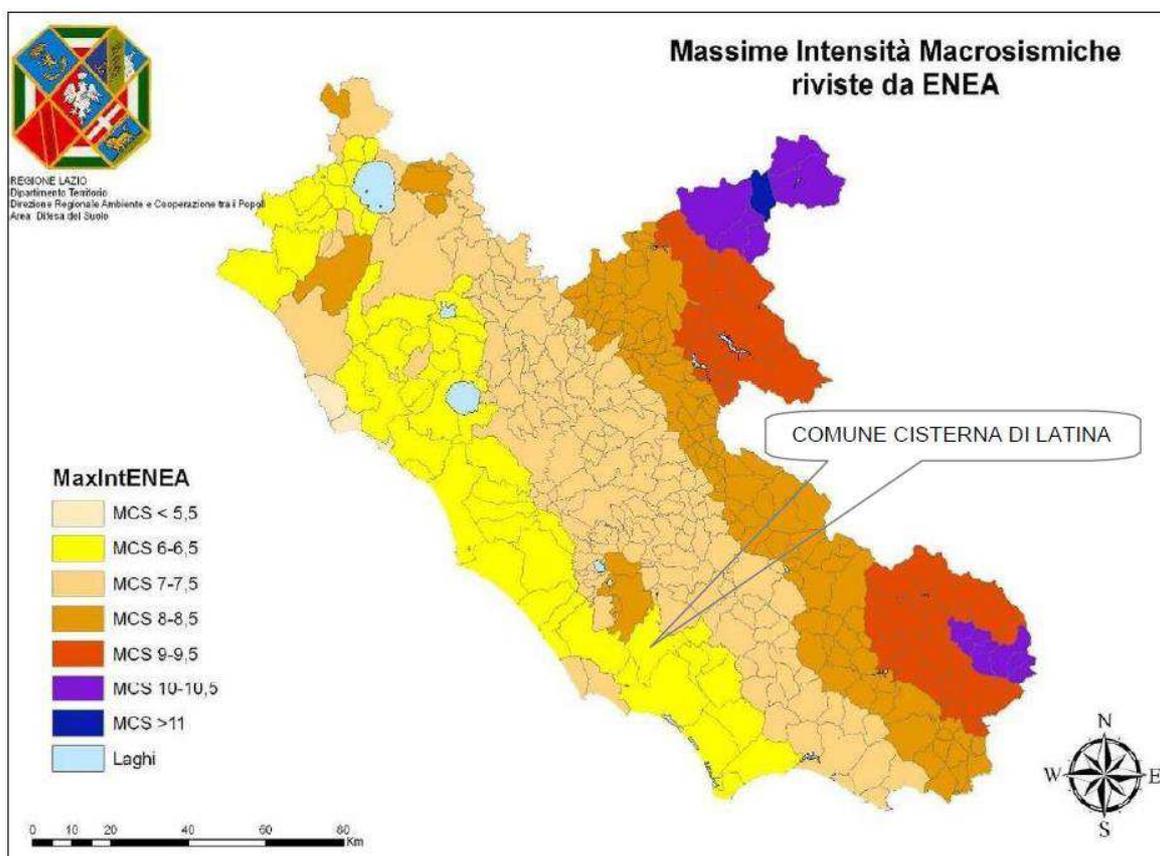
Le DPA dal centro sbarre AT sono pari a 14m. Le fasce di rispetto relative ricadono quasi integralmente all'interno della recinzione della nuova stazione elettrica. Considerato che i pochi recettori più vicini sono localizzati a distanze superiori ai 150m dal perimetro della nuova stazione elettrica si può affermare con certezza che la normativa in materia di campi elettromagnetici è pienamente rispettata.

#### 12.6.5.3 Impatti in fase di dismissione

Nessun impatto è ascrivibile alla fase di dismissione: solo con apparecchiature elettriche in tensione / esercizio possono generarsi campi elettrici e magnetici

#### 12.6.6 Rischio sismico

L'area oggetto di intervento si colloca in una zona che presenta una limitata attività sismica, con eventi di intensità bassa.



Con la vigente Classificazione Sismica della Regione Lazio (Delibera di Giunta Regionale n. 387 del 22/05/2009), il Comune di Cisterna di Latina è classificato in Zona Sismica 3, Sottozona A, alla quale corrisponde un valore dell'accelerazione orizzontale di picco su suolo rigido compresa tra 0.10 g e 0.15 g.

Gli impianti agrivoltaici prevedono strutture fuori terra di limitata altezza: gli inseguitori solari presentano una altezza massima di circa 3,5 metri, mentre i cabinati prefabbricati rimangono al disotto dei 3 metri. In aggiunta la presenza di personale in fase di esercizio è sporadica / occasionale e in larga parte riguarda attività che vengono svolte all'aperto.

Il rischio sismico collegato agli impianti agrivoltaici è intrinsecamente molto basso / trascurabile; tale prerogativa risulta ulteriormente rafforzata dalla bassa sismicità assoluta dell'area oggetto di intervento.

## 12.7 Ambiente sonoro

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato CLS2\_VIA2\_REL2.14 Relazione previsionale sugli impatti acustici (fase di cantiere e post operam).

### 12.7.1 Impatti in fase di cantiere

Secondo la zonizzazione acustica comunale, l'area di intervento si classifica quale area di Classe III *"Rientrano in questa classe: le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, presenza di uffici ed attività commerciali, limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali. Vi rientrano anche le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici."*

I limiti acustici da rispettare sono pari a 60 dB durante le ore diurne e 50 dB durante le ore notturne.

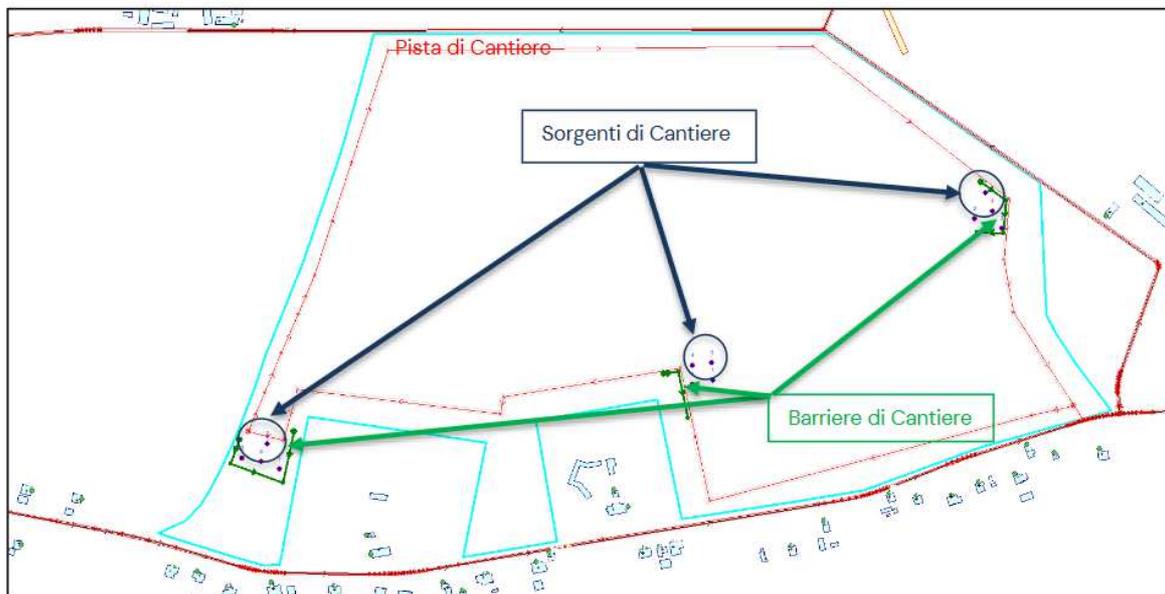
I recettori più vicini sono rappresentati da alcune abitazioni sul lato sud dell'impianto, verso la carreggiata della SP 009.

È stata eseguita una simulazione previsionale in cui sono stati posizionati i mezzi e le macchine operatrici previsti (sorgenti acustiche) in numero elevato e in prossimità dei ricettori più vicini all'area di cantiere (caso peggiore), considerando altresì la contemporaneità di funzionamento dei mezzi e delle macchine operatrici.

Per mitigare gli impatti nelle situazioni più critiche tra le sorgenti in lavoro e i ricettori più esposti

è stata prevista l'installazione di 3 barriere mobili di cantiere (lunghezze di 220m, 100m e 150m) aventi un'altezza pari a 4 m con coefficiente di assorbimento minimo pari a 0.8 sul lato sorgente.

