



REGIONE LAZIO

Comune di Paliano



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 37.807,2 kWp INTEGRATO CON UN SISTEMA DI ACCUMULO DELLA POTENZA DI 12.000 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 48.000 kW UBICATO NEL COMUNE DI PALIANO (FR) E DELLE OPERE CONNESSE NEL COMUNE DI ANAGNI (FR)

TITOLO

Relazione Paesaggistica

PROGETTAZIONE	PROGETTAZIONE	PROPONENTE
 SR International S.r.l. C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma Tel. 06 8079555 - Fax 0680693106 C.F e P.IVA 13457211004	 Opus Terrae S.T.P a r.l. Viale A. Gramsci 250/a - 00075 Lanuvio (RM) Tel. 06 9375359 C.F e P.IVA 15870701008 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ATON 27 S.r.l.</div> ATON 27 S.r.l. Via Ezio Meccani 54 - 38121 Trento (TN) C.F e P.IVA 02708670225 PEC: aton27.srl@pec.it

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	06/2023	Ing. Luigi Gozzi	Ing. Bartolazzi	Ing. Bartolazzi	Relazione Paesaggistica

Codice Elaborato TCN-PLN-RP	Scala -	Formato A4
---------------------------------------	------------	----------------------

INDICE

1. PREMESSA	3
2. STATO ATTUALE DEL BENE PAESAGGISTICO INTERESSATO	4
2.1 Tavole del PTPR e descrizione dei vincoli	5
- TAVOLE A (N. 1- 42) SISTEMI ED AMBITI DI PAESAGGIO	7
- TAVOLE B (N. 1- 42) BENI PAESAGGISTICI	8
- TAVOLE C (N.1- 42) BENI DEL PATRIMONIO NATURALE E CULTURALE	11
- TAVOLE D (N.1- 42) - RECEPIMENTO PROPOSTE COMUNALI DI MODIFICA DEI PTP ACCOLTE E PARZIALMENTE ACCOLTE E PRESCRIZIONI.....	12
2.2 Vincolo idrogeologico	13
2.3 Piano di Assetto idrogeologico (PAI)	15
2.4 Piano Urbanistico Comunale Generale (P.U.C.G.) del Comune di Paliano	20
2.5 Morfologia dell'area d'intervento e caratteri del contesto paesaggistico	21
3. ELEMENTI DI VALORE PAESAGGISTICO PRESENTI	22
3.1 Sistemi naturalistici.....	22
3.2 Sistemi insediativi storici.....	25
3.3 Ambiti a forte valenza simbolica	25
4. ANALISI PERCETTIVA E INTERVENTI DI MITIGAZIONE	27
5. IMPATTI DELL'IMPIANTO SUL PAESAGGIO E SULL'AMBIENTE	32
6. IL PROGETTO: CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DA REALIZZARE	33
6.1 Elementi costitutivi dell'impianto.....	33
MODULI FOTOVOLTAICI	33
STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI.....	35
CABINE ELETTRICHE DI TRASFORMAZIONE	37
TRASFORMATORE DI POTENZA BT/MT	38
CABINA DI RACCOLTA.....	39
CABINA CONTROL ROOM	40
IMPIANTO DI ACCUMULO O BESS	41
MULTI-MPPT STRING INVERTER.....	42
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	44

VIABILITA' INTERNA E RECINZIONE	46
6.2 Montaggio dei componenti	47
7. ELEMENTI PER L'ESPRESSIONE DEL GIUDIZIO DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA	48
8. CONCLUSIONI	49

1. PREMESSA

La presente Relazione paesaggistica, redatta ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42, ha lo scopo di dimostrare la compatibilità paesaggistica del progetto proposto dalla ATON 27 S.r.l., con sede in Trento, Via Ezio Meccani n° 54, CAP 38121, C.F. e P.IVA 02708670225.

Il Progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico ubicato sul fondo distinto al catasto del Comune di Paliano (FR) al Foglio di mappa n°53, particelle n°19 e 20, Foglio 63, p.lle 8,9,10,11,12,13,44, Foglio 64, p.lle 1,2,5,6,9,10,11,12,14, Foglio 68, p.lle 58 e 61, della superficie complessiva di circa 67,7 ha (Tabella 1).

COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE	SUPERFICIE ha
Paliano, Provincia di Frosinone	53	19 (parte)	67,7
		20 (parte)	
	63	8	
		9	
		10	
		11	
		12	
		13	
		44	
		64	
	2 (parte)		
	5 (parte)		
	6 (parte)		
	9 (parte)		
	10 (parte)		
	11 (parte)		
	12 (parte)		
	68	58	
		61 (parte)	

Tabella 1: Identificazione catastale del terreno

La potenza nominale installata dell'impianto è di 37,81 MWp. L'impianto, integrato da un sistema di accumulo con potenza pari a circa 12.000 kW, sarà collegato in MT tramite un cavidotto interrato a

30 kV alla Stazione Elettrica Utente di Trasformazione (SEU), ubicata nel Comune di Anagni (FR), adiacente ad una nuova Stazione elettrica di smistamento a 150 kV di Terna (SE RTN) da realizzare.

2. STATO ATTUALE DEL BENE PAESAGGISTICO INTERESSATO

Il sito è ubicato nel territorio del Comune di Paliano (FR) e ricade nell'area che va dall'autostrada A1 al km 598 + 500 verso la frazione Zancati Vecchio di Paliano.

Si accede ad esso dalla strada provinciale 163, strada di collegamento tra la suddetta località e l'Autostrada A1, principale punto di riferimento visivo dell'area (Figure 1 e 2).

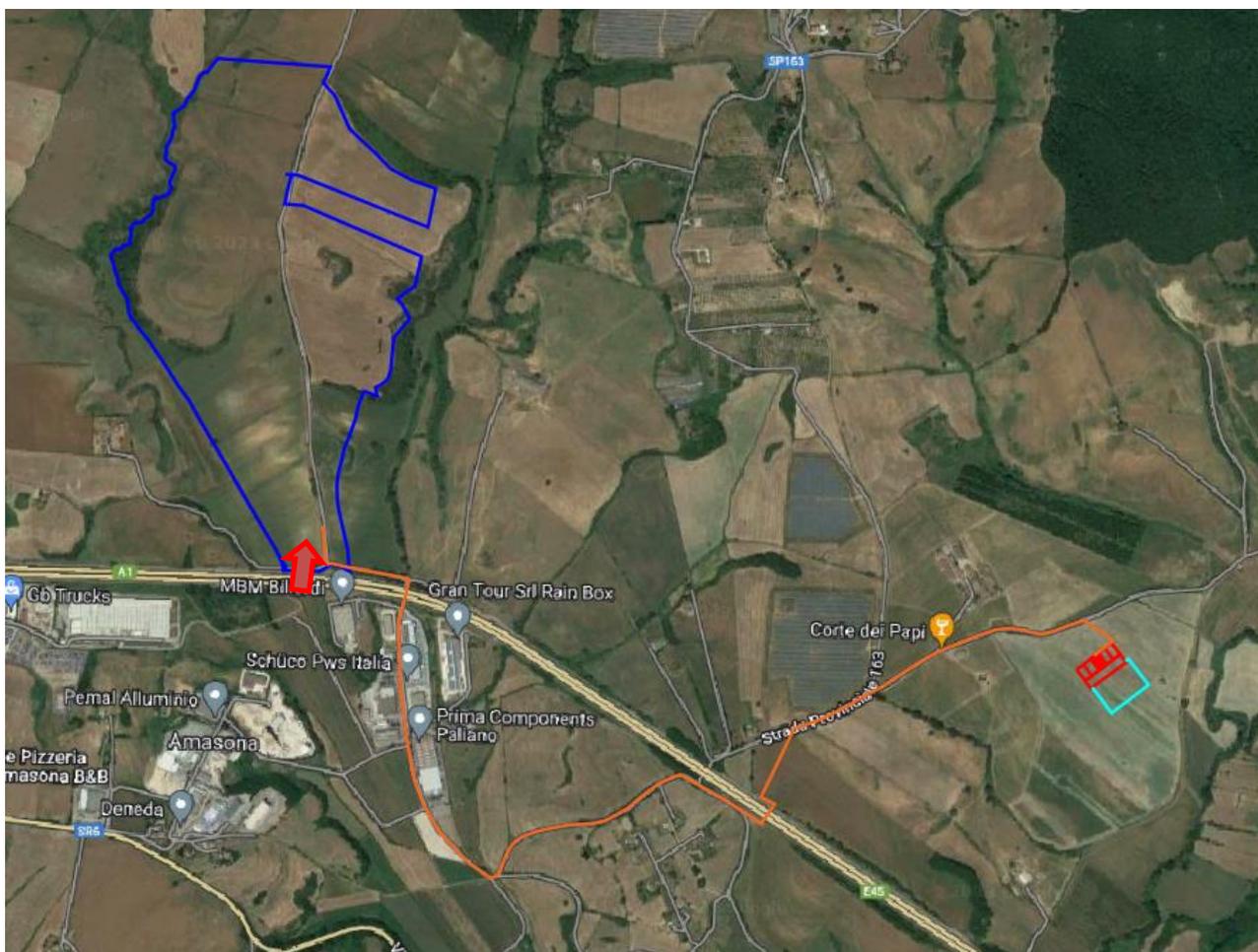


Figura 1: superficie interessata all'impianto con punto di ripresa dall'A1



Figura 2: Vista dall'A1 del punto di ripresa

2.1 Tavole del PTPR e descrizione dei vincoli

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) costituisce un unico Piano paesaggistico per l'intero ambito regionale ed è stato predisposto dalla struttura amministrativa regionale competente in materia di pianificazione paesistica. Ha come obiettivo l'omogeneità delle norme e dei riferimenti cartografici.

Sul Bollettino ufficiale della Regione Lazio n. 56 del 10/06/2021, Supplemento n. 2, è stato pubblicato il Piano Territoriale Paesistico Regionale, come approvato con deliberazione di Consiglio regionale n. 5 del 21 aprile 2021, che ha pertanto acquisito efficacia.

Il PTPR approvato subentra a quello adottato con deliberazioni di Giunta Regionale n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, entrambe pubblicate sul BUR del 14 febbraio 2008, n. 6, supplemento ordinario n. 14, e sostituisce i Piani Territoriali Paesistici. Analogamente, non è più in vigore il regime di disciplina paesaggistica previsto dall'art. 21 della l.r. 24/1994 ad esplicazione del quale era stata emessa la direttiva n. 1056599 del 3 dicembre 2020.

Con la stessa Deliberazione del Consiglio Regionale nr. 5 del 21/04/2021 viene dato atto che:

2) di dare atto che, ai sensi dell'articolo 22, comma 2 bis, della l.r. 24/1998, gli elaborati Tavole B del PTPR costituiscono conferma delle perimetrazioni dei beni sottoposti a tutela ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera a), e 143, comma 1, lettera b) del Codice, ivi compresi quelli di cui all'articolo 157 del Codice;

3) di dare atto che, ai sensi dell'articolo 22, comma 2 bis, della l.r. 24/1998, gli elaborati Tavole B del PTPR costituiscono elemento probante la ricognizione e individuazione dei beni sottoposti a tutela ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera b), e 143 comma 1, lettera c), del Codice;

4) di dare atto che il PTPR ha individuato, ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettera d), del Codice, ulteriori beni di cui all'articolo 134, comma 1, lettera c), del Codice definendone le relative prescrizioni d'uso, ed in particolare i seguenti beni del patrimonio identitario regionale:

- "Aree agricole della campagna romana e delle bonifiche agrarie";
- "Insediamenti urbani storici e relativa fascia di rispetto";
- "Borghi dell'architettura rurale e beni singoli dell'architettura rurale e relativa fascia di rispetto";
- "Beni puntuali e lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e fascia di rispetto";
- "Canali delle bonifiche agrarie e relative fasce di rispetto";
- "Beni testimonianza dei caratteri identitari vegetazionali, geomorfologici e carsicopogei e la relativa fascia di rispetto";

5) di dare atto che l'individuazione degli ambiti di paesaggio, di cui agli elaborati Tavole A del PTPR, e la relativa disciplina costituiscono prescrizioni d'uso ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettera b), del Codice e assumono efficacia, anche ai fini dell'articolo 141 bis del Codice, per i beni di cui all'articolo 134, comma 1, lettera a), del Codice, ivi compresi quelli di cui all'articolo 157 del medesimo Codice

6) di pubblicare, dopo l'avvenuta sottoscrizione dell'accordo di cui agli articoli 143, comma 2, e 156, comma 3, del Codice, la presente deliberazione, comprensiva degli allegati che costituiscono parte integrante, sul BUR e di affiggere la medesima deliberazione presso l'albo pretorio dei comuni e delle province del Lazio per tre mesi, ai sensi dell'articolo 23, comma 6, della l.r. 24/1998.

Le modalità di tutela dei beni paesaggistici tutelati per legge, con riferimento agli elaborati cartografici, contengono la individuazione delle aree nelle quali la realizzazione di opere ed interventi può avvenire previo accertamento, nell'ambito del procedimento ordinato al rilascio del titolo

edilizio, della loro conformità alle previsioni del piano paesaggistico e dello strumento urbanistico comunale ai sensi dell'articolo 145 del D.Lgs 42/2004 e dell'art. 27.1 della L.R. n. 24/98.

- TAVOLE A (N. 1- 42) SISTEMI ED AMBITI DI PAESAGGIO

Rappresentano la classificazione tipologica degli ambiti di paesaggio ordinati per rilevanza e integrità dei valori paesaggistici. Contengono l'individuazione territoriale degli ambiti di paesaggio, denominati Paesaggi, e le fasce di rispetto dei Beni paesaggistici, i percorsi panoramici ed i punti di vista. I Paesaggi sono classificati secondo specifiche categorie tipologiche denominate Sistemi. Non esistono attualmente per essa vincoli paesaggistici e provvedimenti specifici di tutela, se non quelli di prassi riferiti alla tutela del suolo agrario:

"Il Paesaggio agrario di valore è costituito da porzioni di territorio che conservano la vocazione agricola anche se sottoposte a mutamenti fondiari o colturali. Si tratta di aree a prevalente fruizione agricolo-produttiva, con colture a carattere permanente o a seminativi di media e modesta estensione ed attività di prodotti agricoli. In questa tipologia sono da comprendere anche le aree parzialmente edificate caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative o centri rurali utilizzabili anche per lo sviluppo di attività complementari ed integrate con l'attività agricola. La tutela è volta al mantenimento della qualità del paesaggio rurale mediante la conservazione e la valorizzazione dell'uso agricolo e di quello produttivo compatibile".