Si riporta di seguito l'immagine della situazione di cantiere estratta dal software SoundPLAN dove si vedono le postazioni sorgente, le piste di cantiere e le barriere:



**Simulazioni acustiche: localizzazione sorgenti, situazione di cantiere**

Le mappe sono state eseguite ad un'altezza  $h$  di 2 metri dal suolo. I risultati della simulazione vengono riportati nella immagine seguente. Ulteriori parametri di calcolo:

Ordine di riflessione: 3

Max raggio di ricerca: 5.000 m

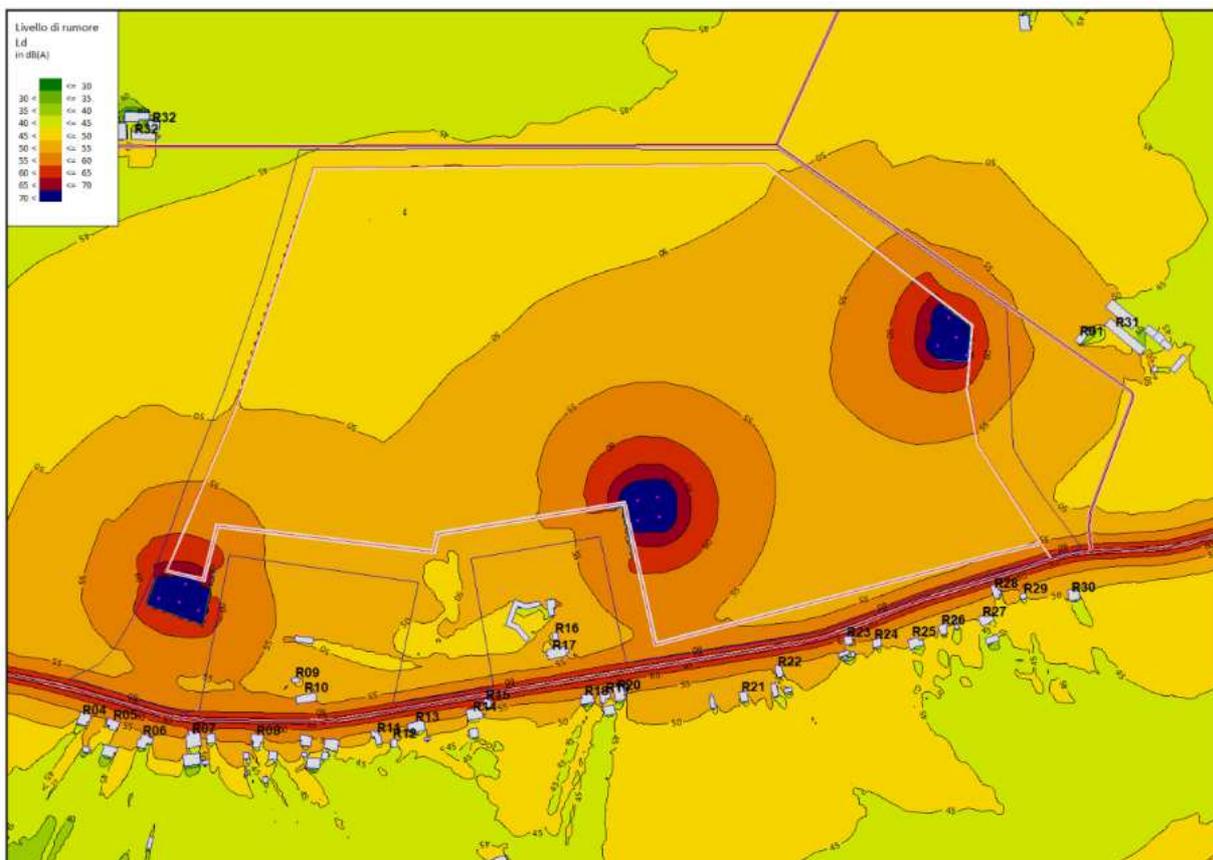
Riflessione tra edificio: abilitata

Max distanza riflessioni da ricettore: 200 m

Max distanza riflessioni da sorgente: 50 m

Distanza di calcolo dalla facciata: 1 m

Tolleranza consentita: 0.1 dB



**Simulazioni acustiche: emissioni acustiche, situazione di cantiere**

Si può osservare che il valore limite di Emissione non viene mai superato.

Il Valore Limite Assoluto di Immissione viene superato presso alcuni ricettori ma, ma solo perché tali ricettori presentano già tale criticità acustica nello stato di fatto e presso gli stessi il valore del differenziale in facciata è molto contenuto: ne consegue che il contributo di cantiere risulta trascurabile.

Per quanto riguarda i valori di Immissione Differenziale si registrano dei superamenti del valore limite per il periodo diurno (5 dB); la normativa vigente stabilisce però dei valori minimi del rumore ambientale al di sotto dei quali non è applicabile il Valore Limite di Immissione Differenziale che si ricorda va misurato/calcolato all'interno di ambienti di vita (abitazioni o assimilabili):

- 50 dB(A) per il rumore ambientale misurato a finestre aperte durante il periodo di riferimento diurno;

- 35 dB(A) per il rumore ambientale misurato a finestre chiuse durante il periodo di riferimento diurno.

Si consideri che il valore calcolato nella simulazione è stato stimato attraverso la sottrazione dei valori calcolati dal Software in facciata agli edifici; dati sperimentali dimostrano che nel passaggio tra ambiente interno e ambiente esterno a finestre aperte vi sia una perdita di pressione sonora compreso tra i 6 e gli 8 dB.

Per quanto riguarda la situazione a finestre chiuse invece la normativa vigente prevede un valore minimo di isolamento di facciata pari a 40 dB. Assumendo per massima cautela una perdita nel passaggio tra ambiente interno ed ambiente esterno pari a 5,5 dB per la situazione a finestra aperte e pari a 25 dB per la situazione a finestre chiuse, risulta che per tutti i ricettori presso cui si è calcolato un superamento del Valore Limite di Immissione Differenziale di 5 dB il rumore ambientale in ambiente interno non raggiunge di fatto i valori di applicabilità.

Si può affermare con certezza che la fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico "Pascoli Verdi" rispetterà i limiti di legge relativi all'inquinamento acustico, con la condizione di predisporre l'installazione di barriere mobili di cantiere di altezza pari a 4 m per schermare i ricettori più esposti durante le diverse fasi di realizzazione dell'opera, con le lunghezze come precedentemente indicate sui ricettori più esposti.

Anche l'area di localizzazione della nuova stazione elettrica della RTN 150 kV / 36 kV, secondo la zonizzazione acustica comunale, si classifica quale area di Classe III e pertanto i limiti acustici da rispettare sono pari a 60 dB durante le ore diurne e 50 dB durante le ore notturne.

L'unico recettore è rappresentato da una abitazione localizzata a nord dell'area di intervento, ad una distanza significativa pari a circa 170 m e tale da non comportare impatti acustici di particolare rilevanza. Si evidenzia come la non presenza / vicinanza di recettori sensibili sia stato uno dei criteri principali assunti per la localizzazione della nuova Stazione Elettrica della RTN nell'ambito del territorio del Comune di Cisterna di Latina. In fase esecutiva potrà comunque essere valutato

l'impiego di una barriera mobile schermante lungo il lato est della proprietà in cui è localizzata l'abitazione predetta.

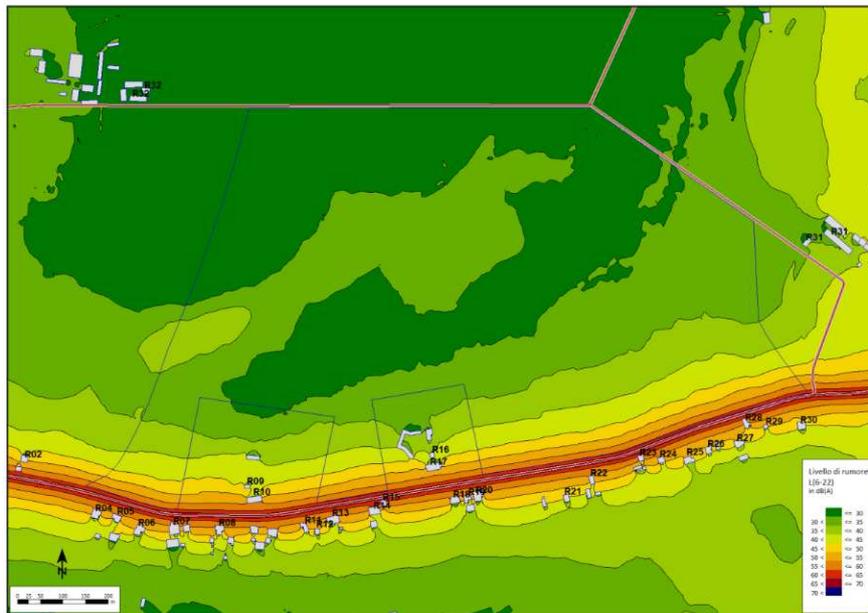
#### 12.7.2 *Impatti in fase di esercizio*

La fase di esercizio rappresenta uno scenario meno impattante rispetto alla fase di cantiere; le principali sorgenti dell'impianto sono:

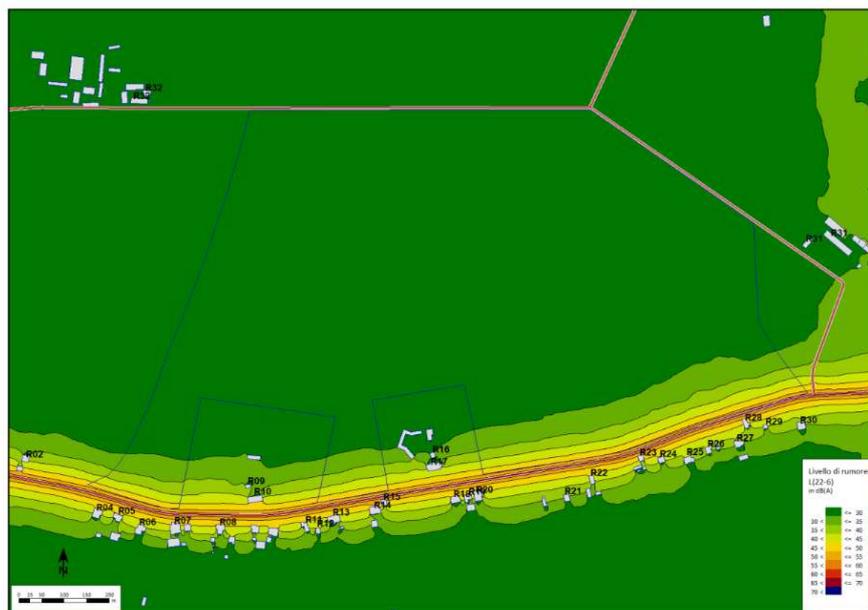
- gli inverter e i trasformatori BT/MT: pressione sonora pari a 68 dB(A) a 10 metri di distanza;
- le unità di accumulo: pressione sonora pari a 72,5 dB(A) a 1 metro di distanza.

Tutte le apparecchiature saranno installate all'interno di container (locali prefabbricati) che garantiranno isolamento acustico verso l'esterno. I container saranno prioritariamente della tipologia a doppia parete in lamiera grecata, di spessore pari a circa 10 cm, inframezzata da lana di roccia o schiuma polimerica espansa. Per tali strutture risulta un valore di abbattimento minimo di 25 dB.

Dal calcolo previsionale si evince che i Valori Limite di Emissione vengono sempre rispettati. Per quanto riguarda i valori Limite Assoluti di Immissione (60dB(A) per il periodo di riferimento diurno e 50 dB(A) per quello notturno) questi vengono superati per alcuni ricettori; esaminando puntualmente tali superamenti si verifica che tali criticità risultano già nella situazione ante operam ed il confronto coi valori di Emissione e coi valori differenziali mostra come il contributo alla rumorosità ambientale apportato dalle sorgenti dell'impianto sia largamente trascurabile.



Mappa acustica della situazione *Ante Operam* per il periodo di riferimento diurno



Mappa acustica della situazione *Ante Operam* per il periodo di riferimento notturno

Con riferimento alla nuova stazione elettrica 150 kV/36 kV della RTN valgono considerazioni analoghe. La principali sorgente acustica è rappresentata dai trasformatori elevatori. Questi saranno posizionati a più di 25 metri dalla recinzione perimetrale. Si evidenzia nuovamente la rilevante distanza con l'unico recettore più

prossimo: circa 170 metri dalla recinzione. Non si intravede il rischio di impatti acustici significativi che vedano il superamento dei limiti di legge.

#### *12.7.3 Impatti in fase di dismissione*

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni e conclusioni di cui alla fase di cantiere.

#### *12.7.4 Vibrazioni e fruscii (cavidotto interrato 36 kV e nuovi raccordi 150 kV)*

I cavidotti interrati 36 kV non sono in alcun modo fonti di generazione di fruscii (possibili solo quando l'aria umida è a contatto con il conduttore metallico nudo). In fase di esercizio inoltre il flusso elettrico nei conduttori in cavo non genera vibrazioni di alcun tipo.

In fase di cantiere la posa del cavidotto prevede la semplice realizzazione di scavi e rinterri con comuni mezzi meccanici, senza la vicinanza o l'interferenza con strutture metalliche o in calcestruzzo armato potenzialmente sensibili ad eventuali fenomeni di vibrazioni, comunque non manifestabili.

Per quanto attiene al nuovo raccordo interrato 150 kV, analogamente ai cavidotti interrati 36 kV, si evidenzia come i cavidotti interrati 150 kV non sono in alcun modo fonti di generazione di fruscii.

In fase di esercizio inoltre il flusso elettrico nei conduttori in cavo non genera vibrazioni di alcun tipo.

In fase di cantiere la posa del cavidotto prevede la semplice realizzazione di scavi e rinterri con comuni mezzi meccanici, senza la vicinanza o l'interferenza con strutture metalliche o in calcestruzzo armato potenzialmente sensibili ad eventuali fenomeni di vibrazioni, comunque non manifestabili.

Per quanto attiene al nuovo raccordo aereo 150 kV valgono le seguenti considerazioni. I conduttori metallici nudi delle linee aeree, percorsi da corrente in alta tensione, possono essere fonte di fruscii dovuti alla ionizzazione degli strati d'aria immediatamente circostanti i conduttori nudi.

Tale fruscio si manifesta in specifiche condizioni d'aria molto umida e con scarsa o assente ventosità. Per le linee aeree di altissima tensione (380 kV) il fruscio (comunque di intensità acustica contenuta) può risultare rilevabile fino a 40m / 50m dal tracciato della linea aerea, mentre per gli elettrodotti aerei 150 kV non risulta in alcun modo apprezzabile a distanze superiori ai 10m / 15m dal tracciato della linea aerea, ovvero a distanze comunque inferiori alle fasce di rispetto imposte dalla vigente normativa in materia di impatti elettromagnetici. Il nuovo raccordo aereo 150 kV, di lunghezza complessiva molto contenuta, non vede la presenza di recettori sensibili in forte vicinanza (il recettore più vicino è distante circa 50m): pertanto nessun disturbo potenziale da fruscio risulta ascrivibile alla realizzazione del nuovo raccordo aereo 150 kV della RTN.

In fase di esercizio inoltre il flusso elettrico nei conduttori aerei non genera vibrazioni di alcun tipo.

In fase di cantiere la realizzazione dell'elettrodotto prevede la semplice realizzazione di scavi, getti in cls e rinterri con comuni mezzi meccanici per la posa dei nuovi tralicci, senza la vicinanza o l'interferenza con strutture metalliche o in calcestruzzo armato potenzialmente sensibili ad eventuali fenomeni di vibrazioni, comunque non manifestabili.

## 12.8 Ambiente storico, culturale, archeologico e monumentale

L'analisi vincolistica di dettaglio è stata approfondita nel precedente capitolo 8. Si conferma l'assenza di beni culturali, archeologici, storici e monumentali nell'area di progetto.

Come già evidenziato in precedenza, i terreni oggetto di intervento si qualificano quali "area idonea" per sviluppi fotovoltaici, ai sensi dell'art.20 comma 8 let. c) quater del D.Lgs 199/2021.

## 12.9 Ambiente Paesaggistico

### 12.9.1 Stato attuale

Ogni modifica antropica sul paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio

stesso. Il fattore di impatto da attenzionare maggiormente in questa tipologia di intervento è quello relativo alla visibilità dell'opera da percorsi panoramici individuati come meritevoli di tutela e/o da punti di interesse paesaggistico culturale e/o dai centri abitati.

L'area di intervento presenta le seguenti caratteristiche:

- ha una localizzazione marginale nel contesto comunale, essendo distante dal centro urbanizzato e da punti di visibilità principali;
- il terreno non presenta motivi di attrattiva naturalistica legati alla presenza di flora e fauna particolari, e non presenta altresì coltivazioni rilevanti o alberature di pregio;
- non si evidenzia la presenza di alcun elemento di interesse archeologico;
- l'utilizzo attuale del suolo, in specifico riferimento all'area di interesse e ad un arco temporale che abbraccia gli ultimi anni, è identificato da seminativi e pascolo. Le prerogative agrivoltaiche dell'impianto garantiscono la prosecuzione delle attività agricole sui suoli.

Si sottolinea sin da ora come:

- per le distanze in atto fra la recinzione e gli elementi di impianto e le abitazioni;
- per la presenza intorno alla recinzione di piantumazioni schermanti;
- per le altezze molto limitate dei tracker e dei locali prefabbricati,

si può affermare che la sensibilità dell'area circostante e delle limitrofe abitazioni dal punto di vista visivo/paesaggistico risulta bassa.

### *12.9.2 Valutazione della sensibilità paesistica*

Per effettuare la valutazione di sensibilità paesistica, si utilizzerà una chiave di lettura applicata in diversi ambiti paesaggistici: questo schema è rappresentato da una check-list a risposta semplice, utile per effettuare una valutazione su una serie di voci prese singolarmente legate a caratteristiche paesaggistiche.

In questo modo si potrà correttamente effettuare una valutazione finale.

### ***1/ APPARTENENZA/CONTIGUITÀ A SISTEMI PAESISTICI:***

- A. il sito NON appartiene a sistemi paesistici di interesse naturalistico particolare, intesi come elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo, ad esempio: monumenti naturali, fontanili, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde;
- B. il sito NON appartiene a sistemi paesistici di interesse storico-artistico, ad esempio: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche, etc.;
- C. il sito NON appartiene a sistemi paesistici di relazione tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica, ad esempio: percorsi (anche minori) che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari, verdi o d'acqua che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, "porte" del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria;
- D. il sito NON appartiene a sistemi paesistici in vicinanza di elementi quali edifici storici o contemporanei di rilievo civile e religioso.

### ***2/ CARATTERISTICHE DI TIPO VEDUTISTICO:***

- E. il sito NON interferisce con punti di vista considerati panoramici, quali un belvedere o con uno specifico punto panoramico o prospettico di interesse comune;
- F. il sito NON interferisce con percorsi di fruizione paesistico-ambientale, come una pista ciclabile, o sentieri naturalistici di comune percorrenza;
- G. il sito NON interferisce con relazioni percettive significative tra elementi locali di interesse storico, artistico e monumentale, quali relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio;
- H. La fascia arborea perimetrale garantisce la forte mitigazione di qualsiasi impatto visivo.