Analizzando il PTPR del Lazio, il terreno ricade in Zona agricola, classificata nella Tavola A (Foglio 389 - Tavola 31) come *Paesaggio agrario di valore* (Figura 3). E' importante sottolineare che, l'impianto fotovoltaico inserito nel comune di Paliano (FR), una volta che perderà la sua efficienza e dopo il suo smantellamento lascerà il terreno sottostante integro tanto che potrà essere nuovamente utilizzato per attività agricole. In ogni caso le norme del PTPR non hanno natura prescrittiva.

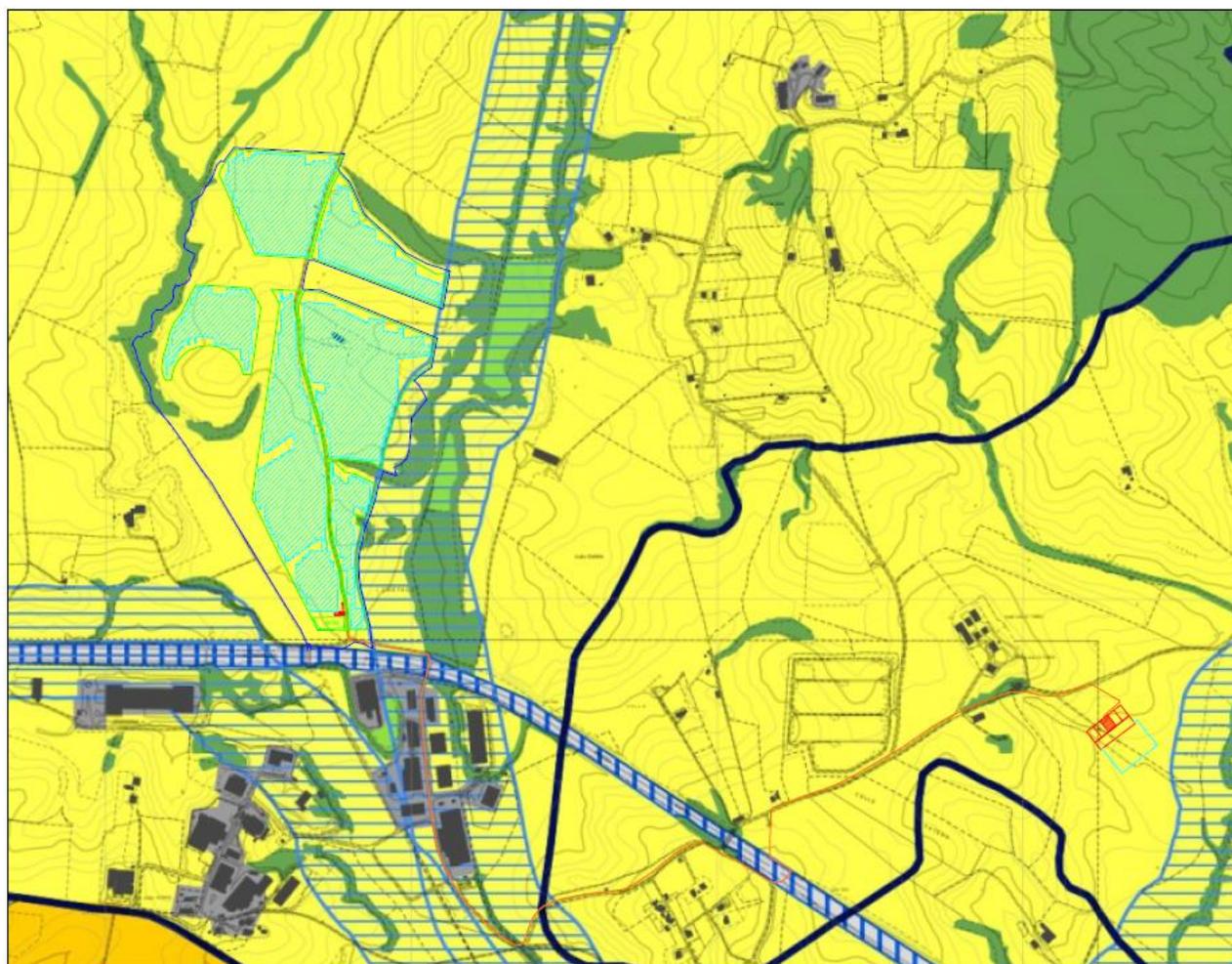
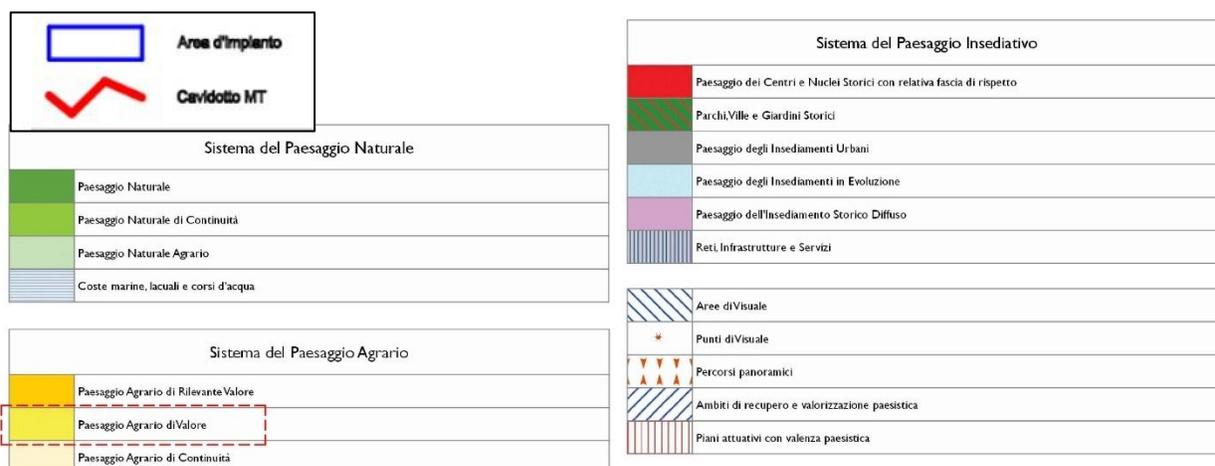


Figura 3: Estratto Tavola A del PTPR Lazio



- TAVOLE B (N. 1- 42) BENI PAESAGGISTICI

Rappresentano le aree e gli immobili sottoposti a vincolo paesaggistico tutelati per legge ai sensi del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. Il D.lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (detto "Codice Urbani") e le successive modificazioni. Contengono la delimitazione e rappresentazione di quei beni del patrimonio naturale, culturale e del paesaggio del Lazio che sono sottoposti a vincolo paesaggistico per i quali le norme del Piano hanno un carattere prescrittivo.

Alle tavole B sono allegati i corrispondenti repertori dei Beni paesaggistici.

Tale rappresentazione costituisce la parte fondamentale del Quadro conoscitivo dei beni del patrimonio naturale, culturale e del paesaggio del Lazio.

Il D.lgs. 42/04 definisce e sottopone a vincolo di tutela i Beni culturali (ai sensi degli artt. 10 e 11 della Parte Seconda al D.lgs. 42/04) e i Beni paesaggistici (parte Terza D.lgs. 42/04 art. 134, individuati agli artt. 136 e 142). Nello specifico, sono Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 134:

- gli immobili e le aree di cui all'articolo 136 (...);
- le aree di cui all'articolo 142;
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156. o Il provvedimento legislativo inoltre, nell'art. 142, comma 1, individua le seguenti "aree tutelate per legge":
 - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
 - i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

Nell'area oggetto di realizzazione dell'impianto, la Tavola B del PTPR (Figura 4) evidenzia emergenze paesaggistiche che verranno prese in considerazione durante la fase progettuale in modo da non essere né interessate, né compromesse dai lavori. Le aree interessate dall'impianto fotovoltaico sono libere da vincoli paesaggistici.

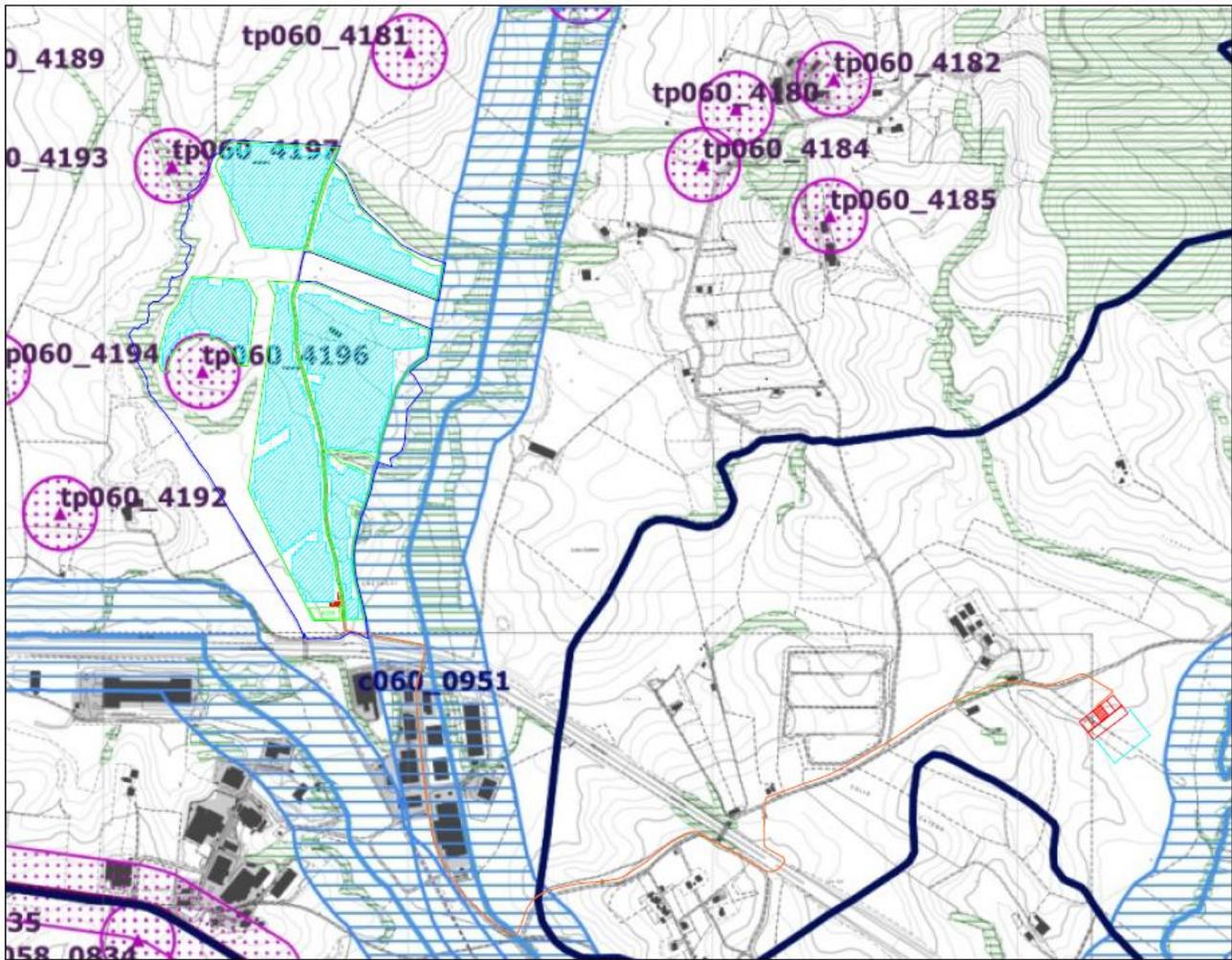


Figura 4: Estratto Tavola B del PTPR

Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico art. 134 co.1 lett. a e art. 136 D.Lgs. 42/2004		
Beni dichiarati	ab058_001	lett. a) e b) beni singoli naturali: geologici, ville, parchi e giardini art. 8 NTA
	cd058_001	lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche art. 8 NTA
	cdm058_001	lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località per zone di interesse archeologico art. 8 NTA
	ab058_001	di riferimento da usare dell'art. 136 co.1 D.Lgs. 42/2004 (tab. codice DTAI della provincia) (numero progressivo)

Individuazione del patrimonio identitario regionale art. 134 co.1 lett. c) D.Lgs. 42/2004		
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	borgli dell'architettura rurale art. 45
	trp_001	beni singoli de'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
	st_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
	te_001	beni testimonianza dei caratteri identitari regionali geomorfologici e corso topogici e relativa fascia di rispetto art. 48
	t_001	L. n. 9 della categoria dei beni identitari (tab. numero progressivo)

Ricognizione delle aree tutelate per legge art. 134 co.1 lett. b) e art. 142 co.1 D.Lgs. 42/2004		
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 Beni, torresti, corsi d'acqua art. 36
	d058_001	d) protezione delle montagne sopra quota di 1.200 mt. s.l.m. art. 37
	r058_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 granate 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	m) protezione parti di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto art. 42
	m058_001	m) protezione linee di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto art. 42
	a058_001	di riferimento da usare dell'art. 142 co.1 D.Lgs. 42/2004 (tab. codice DTAI della provincia) (numero progressivo)

Legenda Tavola B	
	Area d'impianto
	Caviodoto MT

aree urbanizzate del PTPR	
	limiti comunali

I vincoli paesaggistici esterni alle aree di impianto sono:

- beni puntuali testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto;
- protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
- protezione delle aree boscate.

- TAVOLE C (N.1- 42) BENI DEL PATRIMONIO NATURALE E CULTURALE

Rappresentano le aree e gli immobili non interessati dal vincolo paesaggistico. Contengono l'individuazione territoriale dei beni del patrimonio naturale e culturale del Lazio che costituisce l'organica e sostanziale integrazione a quelli paesaggistici. Alle tavole C sono allegati i repertori corrispondenti ai beni del patrimonio naturale e culturale.

Tale individuazione costituisce la parte complementare del Quadro conoscitivo dei beni del patrimonio naturale, culturale e del paesaggio del Lazio sulle base dei quali si è posta l'attenzione in merito alla valutazione delle prescrizioni/vincoli presenti nelle aree interessate dal progetto oggetto della presente relazione. La Tavola C del PTPR (Figura 5) riporta la perimetrazione "Parchi archeologici e culturali".