### ***3/ CARATTERE SIMBOLICO DELL'AREA:***

- I. il sito NON interferisce con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale, quali:

- luoghi che pur non essendo oggetto di celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale (luoghi celebrativi o simbolici).
- luoghi connessi sia a riti religiosi sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).

In base alle considerazioni svolte ed agli elementi riportati, non essendo presenti ulteriori punti di valutazione e/o di potenziale alterazione del quadro paesistico preesistente, è possibile giudicare l'area come a Sensibilità Paesistica Bassa.

**La realizzazione dell'impianto e delle opere collegate e accessorie è pertanto da considerarsi, a nostro giudizio, pienamente sostenibile.**

## 12.10 Fotoinserimenti e intervisibilità

Per la totalità dei dettagli si rimanda agli elaborati:

- CLS2\_VIA2\_TAV2.11 Intervisibilità del Progetto
- CLS2\_VIA2\_TAV2.18 Fotosimulazioni di impianto

L'area oggetto di intervento si colloca all'interno di una azienda agricola molto vasta di estensione complessiva pari a circa 225 ettari. Lungo i lati est, nord e ovest confina, per centinaia di metri, con i terreni della stessa azienda agricola; verso sud confina con il tracciato della SP009, strada extra-urbana a intensità veicolare medio-bassa. Quest'ultima rappresenta l'unico punto di maggiore visibilità locale dell'impianto. Le opere di mitigazione visiva sono state progettate proprio al fine di minimizzare gli impatti visivi dalla direzione "sud", essendo le altre direzioni visive naturalmente meno rilevanti / vulnerabili.

Subito al di fuori della recinzione di impianto sarà realizzata una siepe fitta alta circa 2 metri con essenze tipiche della macchia mediterranea. Questa consentirà la schermatura visiva della recinzione stessa e della parte inferiore degli inseguitori solari e dei cabinati. Oltre la siepe sarà realizzato un doppio filare di ulivi con sesto lineare alternato: gli ulivi consentiranno la schermatura visiva della parte superiore

degli inseguitori solari e dei cabinati, senza costituire però copertura o ostacolo visivo sulla quinta scenografica dell'orizzonte e garantendo altresì elevata naturalità all'opera.

L'analisi dell'intervisibilità mostra il potenziale di impatto visivo dell'opera su larga scala. Sono state analizzate tutte le principali direzioni visive e per ciascuna di queste sono stati individuati i punti visivi potenzialmente più rilevanti (direzioni visive da aree più densamente abitate, punti di potenziale visibilità da viabilità principale, aree di localizzazione di altri impianti fotovoltaici con rischio di cumulo di effetti visivi).

Lungo tutto il lato est, l'area di impianto è naturalmente schermata dalla vegetazione ripariale presente lungo il fosso Pane e Vino. Oltre il Fosso, verso est (verso la frazione di Carano e il territorio del comune di Aprilia) è localizzata un'altra grande azienda agricola che "chiude" tutto il lato est dell'area di intervento per centinaia di metri. Nell'ambito della predetta azienda agricola, a circa 900 metri in direzione est dall'area di intervento, il fosso Crocetta Alto, con la sua fitta vegetazione ripariale, costituisce una seconda rilevante schermatura visiva. Già dalla sede viaria della SP87b l'impianto risulterà non visibile in virtù della orografia del terreno e della presenza di ostacoli visivi naturali (vegetazione ripariale di fossi e campi coltivati). Estendendo l'area di indagine visiva, tali evidenze positive saranno ulteriormente rafforzate. L'altimetria di zona, nel raggio di diversi chilometri, mantiene andamenti uniformi con assenza di aree sopraelevate e punti "privilegiati/esposti" da un punto di vista visivo. La presenza di abitazioni lungo gli assi viari nonché l'elevato grado di sfruttamento del tessuto agricolo costituisce rilevante elemento di schermatura visiva.

Verso sud, oltre la carreggiata della SP009, i terreni agricoli presentano un elevatissimo grado di sfruttamento con presenza continua di kiweti (in primis), vigneti e qualche manufatto serricolo. La visuale "da terra" è completamente impedita da tali colture, con positivo supporto da parte della orografia naturale del terreno che si mantiene pianeggiante su larga scala con pendenze molto lievi e

uniformi. Verso tutto il lato sud, già a distanze di poche centinaia di metri, l'area di intervento risulta completamente non visibile.

Verso nord è l'orografia lievemente ondulata del terreno che garantisce un primo forte elemento di schermatura visiva dell'area di intervento, con il lato nord di questa che presenta una quota altimetrica uniforme di qualche metro maggiore delle zone restanti. Nell'ambito della azienda agricola ospitante l'impianto agrivoltaico, a nord dell'area di intervento, i terreni raggiungono un massimo orografico relativo che chiude completamente la visuale dell'impianto da qualunque punto, distante o vicino, situato a nord. I rilievi più vicini (Colli Albani - Comune di Velletri) distano oltre 12 km dall'area di intervento, distanza dalla quale la potenziale "visuale dall'alto" risulta del tutto irrilevante. Si rileva comunque che anche verso nord i terreni agricoli presentano un elevatissimo grado di sfruttamento con presenza continua di kiweti (in primis), vigneti e qualche manufatto serricolo. La visuale "da terra" sarebbe comunque impedita anche dalla presenza di tali colture.

Verso est (verso il centro abitato del comune di Cisterna di Latina), è nuovamente l'elevatissimo grado di sfruttamento dei terreni agricoli, ancora con presenza continua di kiweti (in primis), vigneti e qualche manufatto serricolo, che chiude completamente la visuale "da terra" dell'impianto agrivoltaico. I terreni mantengono andamento pressoché pianeggiante con lievissime ondulazioni orografiche di pochi metri. Si segnala un ulteriore elemento positivo che contribuisce, in forma ridondante, alla completa schermatura visiva dell'impianto agrivoltaico:

- a circa 1.600 metri in direzione est dall'area di impianto (per molti chilometri da nord a sud) corre il Fosso Femminamorta, con presenza di una fitta vegetazione ripariale.

**CONCLUSIONI:** le opere di mitigazione visiva prevista sono pienamente adeguate per la minimizzazione degli impatti visivi, comunque molto contenuti, nella aree più prossime all'impianto. Su larga scala, la presenza continua di colture schermanti (kiweti, vigneti, serre), la regolarità del terreno con lievissime ondulazioni orografiche, la presenza di fossi con presenza di fitta vegetazione ripariale, l'elevata distanza dei centri urbani, rappresentano elementi che garantiscono una completa

“non visibilità” dell’area di intervento, con positiva ridondanza degli effetti schermanti.

## 12.11 Sintesi degli impatti attesi

Al fine di rappresentare graficamente gli effetti derivanti dalla realizzazione dell’impianto agrivoltaico sulle componenti ambientali, sono state utilizzate due differenti scale cromatiche, rispettivamente per gli impatti positivi e per quelli negativi, come indicato nella Tabella seguente:

IMPATTO NEGATIVO (-)					IMPATTO POSITIVO (+)			
ALTO	MEDIO	BASSO	TRASCURABILE	ASSENTE	TRASCURABILE	BASSO	MEDIO	ALTO
-10 ÷ -8	-7 ÷ -5	-4 ÷ -3	-2 ÷ -1	0	1 ÷ 2	3 ÷ 4	5 ÷ 7	8 ÷ 10

### 12.11.1 Ambiente atmosferico

FASE	IMPATTO	
CANTIERE	Impatto negativo basso per immissione di polveri derivanti dalle attività di cantiere e gas di scarico di mezzi e macchine operatrici	-3
ESERCIZIO	Impatto positivo derivante dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia elettrica mediante uso di combustibili fossili	+9
DISMISSIONE	Impatto negativo basso per immissione di polveri derivanti dalle attività di cantiere e gas di scarico di mezzi e macchine operatrici	-3

### 12.11.2 Ambiente idrico

FASE	IMPATTO	
CANTIERE	Impatto negativo trascurabile	-1
ESERCIZIO	Impatto negativo trascurabile: limitato consumo della risorsa idrica per la pulizia dei moduli fotovoltaici	-2
DISMISSIONE	Impatto negativo trascurabile	-1

*12.11.3 Ambiente terrestre – suolo e sottosuolo*

FASE	IMPATTO	
CANTIERE	Impatto negativo basso riconducibile alla fase temporanea di lavorazione per la realizzazione degli impianti	-3
ESERCIZIO	Impatto positivo alto relativo al mantenimento della qualità dei suoli e alla continuità agricola	+8
DISMISSIONE	Impatto negativo basso riconducibile alla fase temporanea di lavorazione per la dismissione degli impianti	-3

*12.11.4 Ambiente ecosistemico – biodiversità, flora e fauna*

FASE	IMPATTO	
CANTIERE	Impatto negativo trascurabile dovuto alla temporaneità del disturbo arrecato alle eventuali specie esistenti sull'area dovuto alle attività di cantiere	-2
	Impatto negativo trascurabile in termini di asportazione di componenti vegetali	-1
ESERCIZIO	Impatto negativo trascurabile sulla modifica degli habitat	-2
	Impatto positivo medio dovuto alle nuove colture per la mitigazione visiva e al mantenimento nel lungo periodo di pratiche agricole con arricchimento della varietà vegetazionali dei terreni	+7
	Impatto negativo basso dovuto al potenziale effetto barriera della recinzione perimetrale al passaggio della fauna	-3
DISMISSIONE	Impatto negativo trascurabile dovuto alla temporaneità del disturbo arrecato alle varie specie esistenti sull'area dovuto alle attività di dismissione degli impianti	-2

*12.11.5 Ambiente umano*

FASE	IMPATTO	
CANTIERE	Impatto negativo trascurabile dovuto all'emissione di polveri	-2
	Impatto negativo trascurabile legato alla produzione di rifiuti non pericolosi	-2
	Impatto positivo alto dovuto ai benefici economici e lavorativi diretti ed indiretti	+9
ESERCIZIO	Impatto positivo alto dovuto alle emissioni evitate di agenti inquinanti e climalteranti	+9
	Impatto negativo trascurabile dovuto ai campi elettrici e magnetici	-2
	Impatto positivo medio dovuto ai benefici economici e lavorativi diretti ed indiretti	+7
DISMISSIONE	Impatto negativo trascurabile dovuto all'emissione di polveri	-2

	Impatto negativo basso legato alla produzione di rifiuti non pericolosi	-3
	Impatto positivo alto dovuto ai benefici economici e lavorativi diretti ed indiretti	+9

#### 12.11.6 Ambiente sonoro

FASE	IMPATTO	
CANTIERE	Impatto negativo basso dovuto alle emissioni acustiche di mezzi meccanici e lavorazioni	-3
ESERCIZIO	Impatto negativo trascurabile dovuto alle emissioni acustiche delle apparecchiature	-2
DISMISSIONE	Impatto negativo basso dovuto alle emissioni acustiche di mezzi meccanici e lavorazioni	-3

#### 12.11.7 Ambiente storico, culturale, archeologico e monumentale

Impatto nullo.

#### 12.11.8 Ambiente Paesaggistico

FASE	IMPATTO	
CANTIERE	Impatto negativo trascurabile, poiché reversibile e di breve durata, dovuto alla presenza del cantiere	-1
ESERCIZIO	Impatto negativo basso dovuto alla modifica del paesaggio con l'inserimento di elementi entropici	-3
DISMISSIONE	Impatto negativo trascurabile, poiché reversibile e di breve durata, dovuto alla presenza del cantiere	-1

## 13. Opere di mitigazione

Il presente capitolo, redatto in coerenza con l'art. 22 - punto c) del d.lgs. 152/2006, formalizza le misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente compensare, gli impatti ambientali negativi significativi.

Il capitolo è organizzato per componenti e strutturato per relazionare il tipo di scompenso/impatto ambientale indotto dall'iniziativa progettuale e la misura di mitigazione scelta.

### 13.1 Ambiente atmosferico

Per le sole fasi di realizzazione e di dismissione risulta:

#### **Scompenso / impatto ambientale:**

- Immissione di polveri derivanti dalle attività di cantiere

#### **Opere di mitigazione previste:**

- riduzione delle emissioni dai motori dei mezzi di cantiere: gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente ed essere sottoposti a una puntuale e accorta manutenzione;
- riduzione del sollevamento delle polveri dai mezzi in transito mediante la bagnatura periodica della viabilità di cantiere nei tratti più vicini al lato sud dell'area di intervento, tenendo conto del periodo stagionale, con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero orario di mezzi circolanti sulle piste; la circolazione dei mezzi di cantiere dovrà avvenire a velocità limitata; i mezzi di cantiere dovranno essere oggetto di lavaggio frequente;
- riduzione dell'emissione di polveri delle terre e rocce di scavo trasportate mediante l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto.

### 13.2 Ambiente idrico

#### **Scompenso / impatto ambientale:**

- consumo della risorsa idrica per la pulizia dei moduli fotovoltaici;

**Opere di mitigazione previste:**

- preferire l'impiego di spazzolatrici meccaniche e/o idropulitrici a getto pressurizzato misto "aria-acqua" a basso consumo specifico di acqua.

### 13.3 Ambiente Terrestre – Suolo e Sottosuolo

**Scompenso / impatto ambientale:**

- Occupazione del suolo in fase di esercizio.

**Opere di mitigazione previste:**

- Impostazione agrivoltaico dell'impianto con prosecuzione delle attività agricole e zootecniche e minimizzazione delle superfici temporaneamente non utilizzabili a fini agricoli;
- Utilizzo di moduli fotovoltaici ad elevato rendimento / efficienza, al fine della riduzione della copertura / occupazione di suolo a parità di potenza installata.

### 13.4 Ambiente ecosistemico – Biodiversità, Flora e Fauna

**Scompenso / impatto ambientale:**

- Potenziale effetto barriera riconducibile alla realizzazione della recinzione di impianto.

**Opere di mitigazione previste:**

- Presenza di finestre / passaggi ad altezza a quota piano di campagna, a distanze regolari (50 metri), per consentire il passaggio della fauna selvatica.
- Realizzazione di siepe perimetrale fitta e continua anche al fine di corridoio ecologico e spazio ripariale della fauna selvatica.

### 13.5 Ambiente umano

**Scompenso / impatto ambientale:**

- generazione di campi elettromagnetici.

**Opere di mitigazione previste:**

- rispetto integrale delle fasce di rispetto / DPA;

- disposizione ad elica dei conduttori dei cavi in corrente alternata in media e alta tensione.

**Scompenso / impatto ambientale:**

- produzione rifiuti.

**Opere di mitigazione previste:**

- riutilizzo, per quanto possibile, delle terre naturali da scavo;
- raccolta differenziata delle diverse tipologie di rifiuto al fine dell'ottimale recupero / riciclo delle stesse;
- deposito temporaneo dei rifiuti solo per quantitativi limitati;
- utilizzo di componenti elettrici e meccanici che garantiscono il massimo recupero di materiale a fine ciclo operativo.

### 13.6 Ambiente sonoro

**Scompenso / impatto ambientale:**

- emissione acustiche.

**Opere di mitigazione previste:**

- esecuzione delle lavorazioni nelle sole diurne dei giorni lavorativi;
- localizzazione delle apparecchiature a maggiore intensità acustica a idonea distanza dai recettori più prossimi;
- alloggiamento delle apparecchiature a maggiore intensità acustica in box / container;
- adozione di barriere schermanti.

### 13.7 Ambiente Paesaggistico

**Scompenso / impatto ambientale:**

- alterazione visiva del paesaggio.

**Opere di mitigazione previste:**

- Contenimento delle altezze fuori terra delle strutture;

- 
- Adozione di opere di mitigazione visiva, con essenze sempreverdi tipiche della macchia mediterranea, idonee a schermare la visuale di impianto senza alterare la quinta scenografica dell'orizzonte.

## 14. Piano di monitoraggio

Nel rispetto delle disposizioni di cui all'art. 22 comma 3 del D.Lgs 152/2006, è stato predisposto specifico Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativamente alla realizzazione dell'impianto agrolvoltaico "Pascoli Verdi" oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Il PMA persegue i seguenti obiettivi / attività:

- **Monitoraggio degli effetti ambientali** in fase di cantiere e in fase post-operam, in relazione ad eventuali variazioni dello scenario di riferimento durante le predette fasi operative, mediante la valutazione delle componenti ambientali sulle quali è stato valutato un impatto ambientale non trascurabile nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale. Tale monitoraggio permette di verificare l'efficienza delle misure di mitigazione previste nonché di identificare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto a quanto previsto;
- **Raccolta e analisi dei dati di monitoraggio**, e comunicazione dei risultati alle Autorità Competenti.

Il PMA è stato redatto facendo riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA in sede statale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)" predisposte dal MATTM (Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo) e dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

E' stato individuato l'insieme delle azioni e delle procedure che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri (biologici, chimici e fisici), gli impatti ambientali significativi attesi in fase di progettazione / SIA.

Dalle analisi effettuate, vista la specificità dell'opera da realizzare, si individuano le seguenti componenti ambientali oggetto di monitoraggio:

- Atmosfera e clima;
- Suolo;
- Rumore;

- Rispetto dei requisiti di impianto agrivoltaico.

#### 14.1 Verifica delle interazioni ambientali in fase di cantiere e di esercizio

Si riporta di seguito un'analisi dei parametri di interazione con l'ambiente relativa alle fasi di cantiere e di esercizio dell'impianto agrivoltaico. Gli impatti dovuti alla dismissione dell'impianto sono simili a quelli valutati in fase di cantiere, anche se in misura sensibilmente ridotta:

##### *EMISSIONI IN ATMOSFERA – Fase di cantiere e di dismissione*

Gli impatti su tale componente relativi alle due fasi operative indicate sono essenzialmente riconducibili alle emissioni connesse al traffico veicolare dei mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi operativi di cantiere) e alle emissioni localizzate di polveri legate alle attività di scavo.

##### *EMISSIONI IN ATMOSFERA – Fase di esercizio*

L'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio. Al contrario, la produzione di energia elettrica rinnovabile determina un rilevante contributo positivo (su larga scala geografica) alla riduzione delle emissioni di gas serra e diversamente inquinanti.

##### *IMPOVERIMENTO DELL'AMBIENTE IDRICO - Fase di cantiere e di dismissione*

La realizzazione dell'impianto in progetto e la sua dismissione non genereranno fenomeni in grado di alterare la chimica e la fisica dell'idrografia superficiale e sotterranea dei suoli oggetto di intervento. Il regolare deflusso delle acque superficiali e sotterranee non sarà alterato né in fase di cantiere, né in fase di dismissione. Inoltre, non si individua alcun rischio di contaminazioni o inquinamenti del suolo.