Dato che le perimetrazioni riportate nelle Tavole B "Beni Paesaggistici" individuano le parti del territorio in cui le norme del PTPR hanno natura prescrittiva, sull'area di progetto le norme e le prescrizioni riportate nella Tavola C non risultano vincolanti, in quanto l'impianto è stato progettato completamente al di fuori delle fasce di rispetto imposte dalle norme.

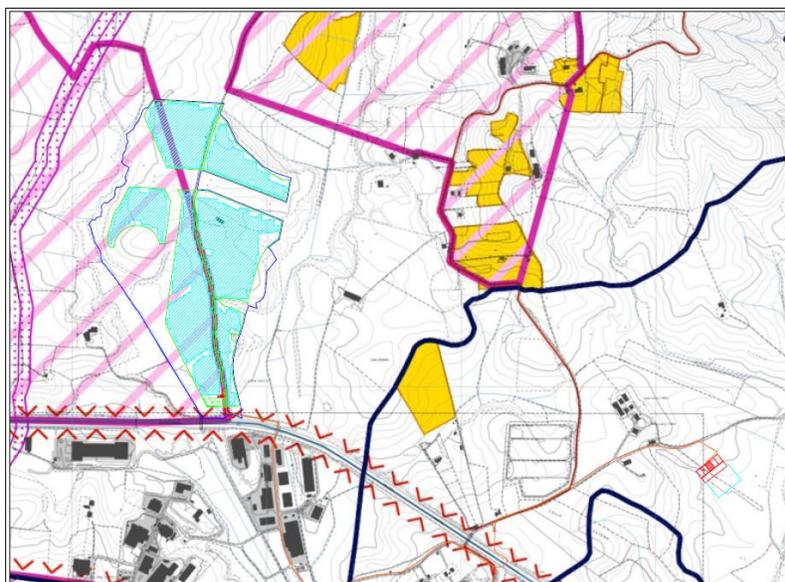
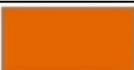


Figura 5: Estratto Tavola C del PTPR

	accolta - parzialmente accolta, con prescrizione
	accolta - parzialmente accolta, senza prescrizione

Legenda Tavola D	
	Confini
	Area d'impianto
	Cavidotto MT

Il percorso del cavidotto in MT di collegamento tra le aree di impianto e la Stazione Utente di Trasformazione ubicata nel comune di Anagni (FR) interseca il fosso "Fosso Valle Varaneri" – codice c060_0951.

2.2 Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico è regolato dal R.D.L. 30/12/1923 n° 3267 e dal R.D. 16/05/1926 n° 1126, che prevedono il rilascio di nulla osta e/o autorizzazioni per la realizzazione di opere edilizie o interventi comunque comportanti movimenti di terra, legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, in aree che delimitate in epoca precedente alle norme suddette e considerate sensibili nei confronti delle problematiche di difesa del suolo e tutela del patrimonio forestale.

Il R.D.L. del 30 dicembre 1923 n. 3267, tuttora vigente, prevedeva che qualsiasi movimento di terra, taglio di bosco, sistemazione montana, venisse preceduto da una richiesta di autorizzazione all'Ufficio Ripartimentale delle Foreste competente per il territorio nel quale sussista il vincolo idrogeologico. Tale impostazione si è mantenuta nel tempo, in quasi un secolo di applicazione delle norme, con evoluzione dell'interpretazione in ragione del mutato quadro normativo, dell'assetto istituzionale e dell'approccio alla gestione e tutela del territorio.

Negli anni Novanta fu affrontato il problema di aggiornare la regolamentazione per il rilascio dei nulla osta nel territorio del Lazio. Fu così emanata la D.G.R. n° 6215 del 30/07/1996, che disciplina i procedimenti e le modalità di presentazione della documentazione, rafforzando l'attenzione alla salvaguardia della stabilità dei versanti e alla prevenzione dei dissesti; con la successiva D.G.R. n. 3888 del 29/07/1998 sono state delegate alle Province ed ai Comuni alcune tipologie di attività relative alle autorizzazioni ad operare negli ambiti sottoposti a vincolo idrogeologico.

Per quanto riguarda il terreno di progetto, sono state esaminate le tavole riferite alle zone XXXV, XXXVI e XXXVII, riscontrando il vincolo sulle particelle riportate nella tabella che segue.

COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
PALIANO	63	8
		9
		10
		11
		12
		13
	64	1
		5
		10
		11

Tabella 2: Particelle gravate dal vincolo idrogeologico.

Dalla lettura della mappa della Milizia Nazionale Forestale emerge come *le aree interessate dall'impianto ricadano in parte in zona vincolata (Figura 7).*

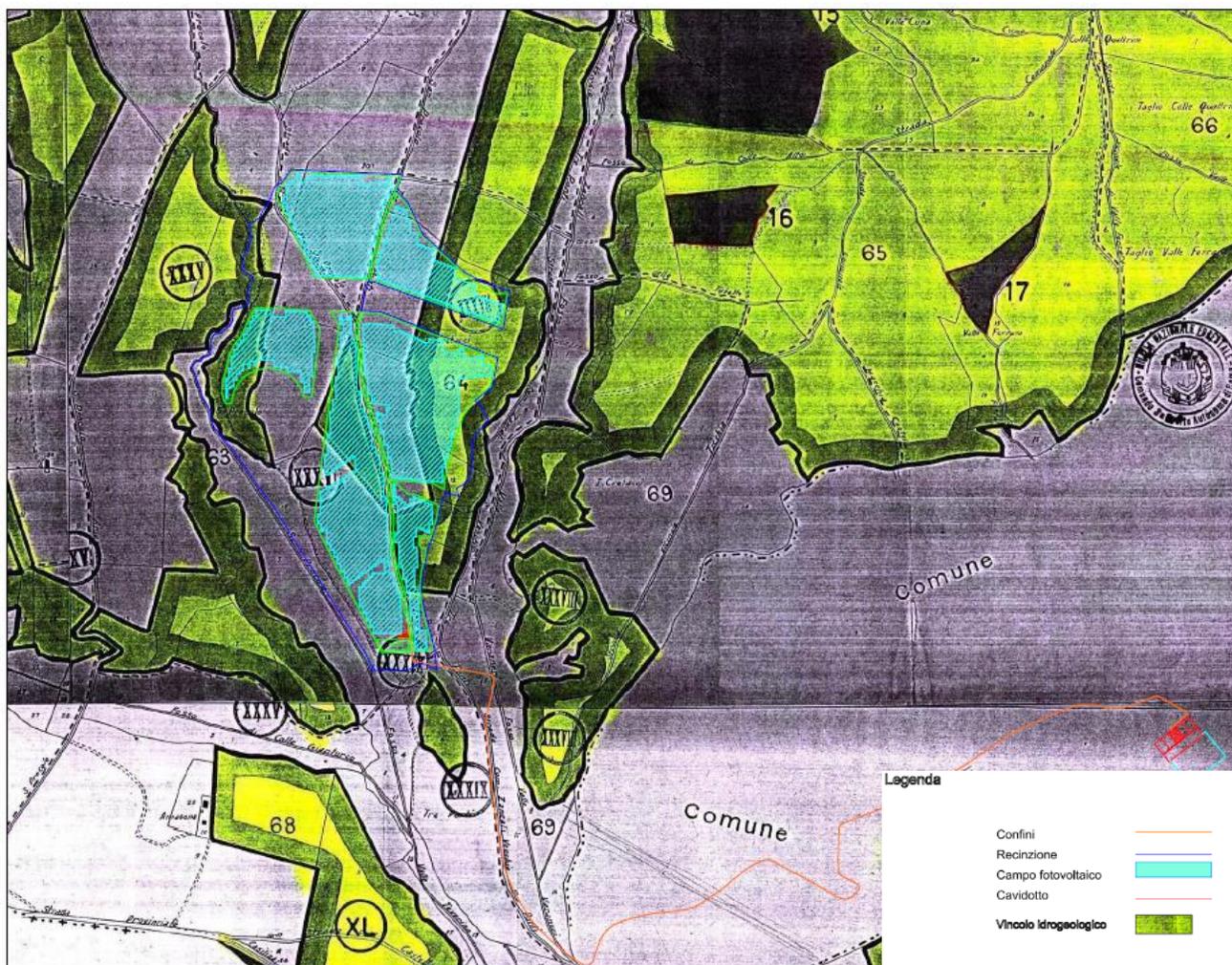


Figura 7: Stralcio mappa Milizia Nazionale Forestale con ubicazione impianto

2.3 Piano di Assetto idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) è un piano territoriale che rappresenta lo strumento tecnico-normativo-operativo mediante il quale l’Autorità di bacino pianifica e programma le azioni di tutela e difesa delle popolazioni, delle infrastrutture, degli insediamenti del suolo e del sottosuolo.

Per la difesa del suolo il PAI si rifà alle L. 183/99 e L. 53/98 e riguarda l’assetto geomorfologico della dinamica dei versanti e del pericolo erosivo e di frana e dei corsi d’acqua.

In attuazione alle disposizioni della L.R. 39/96, il PAI affronta la problematica relativa alla difesa del suolo ed il suo specifico ambito di competenza è particolarmente indirizzato alla pianificazione organica del territorio mediante la difesa dei versanti e la regimazione idraulica. Il PAI è quindi lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l’Autorità di bacino distrettuale dell’appennino meridionale (ex Autorità di bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno) individua, nell’ambito di competenza, le aree da sottoporre a tutela per la prevenzione e la rimozione delle situazioni di rischio, sia mediante la pianificazione e programmazione di interventi di difesa, sia mediante l’emanazione di norme d’uso del territorio.

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quello dell'Appennino Meridionale, comprendente i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise.

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti.

Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

Il Piano di Assetto Idrogeologico, il cui regolamento attuativo (DPCM del 29/9/1998), istituisce il concetto di rischio idrogeologico. Esso è dato dal prodotto della pericolosità "P" per il valore esposto "V" per la vulnerabilità "K": $R = P \times V \times K$.

La pericolosità rappresenta la probabilità che diversi tipi di eventi catastrofici, sui versanti e/o i corsi d'acqua, si verificano, in un'area predeterminata, in un dato intervallo di tempo. Il valore esposto indica il valore sociale, economico ed ambientale di persone, beni e infrastrutture ubicate nell'area in esame. La vulnerabilità rappresenta la percentuale del valore che verrà perduto nel corso dell'evento in esame (0 = nessun danno; 1 = perdita totale).

Si fa quindi riferimento a quattro classi di rischio:

- **R4 – MOLTO ELEVATO.** Sono possibili danni gravi a persone, edifici, infrastrutture al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche.
- **R3 – ELEVATO.** Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali ad edifici e infrastrutture, perdita di funzionalità delle attività socioeconomiche, danni rilevanti al patrimonio ambientale.
- **R2 – MEDIO.** Sono possibili danni minori ad edifici, infrastrutture e patrimonio ambientale, che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli immobili e la funzionalità delle attività economiche.
- **R1 - MODERATO.** I danni sociali, economici ed ambientali sono marginali.

Le figure 8 e 9 che seguono riportano il rischio frane e il rischio alluvione.

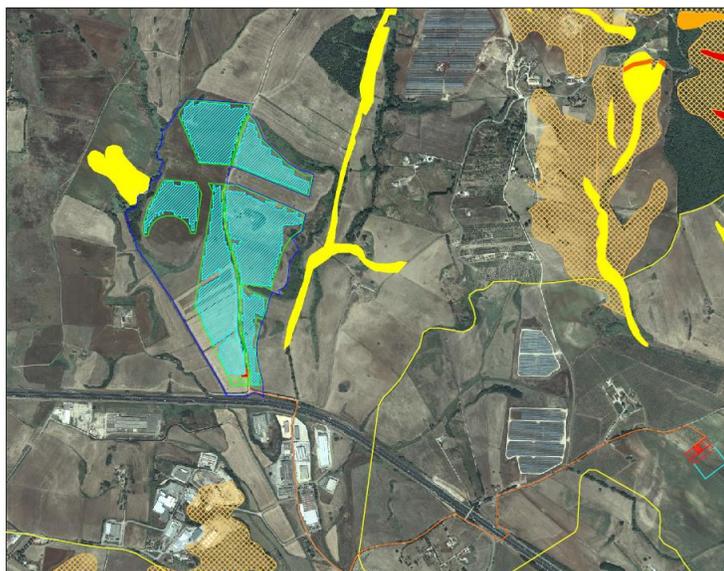


Figura 8: Tavola ADB Liri Garigliano Volturmo, PAI Rischio idrogeologico

Legenda

Confini		Rischio frana		Rischio alluvione	
Recinzione		 Altro		 R1 - Moderato	
Campo fotovoltaico		 A1 - Sito di elevazione		 R2 - Medio	
Cavidotto		 R1 - Moderato		 R3 - Elevato	
				 R4 - Molto elevato	



Figura 9: Tavola del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Pericolosità e rischio

Frane	Territorio	Popolazione	Famiglia	Edifici	Imprese	Beni culturali
Molto Elevata P4	9.494,84 (3,1%)	499.749 (0,8%)	206.968 (0,8%)	223.065 (1,5%)	31.244 (0,7%)	5.351 (2,5%)
Elevata P3	16.890,64 (5,6%)	803.917 (1,4%)	340.926 (1,4%)	342.483 (2,4%)	53.197 (1,1%)	7.182 (3,4%)
Supporto P2	14.551,49 (4,8%)	1.720.208 (2,9%)	727.315 (3%)	562.800 (3,9%)	127.356 (2,7%)	10.728 (5%)
Moderato P1	12.555,87 (4,2%)	2.006.643 (3,4%)	844.536 (3,4%)	522.206 (3,6%)	147.766 (3,1%)	12.390 (5,8%)
Aree Attenzione AA	6.987,67 (2,3%)	676.948 (1,1%)	271.208 (1,1%)	216.540 (1,5%)	45.677 (1%)	2.502 (1,2%)
P4 + P3	26.385,48 (8,7%)	1.303.666 (2,2%)	547.894 (2,2%)	565.548 (3,9%)	84.441 (1,8%)	12.533 (5,9%)

Alluvioni	Territorio	Popolazione	Famiglia	Edifici	Imprese	Beni culturali
Eleva	16.223,87 (5,4%)	2.431.847 (4,1%)	1.018.444 (4,1%)	623.192 (4,3%)	225.874 (4,7%)	16.025 (7,5%)
Media	30.195,63 (10%)	6.818.375 (11,5%)	2.901.616 (11,8%)	1.549.759 (10,7%)	642.979 (13,4%)	33.887 (15,9%)
Bassa	42.375,68 (14%)	12.257.427 (20,6%)	5.226.748 (21,2%)	2.703.030 (18,6%)	1.149.340 (23,9%)	49.903 (23,4%)