##### *IMPOVERIMENTO DELL'AMBIENTE IDRICO - Fase di esercizio*

Anche per la fase di esercizio non si individua alcun rischio di contaminazioni o inquinamenti del suolo. Il lavaggio dei moduli richiede quantitativi di acqua molto contenuti, senza alcun impiego di detersivi o sostanze chimiche: l'acqua utilizzata, prelevata dai pozzi presenti nell'azienda agricola o condotta in impianto con

autobotti (nel caso di utilizzo di acqua addolcita) sarà comunque assorbita dagli strati superficiali del terreno e non dispersa.

#### *USO DEL SUOLO*

Il consumo del suolo è strettamente legato alle occupazioni temporanee (aree di sedime dei cabinati e della viabilità di impianto) o permanenti dello stesso (area di sedime della nuova stazione elettrica della RTN 150 kV/36 kV). Le porzioni di suolo interessate sono comunque molto contenute e i benefici generati dalle opere realizzate sono largamente superiori alle poche limitazioni indotte.

I terreni agricoli manterranno inalterate le proprie caratteristiche d'uso e su tutta l'area dell'impianto agrivoltaico saranno condotte attività agricole in perfetta continuità con gli usi attuali.

#### *FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI*

In nessuna fase operativa si individuano impatti apprezzabili sulla Flora; i terreni oggetto di intervento sono terreni agricoli, in larga parte ad usi seminativi e foraggeri, privi di vegetazione rilevante e/o tutelata. I terreni manterranno la propria funzione agricola.

Analoghe considerazioni valgono per la Fauna: non si segnala la presenza di aree o percorsi faunistici tutelati. La microfauna (ricci, rospi, volpi, piccoli roditori, etc) potrà continuare a vivere nell'area di impianto, oltre ad avere la possibilità di muoversi in tutto il contesto areale circostante: la recinzione dell'impianto avrà infatti molteplici passaggi ad altezza del piano di campagna per consentire la piena libertà di movimento degli animali.

Non si segnala la presenza o la vicinanza di ecosistemi o habitat tutelati: nessun impatto risulta pertanto individuabile.

#### *RUMORE – Fase di cantiere e di dismissione*

Gli impatti su questa componente ambientale sono principalmente dovuti alla fase di cantierizzazione dell'opera ed alla sua dismissione.

Le fonti di rumore sono principalmente rappresentate dai mezzi meccanici e dalle macchine operative:

- Camion per il trasporto di materiali;
- Battipalo;
- Pale meccaniche per scavi e movimenti terra.

Le attività di cantiere interesseranno le sole ore diurne dei giorni lavorativi. Secondo il piano di zonizzazione acustica del comune di Cisterna di Latina i terreni oggetto di intervento sono comunque di classe III e pertanto i limiti acustici relativi (60 dBA diurni) non sono stringenti. Si segnala poi la presenza di poche abitazioni (recettori) in vicinanza ai terreni oggetto di intervento, e comunque non in stretta adiacenza con questi.

#### *RUMORE – Fase di esercizio*

In fase di esercizio le fonti di rumore più rilevanti sono rappresentate dagli inverter, dalle unità di accumulo elettrochimico e dai trasformatori di tensione. Visti i livelli di emissione sonora assoluti delle predette apparecchiature, considerato che in larga parte esse sono alloggiare in container, considerato altresì che la distanza tra le predette apparecchiature e le poche abitazioni più prossime è comunque superiore a 100 m, non si rilevano in alcun modo impatti apprezzabili.

#### *PRODUZIONE DI RIFIUTI*

Durante la fase di cantiere la produzione di rifiuti è dovuta a:

- Scavi;
- Imballaggi (carta e plastica) di materiali e apparecchiature;
- Materiali di risulta (tagli di cavi elettrici, tagli di recinzione, etc);
- Carta, plastica, vetro e indifferenziato legato alla presenza di personale.

Le terre e rocce da scavo saranno smaltiti in siti idonei. Le altre frazioni di rifiuto saranno stoccate, in maniera differenziata, in container e periodicamente raccolte da ditte specializzate per essere conferite in siti idonei per il loro smaltimento / recupero.

Durante la fase di esercizio la produzione di rifiuti è ascrivibile, per quantitativi molto limitati, ai soli materiali di risulta per le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

In nessuna fase operativa si segnala la presenza di materiali e/o rifiuti pericolosi: la gestione di tale aspetto progettuale è totalmente conforme agli analoghi della gran parte dei cantieri comuni.

#### *IMPATTI ELETTRICI E MAGNETICI*

Nessun impatto elettromagnetico è ascrivibile alle fasi di cantiere e di dismissione. In fase di esercizio le apparecchiature e/o componenti che generano campi elettrici e magnetici sono diverse: cavi elettrici, inverter, trasformatori elevatori, quadri elettrici, etc. Come illustrato nelle Relazioni di progetto specifiche, per tutte le apparecchiature / componenti di impianto saranno integralmente rispettati i limiti di cui al DPCM dell'8 / 7 / 2003

## 14.2 Monitoraggio ambientale

### *14.2.1 Atmosfera e clima*

Nella fase di cantiere dell'impianto si prevedono indagini specifiche sulla componente atmosferica relativamente alle emissioni di sostanze inquinanti connesse al traffico veicolare dei mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere e alle emissioni di polveri legate alle attività di scavo. In parallelo saranno rilevati i principali dati climatologici.

#### *PUNTI DI INDAGINE*

La scelta della localizzazione dell'area di indagine e, nell'ambito di questa, del punto (stazione) di monitoraggio, sarà effettuata considerando i punti di massima ricaduta degli inquinanti, rappresentata dalla zona di ingresso del cantiere dalla S.P.009 "Cisterna - Carano - Aprilia" in prossimità della quale si prevede di organizzare una piazzola di sosta dei mezzi di trasporto dei materiali utili alla costruzione dell'impianto.

## *FREQUENZA*

La campagna di monitoraggio sarà condotta con frequenza continuativa per tutta la fase di cantiere.

## *PARAMETRI DA MONITORARE*

Saranno pertanto monitorati i:

- Parametri meteorologici (monitoraggio meteoclimatico);
- Parametri chimici (monitoraggio della qualità dell'aria).

L'analisi dei parametri meteorologici è indispensabile per comprendere le condizioni meteo-diffusive dell'atmosfera e per valutare, soprattutto nel breve periodo, l'effettiva incidenza delle emissioni di inquinanti generate dalla realizzazione dell'opera sulla qualità dell'aria in termini di livelli di concentrazione. Le variabili meteorologiche sono di fondamentale importanza in quanto:

- regolano la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati e dispersi in aria (es. velocità del vento, flussi turbolenti di origine termica o meccanica) o sono depositati al suolo (rimozione da parte della pioggia);
- definiscono il volume in cui gli inquinanti si disperdono: l'altezza di rimescolamento, connessa alla quota della prima inversione termica, può essere identificata come la quota massima fino alla quale gli inquinanti si diluiscono;
- influenzano la velocità (e in alcuni casi la presenza) di alcune reazioni chimiche che determinano la formazione in atmosfera degli inquinanti secondari, quali ad esempio l'ozono (es. radiazione solare).

Nello specifico saranno rilevati i seguenti parametri:

- velocità e direzione del vento
- pressione atmosferica
- temperatura dell'aria
- umidità relativa e assoluta dell'aria
- precipitazioni atmosferiche

- radiazione solare globale e diffusa

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria, le tecniche di misurazione dei principali inquinanti "convenzionali", ovvero quelli per i quali la legislazione vigente, D.Lgs.155/2010 e s.m.i, stabilisce valori limite di concentrazione per gli obiettivi di protezione della salute umana e della vegetazione, sono stabilite dai metodi di riferimento o dai metodi equivalenti definiti nell'allegato VI del D.Lgs.155/2010 e s.m.i..

Vista la tipologia di emissioni (traffico veicolare e polveri), gli inquinanti potenzialmente presenti nelle emissioni sono:

- 1) Inquinanti gassosi: CO, NMVOC, NO<sub>x</sub>
- 2) Particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)

#### CO - Monossido di Carbonio

Gas inodore e incolore, infiammabile e molto tossico, con densità simile a quella dell'aria.

Deriva dalla combustione incompleta, ossia in carenza di ossigeno, dei composti del carbonio. Permane in atmosfera per 3÷4 mesi e viene rimosso attraverso reazioni di ossidazione (trasformandosi in CO<sub>2</sub>) o attraverso reazioni fotochimiche. Alte concentrazioni si possono rilevare in spazi chiusi come garage, tunnel poco ventilati o lungo le strade nei momenti di grande traffico.

Sorgenti naturali: incendi, eruzioni vulcaniche, ossidazioni del metano.

Sorgenti antropiche: traffico veicolare, impianti siderurgici e raffinerie di petrolio.

Effetti sull'ambiente: non rilevanti.

Inquinante	Riferimento	Limiti
Monossido di carbonio (CO)	D. Lgs. n. 155 del 13/08/2010	Valore limite (media di 8 ore massima giornaliera): <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>

La tecnica di misura si basa sull'assorbimento da parte delle molecole di CO di radiazioni IR alla lunghezza d'onda di 4,6  $\mu\text{m}$ . L'analizzatore è dotato di un sistema interno che permette di ottenere una risposta lineare e proporzionale alla concentrazione di monossido di carbonio presente nel campione da analizzare.

### NO<sub>x</sub> - Ossidi di azoto

Miscela di gas (componenti principali: NO<sub>2</sub> biossido di azoto ed NO monossido di azoto), tossica, di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente. E' un energico ossidante, molto reattivo e quindi altamente corrosivo. E' parzialmente solubile in acqua.