Sulla base di quanto rilevato nella Relazione Geologica, idrogeologica e idrologica: *"Il sito in esame rientra nell'area interessata dall'emissione dei materiali di origine vulcanica provenienti dai Vulcani Laziali dell'area dei Colli alban, a prevalente attività esplosiva con emissione di prodotti vulcanici sottoforma di lave e piroclastiti da ricaduta o di colate piroclastiche, più o meno litificate. In colonna stratigrafica si rinvencono materiali di origine vulcanica, quali materiali piroclastici e/o tufacei più o meno cementati provenienti da varie bocche eruttive del Vulcano dei Colli Albani.Si rinvencono poi i materiali argilloso sabbiosi e argillitici di deposito continentale con argille da azzurrognole a verdastre, con concrezioni travertinose ed elementi piroclastici sparsi e una colata piroclastica di natura leucitica e a matrice cineritica di aspetto pozzolanico superiormente, ma che diventa di natura litoide nella facies basale, a cui seguono cineriti a granulometria prevalente di silt e sabbie intercalate alle colate piroclastiche, a cui segue una ulteriore colata piroclastica di natura leucitica con caratteristiche litoidi e vacuolare con matrice da cineritica a micropomicea, alla base di aspetto pipernoide ricoperta da cineriti di colore da ocre a rossiccio, con processi di pedogenizzazione spinta con evoluzione a suolo vegetale nella porzione sommitale. I materiali descritti affiorano nel sito in esame, ne caratterizzano la geolitologia e ne interessano sostanzialmente la colonna stratigrafica. Nella parte più a valle si trovano affioranti i materiali alluvionali di riempimento delle valli costituiti da alluvioni recenti e/o attuali, con granulometrie limose e sabbiose, o talvolta ciottolose".*

2.4 Piano Urbanistico Comunale Generale (P.U.C.G.) del Comune di Paliano

Il Piano Urbanistico Comunale Generale disciplina le trasformazioni del territorio comunale, ai sensi della legge 17 agosto 1942, n° 1150 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché della Legge Regionale del 22 dicembre 1999, n° 38, e successive modificazioni ed integrazioni.

Inoltre il Piano Urbanistico Comunale Generale recepisce totalmente le disposizioni disciplinate dal Piano Territoriale Paesistico (PTP), Legge Regionale del 6 Luglio 1998 n° 24 - Ambito Territoriale n° 8 Subiaco, Fuggi, Colferro – e successive modificazioni ed integrazioni; dallo Schema di Piano Territoriale Regionale Generale (PTRG), Deliberazione della Giunta Regionale del 19 dicembre 2000 n° 2581 e successive modificazioni ed integrazioni.

Per quanto attiene l'inquadramento dell'area d'impianto all'interno del PUCG del Comune di Paliano, si riporta uno stralcio della Tavola 07.4 B, dalla quale si evince che il terreno ricade in zona agricola E1 di interesse primario. Tale destinazione è pienamente compatibile con l'impianto in oggetto.

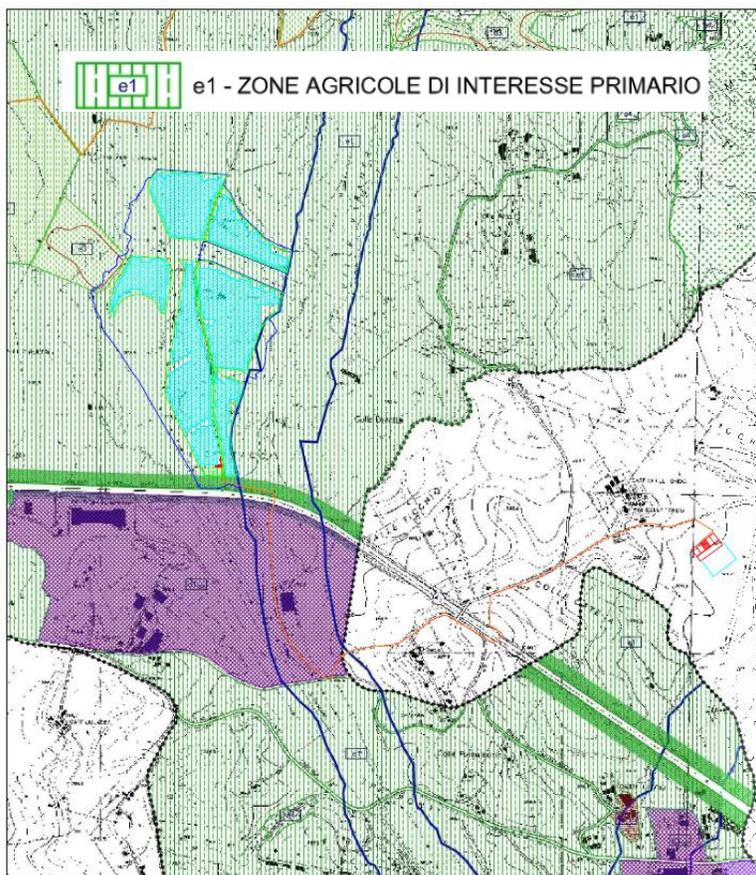


Figura 10: Stralcio del PUCG

2.5 Morfologia dell'area d'intervento e caratteri del contesto paesaggistico

L'area è caratterizzata da medio-bassa collina, senza eccessive pendenze con orientamento della superficie Nord-Sud. L'altitudine del suolo varia dai 201 m ai 238 m slm, con pendenza media del 3,2% in direzione nord-ovest/sud-est (Figura 11), del 6,5 % in direzione est-ovest (Figura 12).



Figura 11: Andamento del terreno in direzione nord-ovest/sud-est

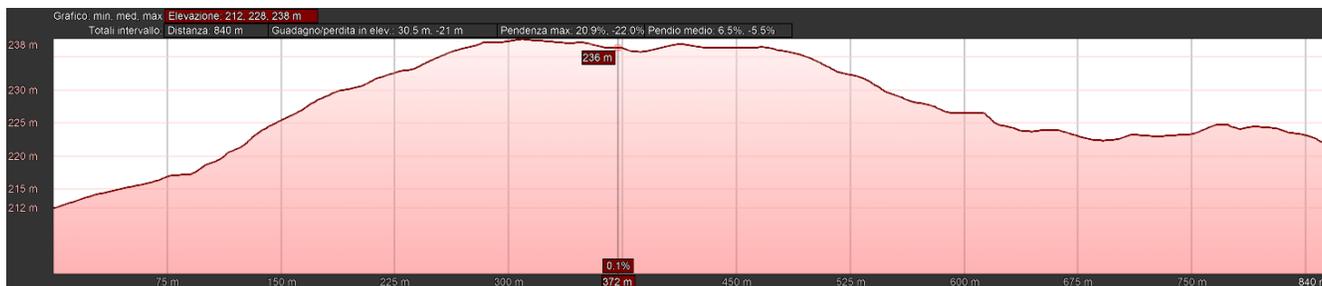


Figura 12: Andamento del terreno in direzione est-ovest

Nell'intorno sono presenti vaste zone a seminativo, con presenza di impianti fotovoltaici all'incirca ad 1,5 chilometri di distanza in direzione Nord-Est.

Si tratta di un'area a paesaggio agricolo tradizionale, con insediamenti rurali sparsi. Le colture praticate sono prevalentemente i seminativi in rotazione, erbai e prati pascolo.

3. ELEMENTI DI VALORE PAESAGGISTICO PRESENTI

3.1 Sistemi naturalistici

Non esistono sul terreno elementi di particolare valore paesaggistico. Il fondo risulta fuori da siti Natura 2000, biotopi, SIC-ZPS, riserve naturali, boschi (Figura 12) come è possibile rilevare dalla Tavola C del PTPR .

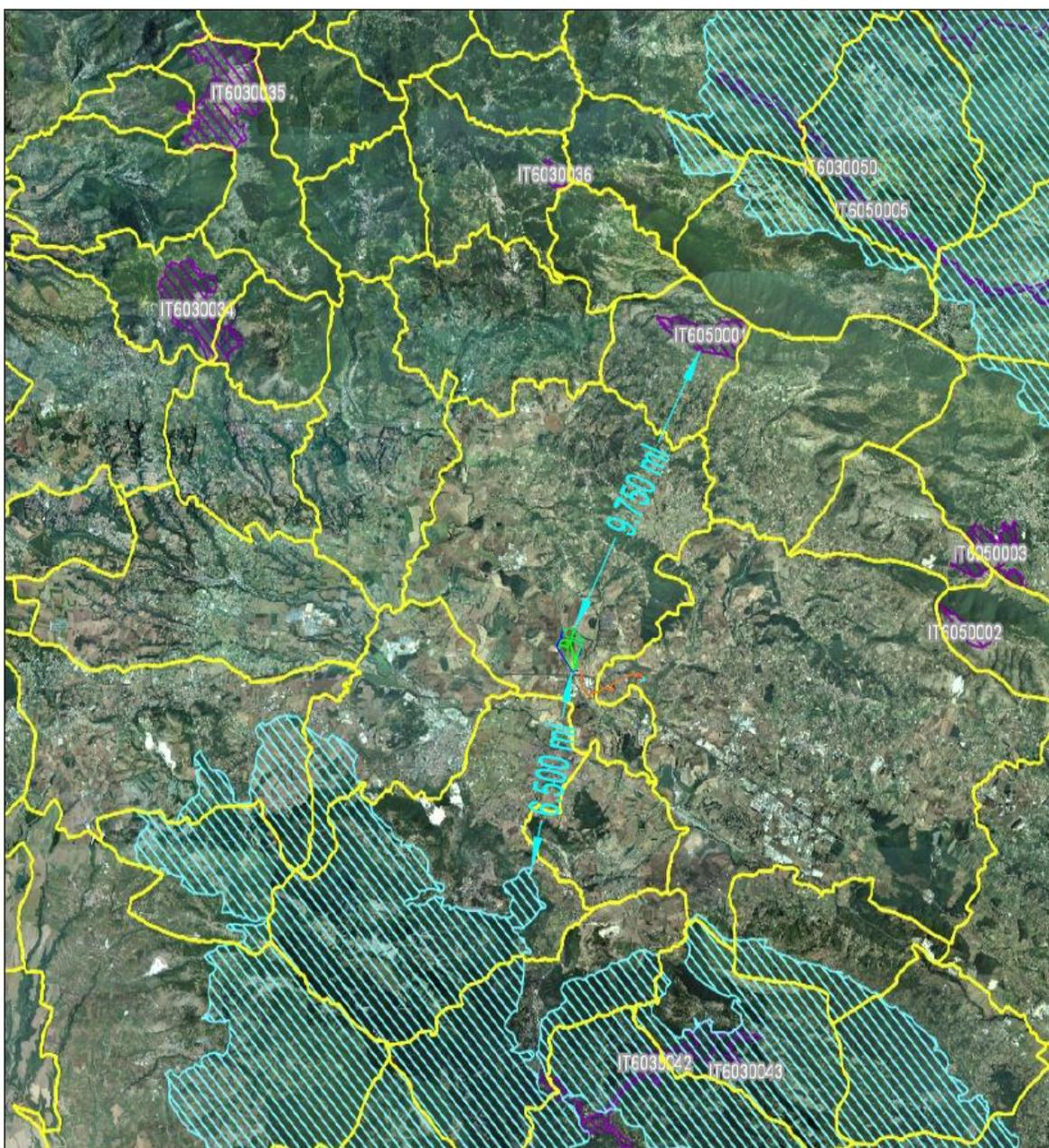


Figura 13: Tavola C del PTPR - In verde l'area dell'impianto

Le aree ZPS più prossime sono:

- **il confine della ZPS "Monti Lepini"** – codice IT6030043 si trova ad una distanza di circa 9 km dall'area d'impianto;
- **confine ZPS "Monti Simbruini e Ernici"** – codice IT6050008 dista dall'area di impianto 16 km.

Le aree protette sono quei territori sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, nei quali si presenta un patrimonio naturale e culturale di valore rilevante. La Legge quadro sulle aree protette (legge 6 dicembre 1991, n. 394) prevede l'istituzione e la gestione delle aree protette, con il fine di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del Paese.

Con la L.R. n. 29/1997 (Norme in materia di aree naturali protette regionali) la Regione Lazio, nell'ambito dei principi della Legge quadro e delle norme della Comunità Europea in materia ambientale e di sviluppo durevole e sostenibile, ha inteso dettare norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, nonché dei monumenti naturali e dei Siti di Interesse Comunitario (SIC).

All'art. 2 della legge viene riportata la classificazione delle aree protette, che distingue:

- **parchi nazionali**: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici;
- **parchi naturali regionali**: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- **riserve naturali**: sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche;
- **monumenti naturali**: aree caratterizzate da un elemento naturale o culturale di elevato valore o unico per la sua rarità intrinseca, rappresentativa di qualità estetiche o di elevato significato culturale.

L'articolo 22 della legge 394/1991 e la successiva Delibera della Giunta Regionale del 2 agosto 2002, n. 1103 (Approvazione delle linee guida per la redazione dei piani di gestione e la regolamentazione

sostenibile dei SIC e ZPS, ai sensi delle Direttive n. 92/43/CEE, Direttiva Habitat, e 79/409/CEE, Direttiva Uccelli, concernenti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche di importanza comunitaria), costituiscono l'ossatura su cui si basa il sistema delle aree protette regionale.

La Direttiva europea 92/43/CEE, nota come Direttiva "Habitat", è uno strumento normativo che tratta della conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche presenti in Europa.

La Direttiva europea 79/409/CEE, nota come Direttiva "Uccelli", è un altro strumento normativo che tratta della conservazione degli uccelli selvatici (181 specie elencate in allegato).

Entrambe le direttive prevedono azioni dirette di conservazione e l'individuazione di aree da destinare specificatamente alla conservazione: degli "Habitat", inserendo Siti d'Importanza Comunitaria proposti (SICp) e, quindi, della successiva designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC); degli "Uccelli" inserendo le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome, in un processo coordinato a livello centrale.

Rete Natura 2000 è il nome che l'Unione Europea ha adottato per rendere omogeneo, da un punto di vista gestionale, un sistema interconnesso di aree ricadenti all'interno del territorio della Comunità Europea stessa. Tali aree sono destinate alla conservazione di habitat e specie animali e vegetali, elencati negli allegati delle Direttive comunitarie "Habitat" e "Uccelli".

La Rete Ecologica Regionale è una componente essenziale del piano Regionale delle Aree Naturali Protette (art.7 L.R. 29/97). L'obiettivo principale è quello di evidenziare le aree a maggiore naturalità e le connessioni tra esse ai fini dell'istituzione di nuove aree protette e delle valutazioni di carattere ambientale. La Rete ecologica è un sistema interconnesso di habitat di cui si intende salvaguardare la biodiversità. Ha una struttura fondata principalmente su aree centrali (core areas), aree ad alta naturalità che sono già soggette a regime di protezione (come ad esempio le ZSC), fasce di protezione (buffer zones), collocate attorno alle aree centrali per garantire l'indispensabile gradualità degli habitat, fasce di connessione (corridoi ecologici) e pietre di guado (stepping stones), strutture lineari e continue del paesaggio di varie forme e dimensioni.

Nel corso degli anni il concetto di rete ecologica è andato incontro ad un'evoluzione, che lo ha portato a diventare parte dell'attuale modello di infrastruttura verde e vede la centralità delle comunità umane e dei benefici che queste possono trarre da un ambiente in buono stato di

conservazione (Servizi ecosistemici). In quest'ottica, l'infrastruttura verde si presta a costituire un sistema paesistico capace di supportare funzioni di tipo ricreativo e percettivo. Il miglioramento del paesaggio diventa, dunque, occasione per la creazione, ad esempio, di percorsi a basso impatto ambientale (sentieri e piste ciclabili), che consentono alle persone di attraversare il territorio e di fruire delle risorse paesaggistiche (boschi, siepi, filari ecc.).

Il concetto di connettività ecologica, presente nella direttiva Habitat, in Italia è stato introdotto dal DPR n. 357 dell'8 settembre 1997 e codificato da normativa e strumenti di pianificazione di livello regionale e provinciale.

3.2 Sistemi insediativi storici

Paliano (FR)

Il comune più vicino al sito di progetto è Paliano, sorge in posizione strategicamente dominante sulla Valle del Sacco, circondata da un verdeggianti paesaggio collinare solcato da diversi corsi d'acqua affluenti del fiume Sacco, ricoperto in parte da boschi, uliveti e vigne.

Il suo nome deriva forse da Massa Pulliani, un'estesa unità agricolo-amministrativa dei pontefici romani nell'VIII secolo d.C..

I primi insediamenti nel territorio risalgono al Neolitico Superiore e all'Età del Bronzo iniziale (XVII – X sec. a.C.). Abitato, poi, dagli antichi popoli Ernici, Latini e Romani, tra il IV e il I sec. a.C..

Nel 1234 venne incluso tra le Castellanie della Chiesa, a difesa dei territori meridionali dello Stato pontificio. A partire dal 1378 divenne Vicariato dei Conti di Segni-Valmontone, per poi passare ai Colonna ufficialmente nel 1425. Dopo alterne vicende e conflitti tra i Colonna e il papato per il possesso, Paliano, nel tempo, diventa sempre più una sicura e serena residenza campestre, dove i Signori, soprattutto nel '700, curano l'agricoltura e la caccia. Famosa è la Rocca di Paliano, trasformata in fortezza da Marcantonio Colonna tra il 1554 e il 1559. Di particolare importanza storica è la via Casilina, strada medievale che congiungeva Roma a Casilinum (la moderna Capua), riprendendo il percorso di altre due strade romane: la via Labicana e la via Latina. Inizialmente il tracciato della Casilina finiva a Labicum, l'odierno comune di Monte Compatri, prendendo il nome di via Labicana. Qui confluiva nella via Latina, giungendo quindi a Casilinum.

3.3 Ambiti a forte valenza simbolica

Il comune di Paliano presenta al suo interno alcuni edifici e luoghi di pregevole interesse artistico, dei quali si riporta di seguito una breve descrizione.

- Fortezza Colonna

Realizzata da Marcantonio Colonna nel periodo che va dal 1554-1559 secondo le regole dell'architettura militare dell'epoca. Ancora oggi sovrasta il centro urbano.

- Mura Castellane

Le Mura Castellane circondano il nucleo antico della città, per un perimetro di 2,5 Km. Risalgono al periodo medievale, ma sono state rinforzate e consolidate tra il '500 e il '700 con bastioni, baluardi, rivellini e garitte.

- Palazzo Ducale

Realizzato nel 1620 da Filippo I Colonna come Palazzo di Famiglia a ridosso della Chiesa di S. Andrea, per il quale si avvale dell'architetto Antonio Del Grande che, in accordo al suo stile, fece uso di materiali "poveri", come il peperino. Il Palazzo si è arricchito, negli anni, di opere d'arte e arredi preziosi trasferiti da altri luoghi. Interessante la Sala delle Armi, in cui sono conservati trofei di guerra tolti ai Turchi a Lepanto, armi antiche e ritratti di personaggi vari. Nei saloni del piano nobile, oltre ai dipinti di artisti italiani e spagnoli del XVII e XVIII secolo, si conserva un ritratto di Marcantonio Colonna e uno di Papa Martino V. Nella cripta sotterranea sono sepolti tutti i componenti della Famiglia Colonna, da Fabrizio, morto nel 1520, a don Aspreno, morto nel 1987. Sopra l'altare della Cappella funebre, è collocata la Resurrezione di Cristo e dei membri di Casa Colonna, copia di Pietro da Cortona.

- Chiesa Collegiata di S. Andrea

Fu costruita nel XVI secolo, per volere dei Colonna, su un edificio preesistente dedicato al Patrono, con una cripta privata per la famiglia committente. Nel corso dei secoli successivi, soprattutto negli anni '30 del '900, la Chiesa è stata oggetto di numerosi interventi di rifacimento, che ne hanno alterato in parte l'aspetto originale. conserva tuttavia alcune interessanti opere d'arte che coprono un periodo che va dalla prima metà del '600 alla fine del '700.

3.4 Aspetti socio-economici dell'area

L'area, un tempo ad esclusiva attività produttiva agricola e zootecnica, a partire dal primo dopo guerra ha subito un incremento dal punto di vista economico occupazionale dovuto agli insediamenti industriali realizzati principalmente nel territorio del Comune di Colleferro. Oltre il 50% della popolazione residente nel Comune di Paliano è oggi occupata nell'industria, mentre la restante popolazione attiva è dedita ai servizi, all'amministrazione e ad altre attività tra cui quella agricola.

4. ANALISI PERCETTIVA E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

La superficie catastale complessiva che includerà l'impianto ammonta ad un totale di 67,7 ha, di cui circa 43,3 ha verranno recintati.

La superficie che sarà presa in considerazione è quella catastale, al netto delle fasce boschive perimetrali (rispettivamente ad est ed ovest dell'impianto) e risulta essere pari a 63,9 ha circa. Di questa, andando a calcolare il 70%, sarà ottenuta una superficie minima da coltivare pari a 44,7 ha. Nel caso in esame la superficie che sarà effettivamente coltivata risulta pari a 45 ha circa, maggiore quindi rispetto alla minima coltivabile come da definizione secondo le "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" pubblicate dal MITE.

L'impianto, infatti, prevede la realizzazione di stringhe collocate ad una distanza di 9 m l'una dall'altra, con una parte coltivabile residua di circa 5 m, prendendo in considerazione il solo spazio libero con pannelli posti in posizione orizzontale.

La larghezza delle fasce di terreno coltivabili consentirà di effettuare tutte le lavorazioni con i normali mezzi impiegati per la gestione dei seminativi, ivi inclusa la raccolta. La semina potrà interessare colture a destinazione produttiva quali cereali, leguminose, oleaginose, erbai per il pascolo, oppure colture a perdere, il cui scopo è quello di migliorare il suolo, prevenirne l'erosione, agevolare lo sviluppo di insetti utili e dei pronubi. Va, inoltre, considerata la superficie che occuperanno i filari di olivo, che saranno realizzati per la mitigazione dell'impianto.

L'idea di base è quella di ottenere un mascheramento visivo dell'impianto fotovoltaico, dando all'intervento una valenza di *attività connessa a quella agricola*.

E' stata effettuata un'analisi delle visuali in diversi punti dell'area (Figura 15) e, considerata la morfologia lievemente collinare della zona, si è ritenuto necessario realizzare una copertura vegetale perimetrale all'area e ai lati della strada centrale che attraversa il fondo, in modo da mitigare l'impatto visivo rispetto alle realtà circostanti.

Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti, che sono a carico della componente visuale dell'impianto. Data la frammentazione del territorio e la sua componente agricola, la naturalità del contesto non risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto fotovoltaico. L'impatto legato alla percezione visiva su scala locale è ridotto in virtù della orografia ondulata dei luoghi.

Gli unici punti di visibilità diretta sono relativi al breve tratto dell'autostrada A1, che corre lungo il bordo inferiore dell'impianto, alle colline adiacenti e alla strada Provinciale SP163 che comunque

saranno schermati dalle alberature da piantumare. Più ampio, e non completamente eliminabile, è l'impatto visivo su scala vasta.

La mitigazione dell'impatto visivo verrà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale.

Si rimarca come i cavidotti, sia interni che esterni all'impianto, sono interrati e quindi non percepibili dall'osservatore.

Le mitigazioni previste nel progetto proposto, consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale e di parte dell'area occupata da pannelli, con uno spazio piantumato con essenze arboree e arbustive autoctone, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

La creazione di un gradiente vegetazionale sui lati del lotto e nel campo, mediante l'impianto di arbusti, essenze vegetali autoctone, seguirà uno schema che preveda la presenza di una sola specie e individui (scelti di preferenza fra quelli già esistenti nell'intorno, e secondo quanto indicato nella letteratura tecnica ufficiale circa la vegetazione potenziale della zona fitoclimatica) della medesima età e altezza.

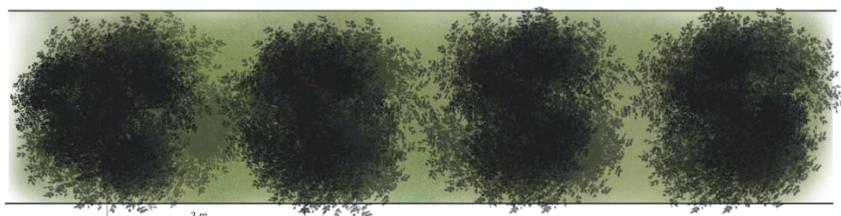


Figura 14: Immagine illustrativa della composizione della fascia mitigativa dell'impianto al momento della messa a dimora delle specie arbustive scelte

Le essenze saranno piantate su filari, in modo da garantire una uniforme copertura della visuale. La porzione di fascia limitrofa alla recinzione sarà piantumata con arbusti a diffusione prevalente orizzontale che, nel corso degli anni garantiranno una copertura totale a siepe. La struttura e la composizione spaziale della fascia di mitigazione è stata studiata tenendo conto anche dell'effetto schermante operato in alcuni tratti del perimetro dalla vegetazione arbustiva e arborea presente.

Sono state pertanto individuate idonee tipologie di mitigazione, distribuite lungo il perimetro come meglio riportato negli elaborati di progetto.

Di seguito uno schema illustrativo in pianta e in prospettiva delle alberature.



Figura 15: Coni di scatto



Figura 16: Vista dei pannelli dall'A1



Figura 17: Intervento di mitigazione con filari di olivi visto dall'A1

Analizzati i dati climatici della zona, la scelta delle essenze da impiagare per la mitigazione è stata incentrata sulla coltivazione di olivi con sistema semintensivo, che prevede la messa a dimora delle piante con una distanza che va da 1,5 a 2 m. Nel caso in esame sono stati considerati 2 m, al fine di gestire al meglio la vegetazione e le operazioni colturali connesse. In riferimento alle figure 16 e 17, si riportano dei foto-inserimenti con l'impianto fotovoltaico e l'intervento di mitigazione previsto.

Le varietà selezionate sono di origine spagnola (Arbosana e Arbequina), oppure italiana (Don Carlo e Fs-17 Favolosa).

Il numero complessivo di olivi da mettere a dimora, attenendosi alle lunghezze di progetto, è di 2.750 circa, corrispondenti ad una superficie di circa 2,2 ettari di oliveto specializzato con sesto di m 2 sul filare e 4 tra i filari.



Figura 18: Tipologia di impianto olivicolo intensivo

La produzione ottenibile oscilla tra i 90 e i 120 q.li di olive/ettaro/anno, per cui, ferma restando una oculata gestione colturale, si potrebbero ottenere alla dai 250 ai 310 q.li di olive/anno che, con una resa media del 15% alla molitura, permetterebbero una produzione di olio di circa 3.750-4.650 kg/anno.

5. IMPATTI DELL'IMPIANTO SUL PAESAGGIO E SULL'AMBIENTE

L'impianto fotovoltaico previsto rappresenta un inserimento tecnologico in un contesto paesaggistico prevalentemente agricolo.

Il suo impatto sarà evidente, per cui sarà indispensabile realizzarlo secondo i criteri di salvaguardia del suolo e mitigazione previsti, in modo da riuscire a collocare il progetto nell'Area vasta intesa come *"pianificazione e gestione del territorio e delle risorse ad esso intrinseche"*.

La progettazione del campo fotovoltaico è stata, infatti, concepita tenendo conto degli elementi di criticità e i criteri di inserimento ambientale ovvero:

- basso impatto visivo, facilmente mitigabile;
- area priva di vincoli;
- esclusione del sito da aree di particolare pregio naturalistico;
- prossimità di linee elettriche nelle vicinanze, tali da ridurre al minimo la lunghezza degli elettrodotti;
- ottimizzazione della disposizione delle strutture e dei pannelli fotovoltaici per ottenere il miglior rendimento possibile;
- interventi di collocazione dell'impianto preservativi del suolo e tali da ridare ad esso la giusta valenza agronomica non appena le strutture realizzate saranno smantellate.

In riferimento all'ultimo punto, si ricorda che:

- la movimentazione di suolo per livellamenti è veramente contenuta limitata ai primi 10-15 cm di spessore;
- la sottrazione di suolo è minima, in considerazione del fatto che l'area sottostante ai pannelli rimane libera e, quindi, in grado di vegetare senza limitazioni. In tal modo le parti di suolo che hanno subito asportazioni tenderanno a rigenerarsi negli anni di durata dell'impianto, ridando un terreno idoneo per le diverse attività colturali. Non appena l'impianto verrà dismesso potranno essere ripristinate le condizioni iniziali in quanto trattasi di terreno a seminativi, privo di essenze arboree e arbustive;
- l'installazione dei pannelli sarà fatta con pali infissi nel terreno, senza cementificazioni, che potranno essere facilmente estratti dal suolo.