L'NO<sub>2</sub> svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di vari inquinanti secondari tra cui O<sub>3</sub> ed acido nitrico.

Sorgenti naturali: decomposizioni organiche anaerobiche, incendi ed emissioni vulcaniche.

Sorgenti antropiche: traffico veicolare, combustioni ad alta temperatura, impianti termici e centrali termoelettriche.

Effetti sull'ambiente: causa la senescenza e la caduta delle foglie più giovani. Il meccanismo principale di aggressione è costituito dall'acidificazione.

Il Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è un inquinante prevalentemente secondario che si forma a seguito dell'ossidazione dell'ossido di azoto (NO): l'insieme dei due composti viene indicato con il termine di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>). Il monossido di azoto non è soggetto a normativa, in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente: se ne misurano comunque i livelli per via del fatto che, attraverso la sua ossidazione in NO<sub>2</sub> e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce alla produzione di O<sub>3</sub> troposferico.

Inquinante	Riferimento	Limiti
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010	Valore limite orario: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superarsi più di 18 volte per anno civile
		Valore limite annuo: 40 µg/m <sup>3</sup>
		Soglia di allarme: 400 µg/m <sup>3</sup> per 3 ore consecutive

La tecnica di misura si basa sulla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica di intensità linearmente proporzionale alla concentrazione di NO. L'analizzatore a chemiluminescenza utilizza una singola camera di reazione ed un singolo fotomoltiplicatore che consentono l'esecuzione di una misura ciclica dell'NO e degli NO<sub>x</sub>.

#### PM - particolato atmosferico

Le polveri in atmosfera sono costituite dai materiali più diversi, che si presentano con varie granulometrie. Possono venire immesse in ambiente (frazione primaria) o possono formarsi in aria per reazione o condensazione di vari composti (frazione secondaria).

La concentrazione in aria di queste particelle viene limitata dalla naturale tendenza alla deposizione per effetto della gravità e dall'azione delle nubi e delle piogge: la loro permanenza è inoltre legata alla dimensione delle particelle stesse.

Sorgenti naturali: eruzioni vulcaniche, incendi boschivi, erosione delle rocce, dispersione di pollini e spray marino.

Sorgenti antropiche: utilizzo di combustibili fossili, emissioni degli autoveicoli, usura degli pneumatici e del manto stradale, fonderie, miniere, cementifici.

Effetti sull'ambiente: provocano una diminuzione della visibilità atmosferica: diminuiscono la luminosità in seguito ad assorbimento o riflessione della luce solare. Favoriscono la formazione di nebbie perché costituiscono i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua.

Inquinante	Riferimento	Limiti
Particolato fine (PM10 = materiale particellare con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm)	D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010	Valore limite orario: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superarsi più di 35 volte per anno civile
		Valore limite annuo: 40 µg/m <sup>3</sup>
Particolato fine (PM2,5 = materiale particellare con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm)	D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010	Valore limite annuo: 25 µg/m <sup>3</sup>

## USO DEI DATI

I dati rilevati dalla stazione saranno archiviati e, a richiesta, resi disponibili a Enti e Autorità ambientali. Saranno confrontati con i parametri di legge per elaborare trend e statistiche.

### 14.2.2 Suolo

Nella fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico si prevede l'effettuazione di specifiche indagini pedo-agronomiche finalizzate a valutare il mantenimento/miglioramento della fertilità e delle condizioni generali del suolo in relazione alle attività di coltivazione previste dal progetto.

## PUNTI DI INDAGINE

I punti di indagine saranno tali da garantire una caratterizzazione rappresentativa dell'intera superficie di intervento. Si ritiene che n.2 punti di analisi / campionamento possano essere pienamente adeguati: le aree di prelievo / indagine potranno anche variare nel tempo nell'ambito del perimetro complessivo oggetto di monitoraggio.



### PROFONDITA' E MODALITA' DI MONITORAGGIO

La profondità di indagine per i parametri agronomici è definita in funzione degli usi colturali previsti:

- tipologici che presentano solo colture erbacee: strato di terreno da 0 a 30 cm (topsoil).

Essendo prevista coltivazione di foraggi e colture seminative in genere, una profondità di indagine di 30 cm è pienamente adeguata; il campionamento sarà realizzato tramite lo scavo di miniprofilo oppure con l'utilizzo di trivelle pedologiche manuali.

### FREQUENZA

La campagna di monitoraggio verrà ripetuta con frequenza triennale. Le metodologie di analisi cui si dovranno attenere i laboratori sono quelle stabilite dal Decreto Ministeriale 13 settembre 1999 n. 185 - Approvazione dei "*Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*".

La tabella seguente riporta i parametri analitici oggetto di rilevazione.

Parametro	U.M	Descrizione	Frequenza
<b>Tessitura (sabbia, limo ed argilla)</b>	g/kg	La tessitura viene definita sulla base del rapporto tra le frazioni granulometriche fini: sabbia, limo e argilla. La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (es. struttura), idrologiche (es. permeabilità) e chimiche (es. capacità di scambio cationico).	Triennale
<b>pH</b>		Conoscere il pH (acidità o basicità) di un suolo è importante in quanto le diverse specie vegetali prediligono determinati intervalli di pH. E' per questo che in condizioni estreme è opportuno utilizzare correttivi in grado di alzare (es. calce, carbonato di calce) o abbassare (zolfo, gesso) il pH. Si prevede di effettuare la determinazione del pH in acqua, come da prassi per scopi agronomici.	Triennale
<b>Calcare totale e Calcare attivo</b>	g/kg	Il "calcare attivo" costituisce un indice di attività della frazione solubile del calcare per i fenomeni di insolubilizzazione (ferro e fosforo) che può provocare. Valori di calcare attivo al di sopra del 5% sono da considerarsi pericolosi per alcune colture in quanto possono compromettere l'assorbimento del fosforo e del ferro e provocare la comparsa di clorosi.	Triennale
<b>Conducibilità elettrica</b>	µS/cm	E' una misura che	Triennale

		<p>risulta strettamente correlata al livello di salinità del terreno.</p> <p>Le metodiche di analisi sono effettuate mediante estratti acquosi secondo rapporti predefiniti tra terra fine e acqua (es. 1:2 o 1:5) o saturando completamente il suolo con acqua (estratto a saturazione).</p>	
<b>Sostanza Organica (o Carbonio Organico Totale)</b>	g/kg	<p>La frazione organica costituisce una grossa parte delle superfici attive del suolo (rappresenta dall'1% al 3% della fase solida in peso e il 12-15% in volume) e quindi ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante che per il mantenimento delle proprietà fisiche del terreno.</p> <p>Per stimare il valore del contenuto di Carbonio Organico dal contenuto in SO, se non monitorato direttamente, è necessario moltiplicare la quantità di SO per 0,58</p>	Triennale
<b>Azoto Totale</b>	g/kg	L'azoto (N) nel suolo è presente in varie forme: nitrica (più mobile e disponibile), ammoniacale (meno disponibile in quanto adsorbita nel	Triennale

		complesso di scambio) e organico (di riserva, costituisce la quasi totalità del terreno e risulta mineralizzabile). Per avere un'idea dell'andamento dei processi di trasformazione della sostanza organica, si utilizza invece il rapporto carbonio/azoto (C/N).	
<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg	Il fosforo assimilabile viene determinato con il metodo Olsen. I risultati sono utili per quantizzare le somministrazioni di concimi fosfatici alle colture.	Triennale
<b>Potassio scambiabile Calcio scambiabile Magnesio scambiabile</b>	mg/kg	Potassio, calcio e magnesio fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla.	Triennale
<b>Capacità di scambio ionico</b>	meq/100g	La CSC dà un'indicazione della capacità del terreno di trattenere alcuni elementi nutritivi. La CSC è correlata al contenuto in argilla e alla sostanza organica per cui, più risultano elevati questi parametri, maggiore sarà il valore della CSC.  Un valore troppo	Triennale

		<p>elevato della CSC può evidenziare condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi quali potassio, calcio, magnesio.</p> <p>Viceversa, un valore troppo basso è indice di condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi.</p> <p>E' necessario quindi tenere conto di questo parametro nella formulazione dei piani di concimazione, ad esempio prevedendo apporti frazionati di fertilizzanti nei suoli con bassa CSC.</p>	
--	--	--	--

## USO DEI DATI

Per ciascun sondaggio si procederà a compilare una scheda in cui saranno annotati, oltre a tutti i valori misurati, gli elementi descrittivi della stazione di rilievo:

- zona impianto
- coordinate UTM
- data prelievo
- sigla campione
- profondità sondaggio
- condizioni di svolgimento dei rilevamenti
- osservazioni / note.

I dati, opportunamente archiviati, saranno messi a disposizione dell'agronomo e del personale operativo per le attività agricole al fine della ottimale definizione delle campagne di concimazione e di lavorazione dei terreni.

### 14.2.3 Rumore

Secondo la zonizzazione acustica comunale, l'area di intervento si classifica quale area di Classe III *"Rientrano in questa classe: le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, presenza di uffici ed attività commerciali, limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali. Vi rientrano anche le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici."*

I limiti acustici da rispettare sono pari a 60 dB durante le ore diurne e 50 dB durante le ore notturne.

Si segnala la presenza di pochissime abitazioni in vicinanza delle aree oggetto di intervento e comunque non in stretta adiacenza.