Ulteriori elementi che sono stati presi in considerazione nella progettazione dell'impianto sono i seguenti:

- l'impatto sulla fauna è da ritenersi limitato al periodo di realizzazione dell'impianto, a seguito della presenza di uomini e mezzi. A lavori ultimati, il sito tornerà fruibile e transitabile, anche se, considerata la diversità di ambiente che si verrà a creare rispetto al contesto circostante, risulterà meno appetibile in particolare per la riproduzione rispetto a siti collocati nelle vicinanze;
- dal punto di vista della flora, essendo costituita da erbacee spontanee e di terreno continuamente lavorato per la semina, l'impatto sarà praticamente nullo e le diverse essenze che caratterizzano il circostante contesto tenderanno a colonizzare di nuovo l'area anche nei punti nei quali sono stati effettuati movimenti superficiali di terreno;
- dal punto di vista acustico, l'inquinamento che ne deriva è limitato al solo periodo di realizzazione dell'impianto a seguito della movimentazione dei mezzi meccanici. Questo tipo di impatto, quindi, si potrà ritenere nullo;
- l'impianto non avrà alcun impatto sulla risorsa idrica profonda, mentre quello sulla risorsa idrica superficiale sarà limitato alla durata del cantiere e, comunque, regimata.

La realizzazione del progetto determinerà indubbiamente la formazione di un nuovo ecosistema immerso in quello agricolo circostante, le cui caratteristiche potrebbero essere diverse. Potrà presentarsi una riduzione degli inquinanti pesticidi e concimi, a seguito della sospensione dell'attività agricola sull'area di impianto e la concentrazione delle attività agronomiche sui filari di olivo. Ciò comporterebbe anche la salvaguardia di specie animali e vegetali in relazione alla salubrità del luogo e alla mancata lotta alle infestanti con diserbanti, tale da rigenerare lo sviluppo di essenze autoctone.

6. IL PROGETTO: CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DA REALIZZARE

Il progetto, descritto in dettaglio nella relazione TCN-PLN-RTE allegata, prevede la realizzazione di un campo fotovoltaico su una parte di superficie disponibile di circa 67,7 ettari, ripartito in 9 sottocampi. Gli elementi costitutivi dell'impianto saranno illustrati nel sottoparagrafo successivo.

6.1 Elementi costitutivi dell'impianto

MODULI FOTOVOLTAICI

Per il layout d'impianto sono stati scelti moduli fotovoltaici bifacciali della Longi, modello LR5-72HGD 590M da 5890 Wp (o similari), in condizioni STC. I moduli sono in silicio monocristallino con

caratteristiche tecniche dettagliate riportate nella tabella seguente. Ogni modulo dispone inoltre di diodi di by-pass alloggiati in una cassetta IP65 e posti in antiparallelo alle celle così da salvaguardare il modulo in caso di contro-polarizzazione di una o più celle dovuta ad ombreggiamenti o danneggiamenti.

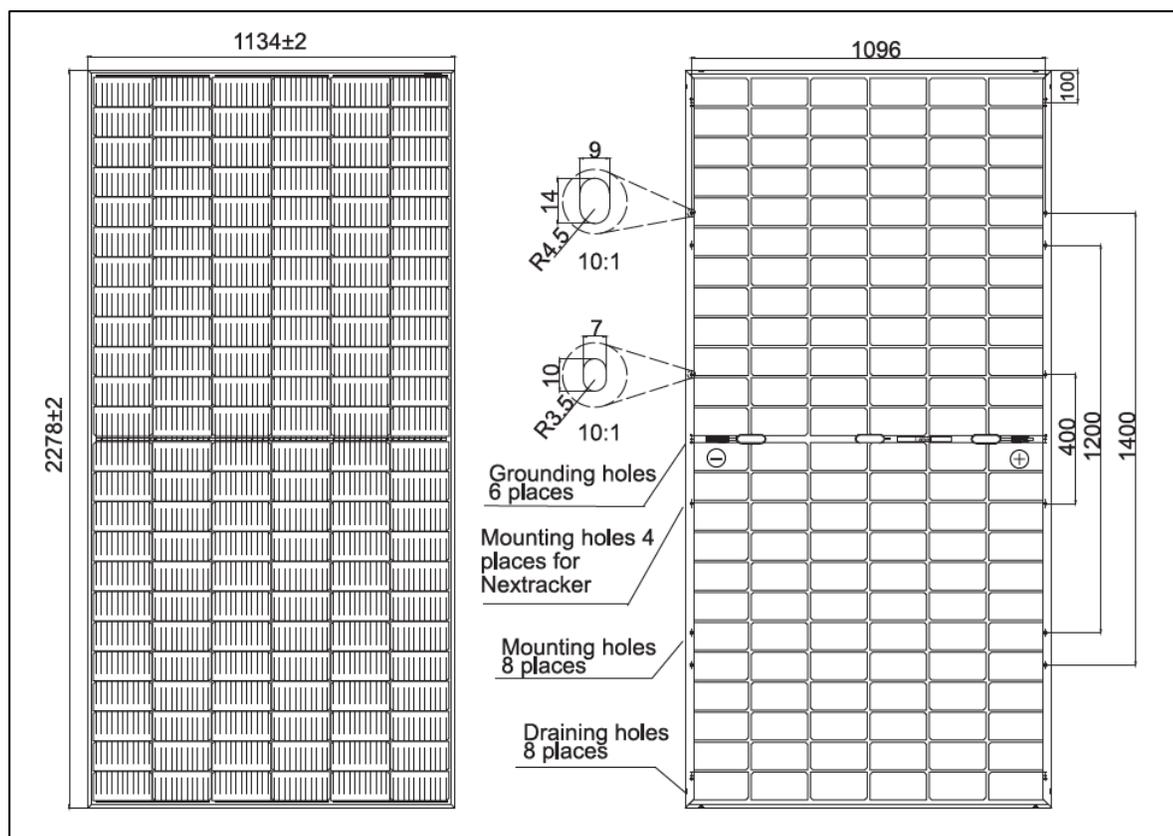


Figura 19: Tipologia di modulo utilizzato nel progetto

Ogni stringa di moduli sarà composta dal collegamento in serie di n.24 moduli e sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di guasti, ombreggiamenti, ecc... Di seguito, sono rappresentate le caratteristiche tecniche e costruttive del modulo:

Electrical Characteristics		STC : AM1.5 1000W/m ² 25°C				NOCT : AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s				Test uncertainty for Pmax: ±3%				
Module Type	LR5-72HGD-560M		LR5-72HGD-565M		LR5-72HGD-570M		LR5-72HGD-575M		LR5-72HGD-580M		LR5-72HGD-585M		LR5-72HGD-590M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	560	426.3	565	430.1	570	433.9	575	437.7	580	441.5	585	445.3	590	449.1
Open Circuit Voltage (Voc/V)	50.99	48.46	51.09	48.55	51.19	48.65	51.30	48.75	51.41	48.86	51.52	48.96	51.63	49.07
Short Circuit Current (Isc/A)	13.89	11.16	13.97	11.22	14.05	11.29	14.14	11.35	14.22	11.42	14.30	11.48	14.38	11.55
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	42.82	40.69	42.91	40.78	43.00	40.87	43.11	40.97	43.22	41.07	43.33	41.18	43.44	41.28
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.08	10.48	13.17	10.55	13.26	10.62	13.34	10.68	13.42	10.75	13.50	10.81	13.58	10.88
Module Efficiency(%)	21.7		21.9		22.1		22.3		22.5		22.6		22.8	

Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 575W front)						
Pmax /W	Voc/V	Isc /A	Vmp/V	Imp /A	Pmax gain	
604	51.30	14.84	43.11	14.00	5%	
633	51.30	15.55	43.11	14.67	10%	
661	51.40	16.26	43.21	15.34	15%	
690	51.40	16.96	43.21	16.01	20%	
719	51.40	17.67	43.21	16.67	25%	

Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 575W front)						
Pmax /W	Voc/V	Isc /A	Vmp/V	Imp /A	Pmax gain	
604	51.30	14.84	43.11	14.00	5%	
633	51.30	15.55	43.11	14.67	10%	
661	51.40	16.26	43.21	15.34	15%	
690	51.40	16.96	43.21	16.01	20%	
719	51.40	17.67	43.21	16.67	25%	

Operating Parameters	
Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Bifaciality	80±10%
Fire Rating	UL type 29 IEC Class C

Mechanical Loading	
Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)	
Temperature Coefficient of Isc	+0.045%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.280%/°C

Figura 20: Caratteristiche e dati tecnici dei moduli scelti

STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI

Nell' impianto agrivoltaico in oggetto, saranno installate strutture di supporto ad inseguitori solari monoassiali, con asse di rotazione inclinato lungo la direzione Nord-Sud. Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici dell'impianto, è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli. Le strutture di supporto verranno posate su fondazioni a vite o a palo in acciaio zincato infisse direttamente nel terreno ed interrate ad una profondità opportuna, dipendente dal carico e dal tipo di terreno stesso. Il sistema è perfettamente compatibile con

l'ambiente, non prevede che si impregnino le superfici, non danneggia il terreno e non richiede la realizzazione di plinti in cemento armato.

La tipologia di tracker monoassiale utilizzato nel progetto è del tipo A della figura seguente, "2 in portrait", che prevede il montaggio di n.2 moduli fotovoltaici in verticale sull'asse di rotazione con una configurazione di 48 moduli e 96 moduli per inseguitore. Di seguito due rappresentazioni di un sistema tracker con relativa tabella delle caratteristiche tecniche:

Tracking Range	+120° (configurable)
Power Supply	Self-Powered: Autonomous PV Series Power Supply Grid-Powered: AC single phase
Drive Power	Self-Powered: 250 W max. Grid-Powered: 75 W max.
Energy Consumption	563 kWh/MWp-year
Time to stow from 60° full tilt	Self-Powered: < 3 min Grid-Powered: < 11 min
Tracking algorithm	Astronomical with TeamTrack Assymmetric Backtracking
Monitoring and control	Tracker Monitoring System (TMS)
Communication	Hybrid: 2.4GHz Radio communications between Head-Trackers and Sub-Trackers, RS485 Wired communications between Head-Trackers and Gateways. Wired: Full wired RS485 Communications
Maximum wind resistance (in any position)	32-50 mph (60-80 km/h)
Maximum wind resistance (in stow position)	Configurable according to local regulations
PV Module fasteners	Bolts, rivets, clamps, Cinch-clips
PV Modules supported	60-72 c-Si Crystalline, thin-film (First Solar, Solar Frontier...), Bifacial

Figura 21: Caratteristiche del strutture utilizzate nel progetto

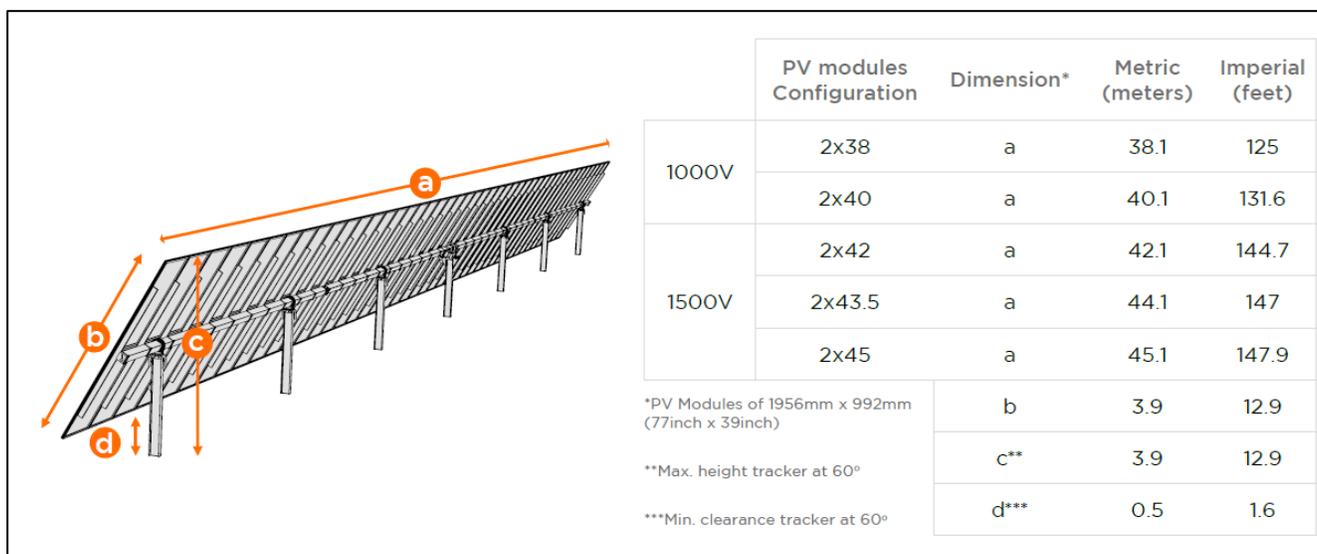


Figura 22: Schema di funzionamento e possibilità di disposizione dei pannelli su tracker

CABINE ELETTRICHE DI TRASFORMAZIONE

La cabina elettrica di trasformazione in oggetto, avrà le dimensioni minime pari a circa 16 x 3,2 x 3,2 m e conterrà al suo interno:

- quadri in BT, composti da interruttori di manovra-sezionamento o fusibili di protezione e collegamento delle linee trifase provenienti dagli inverter, un interruttore magnetotermico differenziale generale di protezione connesso sul lato BT del trasformatore BT/AT, un sistema

di monitoraggio, interruttori magnetotermici per l'alimentazione di luce, FM e sistemi ausiliari;

- il quadro in MT con scomparti a tensione nominale pari a 36 kV del tipo MT Switchgear 8DJH isolato a SF6 della Siemens. E' un quadro in AT compatto costituito da scomparti di protezione linee e di protezione trasformatore mediante interruttori e sezionatori. Il sezionatore sarà in aria di tipo rotativo con telaio a cassetto o con isolamento in SF6 ed involucro in acciaio inox, sarà completo di interblocco con il sezionatore di terra, di blocco a chiave e di contatti di segnalazione.

Nell'impianto FV verranno installate n.8 cabine elettriche che saranno interrate con scavo avente dimensioni minime pari a circa: 16x3,2x0,5 m. Le cabine saranno realizzate con elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature ed una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

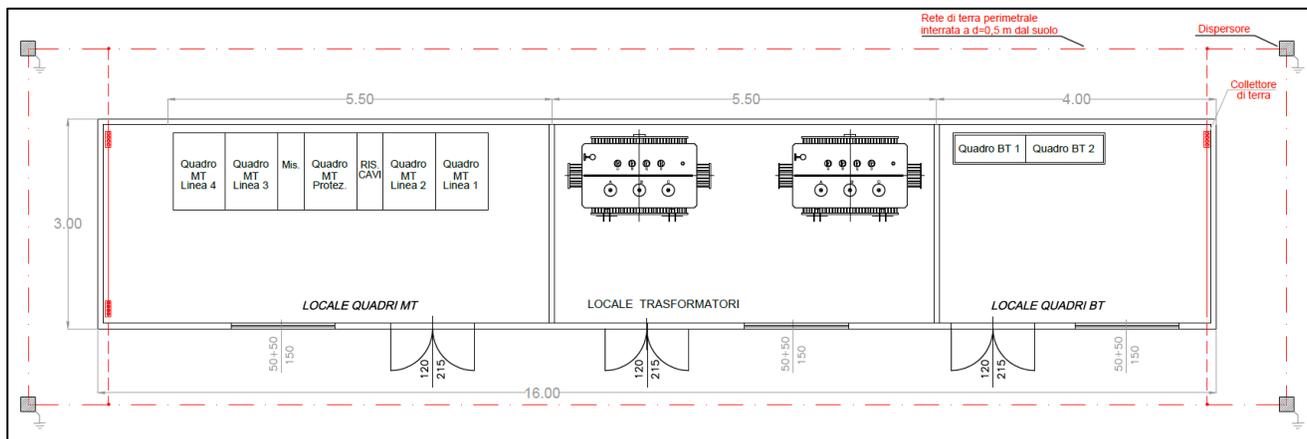


Figura 23: Cabina di trasformazione BT/MT – pianta

TRASFORMATORE DI POTENZA BT/MT

La trasformazione della bassa tensione, 800 V, in alternata fino a 30.000 V in media, avverrà mediante l'installazione di n.12 trasformatori di potenza trifasi isolati in resina, del tipo DYn11, ONAF, rapporto di trasformazione pari a 0,8/30, di potenza compresa tra 2500÷5000 kVA (dipendente dalla potenza e dal numero di inverter collegati nei vari sottocampi), tensione d'isolamento pari a 36 kV e Vcc% al di sotto dell' 8%. I trasformatori saranno installati all'interno delle cabine di trasformazione, con o senza un box metallico di protezione.

CABINA DI RACCOLTA

Sarà installata una cabina elettrica di raccolta (CDR) nella quale convergeranno i collegamenti elettrici tra le cabine elettriche CTi dei vari sottocampi e dalla cabina di raccolta storage (CDRS) e si collegherà al quadro in MT della SEU. Il manufatto conterrà al suo interno equipaggiamenti elettromeccanici completi di organi di manovra e sezionamento in MT, eventuale trasformatore MT/BT aux, eventuale gruppo elettrogeno, apparecchiature per il telecontrollo, automazione e telegestione, misure con contatore, quadri in BT.

La CDR sarà realizzata con elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature ed una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il calcestruzzo utilizzato, deve essere additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. Il box realizzato deve assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. La struttura sarà adibita all'alloggiamento delle apparecchiature elettromeccaniche in BT e MT. I quadri elettrici saranno posizionati su un supporto di acciaio utilizzando i supporti distanziatori. Inoltre:

- le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 e una adeguata ventilazione a circolazione naturale di aria;
- le tubazioni di ingresso dei cavi devono essere sigillate onde impedire la propagazione o l'infiltrazione di fluidi liquidi e gassosi;
- la struttura deve essere adeguatamente impermeabilizzata, al fine di evitare allagamenti ed infiltrazioni di acqua.

Le dimensioni minime della cabina saranno pari a circa 20 x 3,2 x 3,2 m.

Gli scomparti MT che assicurano il sezionamento dei cavi elettrici in caso di guasto o manutenzione comandati dai sistemi di protezione, possono essere sia isolati in aria che in SF6. La cabina è composta dai seguenti sistemi elettrici principali isolati a 36 kV:

- Celle dotate di interruttori in SF6 o aria, che assicurano il sezionamento delle linee elettriche provenienti dalle cabine di trasformazione, in caso di guasto o manutenzione, comandati dai sistemi di protezione;
- Cella contenente il Dispositivo Generale che assicura la separazione dell'intero impianto dalla rete, comandato dalla Protezione Generale;

- Cella contenente il DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete, comandato dalla Protezione d'interfaccia;
- Cella di misura;
- Cella trasformatore MT/BT servizi aux (eventuale): sez. tripolare/Terna di fusibili/sez. Tripolare;

Tale cabina sarà anche dotata di sistema di climatizzazione per garantire il mantenimento della temperatura interna per evitare che questa ecceda oltre i limiti di ottimale funzionamento degli inverter. E' dotata di impianto di messa a terra interno collegabile con la maglia di terra esterna, e di un'illuminazione adeguata di almeno 100 lux.

Generalmente nelle cabine prefabbricate quali quelle previste nel presente progetto si utilizzano basamenti di fondazione a vasca con funzione anche di vano cavi. Al fine di tamponare gli ingressi dei cavi in modo da impedire l'ingresso di acqua e di animali, si può inserire un pozzetto adiacente al locale cabina con l'ingresso cavi il più alto possibile. La profondità dei cunicoli deve essere tale da consentire la sistemazione dei cavi entranti nei quadri rispettando il raggio di curvatura imposto dalle specifiche tecniche, aggiungendo eventualmente uno zoccolo ad esempio in muratura.

Si specifica che per le pareti esterne degli edifici tecnici di supporto dell'impianto fotovoltaico, si potrà prevedere una rifinitura ad intonaco tradizionale con esclusione di materiali plastici o simili e tinteggiature con i colori delle terre naturali.

CABINA CONTROL ROOM

In prossimità della cabina di raccolta è previsto l'installazione di un container o cabina adibita ai servizi di monitoraggio e controllo dell'intero campo fotovoltaico. Le dimensioni della control room sono pari a circa: 6,2x3,0x2,7 m. All'interno della control room, sono presenti i seguenti dispositivi principali:

- Un armadio Rack contenente tutte le apparecchiature necessarie al corretto monitoraggio della produzione dell'impianto fotovoltaico e il rilevamento di eventuali anomalie;
- Un armadio Rack contenente tutte le apparecchiature necessarie al corretto funzionamento dell'impianto di videosorveglianza;
- Un sistema di condizionamento per mantenere costante la temperatura interna e garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature elettriche;
- Servizi igienici ed eventuali moduli da ufficio.

Per garantire un controllo continuo e immediato dello stato dell'impianto saranno installati sia un sistema controllo locale e sia un controllo remoto. Il primo, effettua dei monitoraggi tramite PC centrale, mediante un apposito software in grado di monitorare e controllare tutti gli inverter dell'impianto; il secondo controllo, gestisce a distanza l'impianto tramite modem GPRS con scheda di rete Data- Logger montata negli inverter. Il controllo in remoto avviene da centrale (servizio assistenza) con medesimo software del controllo locale.

Le grandezze controllate del sistema sono:

- potenza dell'inverter;
- tensione di campo dell'inverter;
- corrente di campo dell'inverter;
- irraggiamento solare;
- temperatura ambiente;
- velocità del vento;
- letture dell'energia attiva e reattiva prodotte.

IMPIANTO DI ACCUMULO O BESS



Il Battery Energy Storage System o BESS che verrà installato in un'area all'interno dell'impianto agrivoltaico, avrà una potenza nominale delle batterie in c.c. pari a 12 MW. L'energia accumulata, dopo essere stata trasformata in MT a 30 Kv, confluirà dapprima all'interno della Cabina di Raccolta per poi essere immessa nella RTN. Il cavidotto denominato di evacuazione che collega la CDR con la SST della RTN può consentire anche il prelievo di energia

dalla rete per il caricamento delle batterie.

I sistemi di accumulo dell'energia elettrica sono costituiti da batterie elettriche, posizionate all'interno di appositi container, le quali consentono di immagazzinare energia elettrica dall'impianto fotovoltaico e/o dalla rete per poi immetterla nella stessa rete elettrica in periodi di tempo diversi ed opportuni, contribuendo anche al miglioramento delle forme d'onda di tensione e corrente.

Verranno installati n.24 container di batterie in metallo, opportunamente posizionati sul terreno livellato, aventi ciascuno dimensioni pari a 6,1x2,4x2,9 m. Nella figura seguente un'immagine del battery container utilizzato in questa fase di progettazione assieme alle caratteristiche tecniche:

Main Characteristics	Intensium® Max 20 High Energy 1500V LFP
Number of strings (ESSUs) per IHE container	5
Number of modules per ESSU	24
Cell type	Lithium Iron Phosphate (LFP)
Minimum Voltage (0% SOC, OCV)	1040 Vdc
Nominal Voltage (50% SOC, OCV)	1230 Vdc
Maximum Voltage (100% SOC, OCV)	1400 Vdc
Maximum Voltage range	960 – 1460 Vdc
Rated BoL Energy (DC) based on cell energy at C/5	2.3 MWh
Rated BoL Energy (DC) based on cell energy at C/2	2.2 MWh
Nominal DC Power in charge or discharge	1.1 MW
Max DC Power in charge or discharge	2.2 MW
DC-DC Roundtrip Efficiency at BoL	> 95%
Operating Temperature Range	-25°C to +55°C
Storage Temperature Range	-25°C to +55°C
Dimensions (L x W x H) ^{Note 1}	(6.1 x 2.4 x 2.9) m (19.9 x 8.0 x 9.5) ft
Ingress Protection (IP) Rating	IP54
20-foot Container Weight (kg)	< 30,400
Communication protocol	Modbus TCP (MESA standard compliant)

Note 1: Dimensions do not include the HVAC. With the HVAC, the length is increased by 0.7 m.

Figura 24: Caratteristiche tecniche sistema di accumulo

MULTI-MPPT STRING INVERTER

Per la conversione dell'energia elettrica prodotta da continua in alternata a 50 Hz sono previsti inverter multistringa, con elevato fattore di rendimento, posizionati a lato delle strutture metalliche. La tipologia dell'inverter utilizzato è il modello della Huawei SUN2000-330KTL-H1 (o similare) avente una potenza nominale in uscita in AC di 300 kW e tensione nominale fino a 1500 V, con funzionalità in grado di sostenere la tensione di rete e contribuire alla regolazione dei relativi parametri. Questo

tipo di inverter, oltre a possedere un ottimo rendimento, è raccomandabile soprattutto se il generatore fotovoltaico è composto da numerose superfici parziali o se è parzialmente ombreggiato.

Tali dispositivi svolgono anche due altre importanti funzioni. Infatti, per ottimizzare l'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico, si deve adeguare il generatore al carico in modo che il punto di funzionamento corrisponda sempre a quello di massima potenza. A tal fine vengono impiegati all'interno dell'inverter n.6 convertitori DC/DC opportunamente controllati in grado di inseguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V per ogni ingresso in c.c. (funzione MPPT-Maximum Power Point Tracking). Inoltre, poiché le curve di tensione e corrente in uscita dall'inverter non sono perfettamente sinusoidali ma affette da armoniche, si riesce a costruire un'onda sinusoidale in uscita con tecnica PWM (Pulse With Modulation), in modo tale da regolare sia l'ampiezza che la frequenza della tensione e della corrente, mantenendole anche costanti nel tempo, così da contenere l'ampiezza delle armoniche entro i valori stabiliti dalle norme.

La scelta di questa tipologia d'inverter è stata effettuata anche in base:

- all'alto rendimento, che indica quale percentuale dell'energia "immessa" sotto forma di corrente continua viene riemessa sotto forma di corrente alternata, pari a circa il 99%;
- all'ottimizzazione della potenza, in quanto la curva caratteristica dei moduli fotovoltaici dipende fortemente dall'intensità dell'irraggiamento e dalla temperatura dei moduli, quindi da valori che si modificano continuamente nell'arco della giornata. L'inverter deve pertanto trovare e mantenere costantemente il punto di funzionamento ideale sulla curva caratteristica, per poter "tirar fuori" dai moduli solari la potenza maggiore in ogni situazione. Come si evince dalla scheda tecnica, questa tipologia di inverter multistringa dispongono di 28 ingressi di stringa, con 6 inseguitori MPPT dedicati;
- al tipo di monitoraggio e protezione delle grandezze elettriche dell'impianto e all'interfaccia di comunicazione;
- alla gestione della temperatura, la quale influisce anche sul grado di rendimento. Se sale troppo, l'inverter deve ridurre la sua potenza. In alcune circostanze non è quindi poi possibile utilizzare appieno la potenza di modulo attualmente disponibile;
- al tipo di involucro, resistente agli urti e alle condizioni ambientali peggiori, grado IP65, secondo le norme DIN-EN 60529.

L'inverter è munito di display che indica la temperatura di lavoro, il valore di corrente, di tensione e l'energia prodotta dalle stringhe collegate. E' del tipo trifase e sarà collegato sul lato in corrente alternata al quadro in BT nella cabina elettrica mediante cavidotti interrati opportunamente dimensionati. Per l'impianto in progetto è prevista l'installazione di n. 120 gruppi di conversione SSI

in grado di gestire le diverse potenze di ingresso dal generatore agrivoltaico. Le caratteristiche tecniche dell'inverter sono riportate nella figura seguente:

Efficiency		
Max. Efficiency		≥99.0%
European Efficiency		≥98.8%
Input		
Max. Input Voltage		1,500 V
Number of MPP Trackers		6
Max. Current per MPPT		65 A
Max. PV Inputs per MPPT		4/5/5/4/5/5
Start Voltage		550 V
MPPT Operating Voltage Range		500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage		1,080 V
Output		
Nominal AC Active Power		300,000 W
Max. AC Apparent Power		330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		330,000 W
Nominal Output Voltage		800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current		216.6 A
Max. Output Current		238.2 A
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion		< 1%
Protection		
Smart String-Level Disconnect(SSLD)		Yes
Anti-islanding Protection		Yes
AC Overcurrent Protection		Yes
DC Reverse-polarity Protection		Yes
PV-array String Fault Monitoring		Yes
DC Surge Arrester		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
AC Grounding Fault Protection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Communication		
Display		LED Indicators, WLAN + APP
USB		Yes
MBUS		Yes
RS485		Yes
General		
Dimensions (W x H x D)		1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)		≤108 kg
Operating Temperature Range		-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0 ~ 100%
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP66
Topology		Transformerless

Figura 25 Caratteristiche tecniche Inverter di stringa

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

Le opere di connessione alla RTN prevedono la realizzazione:

- Il cavidotto di connessione in MT tra l'impianto fotovoltaico e la stazione di utenza MT/AT condivisa con altri produttori (SEU), da realizzare nel Comune di Anagni;
- La stazione di utenza MT/AT, con il breve raccordo di connessione mediante sistema di sbarre alla nuova Stazione Elettrica di Terna;
- La nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV della RTN da realizzare nel Comune di Anagni (FR), con i relativi raccordi a 150 kV in entra-esce alla linea elettrica denominata "Valmontone-Castellaccio";

- Il potenziamento della Linea a 150 kV "Colleferro-Anagni".