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali)

schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono).

Si individuano i seguenti punti di monitoraggio:



## PARAMETRI DA MONITORARE

I parametri oggetto di monitoraggio sono:

- Short Leq, ovvero valori Leq(A) rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- Livelli percentili L10, L50, L90;
- Leq(A) relativo al periodo diurno (6:00 - 22:00)
- Leq(A) relativo al periodo notturno (22:00-6:00)

Durante ciascuna campagna fonometrica, saranno altresì rilevati i principali parametri meteorologici quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, la cui individuazione è necessaria per la verifica del rispetto delle condizioni climatiche di cui al DM 13/03/1998.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevede:

1. l'eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
2. la depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
3. il riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, delle componenti tonali di rumore, delle componenti spettrali in bassa frequenza, del rumore a tempo parziale;
4. la correzione dei livelli LAeq con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT, KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del D.M. 16/03/1998;
5. la valutazione dei livelli di immissione e del criterio differenziale (se applicabile);
6. la determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

#### MODALITA' DI MONITORAGGIO

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura sarà scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare alle specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori saranno conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

Prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) sarà sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

L'anemometro verrà posizionato nei pressi della postazione di misura fonometrica al fine di rilevare in concomitanza con i livelli di rumore anche la direzione e velocità del vento.

Il monitoraggio del rumore ambientale sarà effettuato da tecnico competente in acustica (personale esterno qualificato).

Il rapporto tecnico descrittivo delle attività riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- distanza del microfono dalla superficie riflettente;

- altezza del microfono sul piano campagna;
- distanza del microfono dalla sorgente;
- catena di misura utilizzata;
- data di inizio delle misure;
- tipo e modalità di calibrazione;
- posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici;
- altezza dell'anemometro sul piano campagna;
- nome del tecnico competente in acustica ambientale (operatore);
- criteri e modalità di acquisizione e di elaborazione dati;
- risultati ottenuti;
- valutazione dell'incertezza della misura;
- valutazione dei risultati, tramite confronto con i valori limite applicabili.

## FREQUENZA DEL MONITORAGGIO

Si ritiene adeguata una frequenza triennale per il monitoraggio.

### *14.2.4 Conseguimento dei requisiti di impianto agrivoltaico*

#### ***Monitoraggio della continuità dell'attività agricola e pastorale***

Il monitoraggio della continuità agricola e pastorale viene effettuata mediante il confronto della Produzione Lorda ANTE e POST intervento, con riferimento ai parametri regionali di cui Determina N. G03871 del 18/04/2016" Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese".

I dati delle produzioni saranno determinati e confrontati per l'elaborazione di trend e statistiche.

### ***Recupero (mantenimento) della fertilità dei suoli***

Il monitoraggio del recupero (mantenimento) della fertilità dei suoli sarà garantito mediante il monitoraggio annuale di cui al precedente paragrafo.

Sarà garantita la definizione di campagne di concimazione e di lavorazione ottimali dei terreni.

### ***Risparmio idrico***

I Terreni prevedono e continueranno a prevedere, in linea prevalente, usi non irrigui (coltivazione di foraggi o cereali autunno-vernini).

Il risparmio idrico sarà monitorato attraverso l'analisi dell'evapotraspirazione delle aree scoperte e di quelle coperte dai pannelli; trattandosi di usi non irrigui non potrà quindi essere svolto il monitoraggio sul diverso consumo di acqua d'irrigazione rispetto all'area di controllo, in allineamento con le banche dati SIGRIAN.

### ***Microclima***

Relativamente al microclima, l'attività di monitoraggio riguarderà la rilevazione dei seguenti parametri:

- la temperatura dell'aria ambiente misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- la temperatura del retro-modulo misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente, misurata con igrometri/psicrometri;
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente, misurata con anemometri.

### ***Resilienza ai cambiamenti climatici***

Relativamente al monitoraggio inerente agli effetti dei cambiamenti climatici è doveroso affermare che attualmente per il sito in esame il rischio ambientale e climatico è essenzialmente legato ai fenomeni di eventuale siccità estiva (giugno-luglio-agosto) o di forti precipitazioni a carattere temporalesco (periodo autunnale). Il mantenimento di un cotico erboso (di semina o naturale nei mesi di riposo)

favorirà il contrasto a fenomeni di erosione superficiale, mentre la presenza dei moduli fotovoltaici tenderà a contrastare i fenomeni di forte evapotraspirazione soprattutto nei periodi di maggiore insolazione.

### 14.3 Reporting e gestione del monitoraggio

Gli esiti dei monitoraggi saranno prodotti in formato digitale e restituiti / elaborati all'interno di un Report annuale, articolato per singola componente ambientale e comprendente le dovute analisi e comparazioni (con i valori di legge e/o con i valori attesi).

I Report e, più in generale, tutti i dati rilevati saranno costantemente disponibili presso l'impianto e presso gli uffici della società proponente e saranno resi disponibili alle Autorità Competenti, agli Enti e alle Agenzie territoriali eventualmente interessate ai risultati del processo di monitoraggio.

Eventuali modifiche o aggiornamenti del presente Piano di monitoraggio, che si dovessero rendere necessari o utili in itinere a seguito delle risultanze dell'applicazione pregressa del monitoraggio, saranno proposte negli stessi Report annuali.

Eventuali rilevazioni non positive richiederanno la pronta adozione di misure tecniche e/o operative correttive e l'adozione di monitoraggi specifici volti a garantire il non perdurare di problematiche specifiche.

## 15. Cronoprogramma

Si riporta di seguito la sequenza delle attività realizzative e la tempificazione delle stesse su base mensile:

Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Indagini georadar	X											
Accantieramento		X										
Recinzione e viabilità		X	X	X								
Montaggio strutture			X	X	X	X	X	X				
Posa cabinati					X	X	X					
Montaggio moduli fotov.					X	X	X	X	X			
Montaggi app. elettriche							X	X	X	X		
Collegamenti elettrici								X	X	X	X	
Collaudo e avviamento											X	X

**Nota 1:** Per la realizzazione delle opere di mitigazione saranno necessari circa 3 mesi. Il periodo migliore per la messa a dimora delle essenze è quello di fine estate-autunno, oppure quello di fine inverno-primavera.

**Nota 2:** Per la realizzazione della “nuova Stazione della RTN 150 kV/36 kV” TERNA richiede 20 mesi + circa 2 mesi per la realizzazione dei raccordi 150 kV a partire dalla consegna delle aree e del relativo titolo autorizzativo volturato a suo favore

## 16. Conclusioni

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo quanto previsto dalla vigente Normativa nazionale, in conformità a quanto indicato nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e nelle Linee Guida SNPA 28/2020 "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" in materia di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

A fronte di quanto esposto, si ritiene che il progetto sia compatibile con tutte le componenti territoriali ed ambientali analizzate, grazie all'utilizzo di tecnologie avanzate e alle opere di mitigazione previste.

Il piano di monitoraggio consentirà di tenere sotto controllo nel tempo l'evoluzione degli impatti.

Il progetto risulta pienamente compatibile con le aree scelte per la localizzazione dell'Impianto Agrivoltaico e per la nuova Stazione Elettrica 150 kV/36 kV della RTN che non risultano in alcun modo interessate da vincoli monumentali, archeologici, paesaggistici e diversi.

**Come già evidenziato i terreni oggetto di intervento si qualificano quali "area idonea" per sviluppi fotovoltaici, ai sensi dell'art.20 comma 8 let. c) quater del D.Lgs 199/2021.**

L'analisi delle possibili alternative localizzative e tecnologiche ha permesso di asserire che la soluzione progettuale prescelta consente di massimizzare l'efficienza dell'impianto, contenendo i costi di realizzazione, e di minimizzare l'impatto delle opere sul paesaggio.

Lo studio ha poi analizzato lo scenario di base relativo allo stato ambientale attuale nel contesto di riferimento per ogni singola componente ambientale prevista.

Per ognuna delle componenti ambientali è stato stimato l'impatto che la realizzazione dell'impianto agrivoltaico potrebbe avere su di esse nelle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione.

La stima degli impatti è stata sintetizzata con l'ausilio della matrice di sintesi qualitativa, che ha permesso di rappresentare in modo grafico ed immediato i singoli impatti del progetto sulle componenti ambientali principali. Gli impatti positivi alti sono dovuti prevalentemente al fatto che la realizzazione dell'impianto contribuirà alla riduzione del consumo di combustibili fossili, con un conseguente impatto benefico sulla componente atmosfera e sulla salute umana. Rilevanti sono anche i ritorni positivi in termini occupazionali durante l'intero ciclo di vita del progetto.

L'intervento inerente alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, secondo l'impostazione progettuale definita, rispecchia pienamente le linee guida elaborate dal Ministero della Transizione Ecologica, con particolare riferimento ai seguenti indici:

- $S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$ : nel caso in esame la superficie agricola è il 94,5% della superficie totale e pertanto risulta ampiamente verificato/superato il valore minimo del 70%;
- $LAOR < 40\%$ : nel caso in esame l'indice LAOR assume valori pari al 12% (Superficie pannelli  $\approx 270.830$  mq / Sup. Tot.  $\approx 2.250.000$  mq).

Le prerogative agrivoltaiche dell'impianto consentono la prosecuzione degli usi agricoli dei suoli (coltivazione di foraggi e pascolo) in totale continuità con gli usi correnti.