Il progetto della nuova stazione elettrica di Terna e delle opere di connessione è stato consegnato così come predisposto dalla società "capofila" Anagli Srl incaricata della progettazione delle opere RTN (progetto autorizzato con Determinazione della Regione Lazio PAUR n°G06330 del 20.05.2022 – Progetto 103-2020, nel quale ricadono le opere che riguardano la connessione alla nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV della RTN) e come validato da Terna. Si rimanda per ogni dettaglio alla consultazione della cartella relativa alle "Opere di connessione alla RTN".

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà trasportata in MT fino alla stazione utente di trasformazione MT/AT 30/150 kV, distante circa 3,4 km dalla cabina di raccolta (CDR) su percorso stradale, adiacente alla Stazione di Smistamento in AT RTN (SEU), alla quale sarà collegata sullo stallo dedicato in AT a 150 kV al suo interno.

Lo scavo del cavidotto esterno in MT che collega la CDR alla SEU MT/AT, avrà una larghezza minima di 0,8 m ed una profondità di 1,2 m.

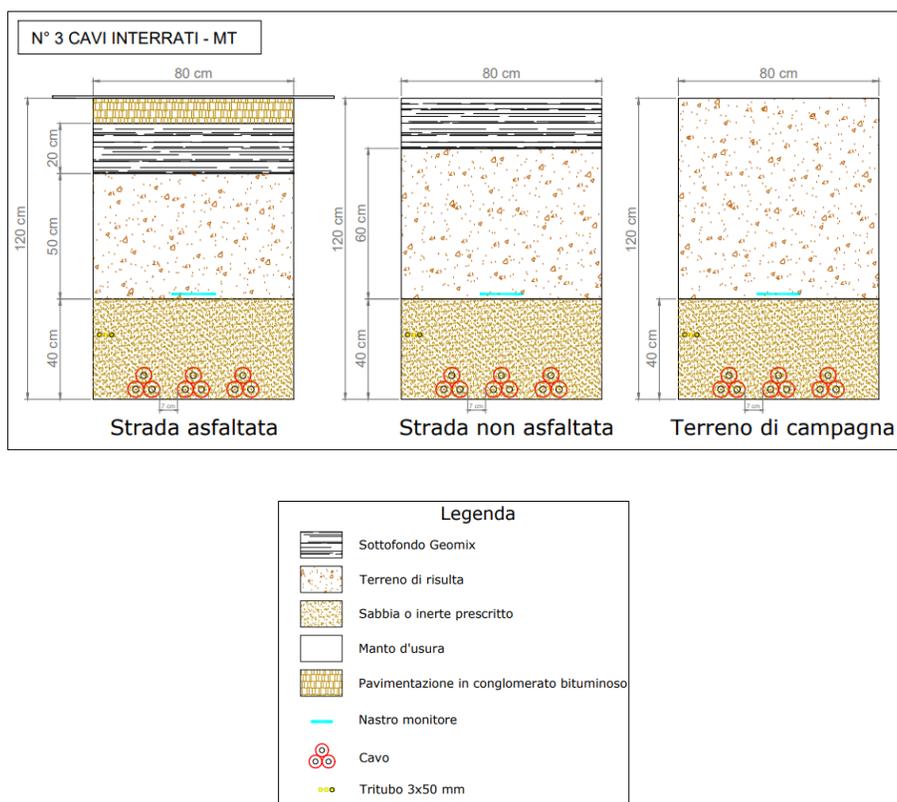


Figura 26: Tipologia di scavo del cavidotto in MT

Nei punti in cui la sede stradale attraversa dei corsi d'acqua, gli attraversamenti saranno realizzati in sub alveo, non si ricorrerà a scavi bensì si utilizzerà la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC).

Tale tecnica permette di alloggiare il cavidotto nel sottosuolo, al di sotto dell'alveo del corso d'acqua, lasciando del tutto inalterate le Frosinone e il fondo dell'alveo. Saranno in particolar modo seguite le indicazioni della Provincia di Viterbo per l'attraversamento in sub alveo dei corsi d'acqua demaniali. Gli attraversamenti in sub alveo saranno realizzati con direzione ortogonale all'asse del corso d'acqua, per limitarne la porzione interessata dai lavori di scavo e ripristino. Le quote di interrimento del cavidotto saranno raccordate nei tratti in prossimità delle sponde, per garantire la giusta immersione del cavidotto al di sotto del fondo dell'alveo. La distanza tra la generatrice superiore del cavidotto e il fondo alveo sarà uguale o superiore a 2 m. Con tali soluzioni si evita qualsiasi tipo di interferenza dei cavidotti con la sezione di deflusso dei fossi, e in ogni caso sarà garantita la non interferenza con le condizioni di officiosità e funzionalità idraulica dei corsi d'acqua attraversati, e non sarà minimamente alterato né perturbato il regime idraulico.

Tale soluzione progettuale risulta pienamente compatibile con i vincoli paesaggistici, tra i quali anche quello della fascia di rispetto delle acque pubbliche e della tutela delle visuali dei percorsi panoramici, in quanto non comporta alcuna alterazione visibile dello stato dei luoghi.

Le opere di utenza per la connessione consistono nella realizzazione di una stazione elettrica di trasformazione MT/AT (SEU), condivisa con altri produttori. La stazione di elevazione MT/AT sarà ubicata su un terreno adiacente alla Sottostazione di smistamento RTN in AT 150 Kv ed occuperà un'area di circa 62 x 127 m. Come sopra riportato, la SEU condivisa è stata già autorizzata dalla proponente Anagni S.r.l. con Determinazione della Regione Lazio PAUR n°G06330 del 20.05.2022 – Progetto 103-2020.

VIABILITA' INTERNA E RECINZIONE

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, accessi carrabili, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza.

Gli accessi carrabili saranno costituiti da cancelli a due ante in pannellature metalliche, larghi 6 m e montati su pali in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in cls armato collegati da cordolo.

La recinzione perimetrale sarà realizzata del tipo "orsogrill". Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia saranno realizzati dei passaggi di dimensioni 20 x 100 cm ogni 100 m di recinzione.

La viabilità perimetrale così come quella interna sarà larga dai 4 ai 5 m; entrambi i tipi di viabilità saranno realizzati in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria).

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in cls armato.

I pali avranno una altezza massima di 4 m, saranno dislocati ogni 40 m di recinzione e su di essi saranno montati i corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza che avranno un interasse di ml 80 le une dalle altre.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto fotovoltaico.

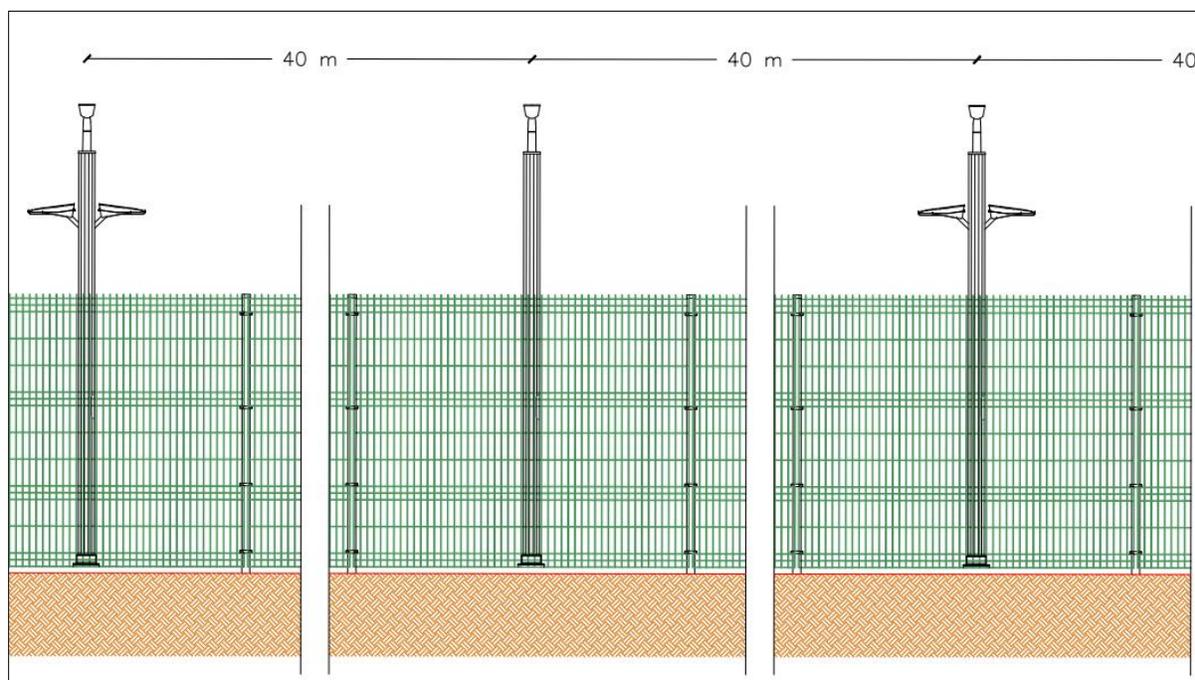


Figura 27: Recinzione ed illuminazione

6.2 Montaggio dei componenti

Sarà effettuato attraverso le seguenti azioni, meglio descritte nella Relazione tecnica elettrica:

- posa in opera delle strutture di sostegno dei moduli;
- ancoraggio dei moduli sulle strutture;
- posa dei cavidotti e dei pozzetti elettrici;
- posa e predisposizione dei tubi dal pozzetto sino al supporto dei quadri di campo;
- posa delle condutture sulle strutture di stringa;

- collegamento elettrico dei moduli di ciascuna stringa;
- posa dell'impianto di terra contestuale alle opere edili;
- posa in opera degli inverter;
- posa dei cavi di collegamento tra le stringhe e gli inverter;
- posa dei cavi di collegamento tra il quadro elettrico e il punto di consegna;
- posa dell'impianto di illuminazione del campo FV e dei blocchi prese di servizio;
- cablaggio del dispositivo di comunicazione e gestione degli inverter;
- posa in opera dei collegamenti alla rete di terra.

Prima dell'installazione delle diverse componenti, saranno necessari leggeri movimenti di terra in superficie, senza deturpare le qualità agronomiche del suolo, con riporto nelle aree più a valle dello strato di terreno rimosso. Sull'intera superficie sarà mantenuta negli anni di permanenza dell'impianto una copertura erbacea spontanea, regolarmente falciata, in modo tale da rigenerare il terreno in superficie.

7. ELEMENTI PER L'ESPRESSIONE DEL GIUDIZIO DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Diversità: il sito non presenta particolari elementi naturali, storici, culturali, antropici, simbolici per i quali è prevista una tutela.

Integrità: la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non determina nel contesto una variazione dell'integrità territoriale, inserendosi in un paesaggio agrario nel quale alcuni impianti FV già realizzati si alternano a campi coltivati quasi esclusivamente a seminativi. Gli interventi di mitigazione programmati vanno nella direzione di mantenere le peculiarità dell'area dal punto di vista pedologico e visivo tra gli elementi costitutivi del paesaggio.

Qualità visiva: l'impianto non precluderà la vista di particolari qualità sceniche e panoramiche del contesto paesaggistico.

Rarietà: non esistono elementi caratteristici nell'area circostante, se non a pochi chilometri di distanza la Selva di Paliano e il Bosco di Paliano, due aree di particolare valenza naturalistica che non subiranno alcuna variazione visiva con la realizzazione dell'impianto.

Degrado: l'impianto sia per gli interventi di mantenimento, che di mitigazione programmati non determinerà la perdita e/o la deturpazione di risorse naturali, culturali e morfologiche che descrivono

il contesto. L'area di progetto, inoltre, sarà sempre mantenuta sia nella parte interna con sfalcio delle infestanti, sia nella parte di mitigazione, con potature e pulizia dello spazio in cui saranno collocati gli olivi.

Sensibilità: l'area in cui ricade l'impianto è in grado di accogliere, entro certi limiti, il cambiamento derivante dalla realizzazione del progetto senza alterazioni particolari dei caratteri connotativi del contesto.

Capacità di assorbimento visuale: trattandosi di una zona agricola molto vasta, l'inserimento dell'impianto creerà un'area puntiforme nel paesaggio, facilmente assorbita dal punto di vista visivo.

Stabilità: l'impianto non determinerà alcuna variazione funzionale dei sistemi ecologici o di assetti antropici consolidati.

Integrità morfologica: la superficie del suolo sarà sottoposta a leggeri movimenti di terra, con riporto di terreno nelle parti più basse del fondo. Tali interventi non rappresentano particolari modificazioni della conformazione superficiale.

8. CONCLUSIONI

In relazione all'analisi effettuata delle caratteristiche del fondo sotto i diversi aspetti: ambientale, paesaggistico, culturale, agronomico, derivanti dalla pianificazione territoriale, in virtù di quanto esposto nel precedente capitolo circa gli elementi per l'espressione del giudizio di compatibilità paesaggistica, si ritiene che il progetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico proposto dalla ATON 27 S.r.l. sia pienamente compatibile con la normativa e la vincolistica presente sul territorio. A tale proposito si sottolinea, inoltre, la possibilità di riportare allo stato originale il terreno che ospiterà l'impianto, dopo che quest'ultimo avrà compiuto tutto il ciclo di produzione utile considerato.

Facendo questa considerazione e ricordando le caratteristiche dell'impianto, si può facilmente constatare che tutto il sistema è potenzialmente temporaneo, quindi a bassissimo impatto ambientale e paesaggistico in fase di produzione energetica e nullo dopo lo smantellamento nel caso in cui non si optasse per un repowering.