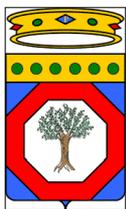


Regione
Puglia



Provincia di Bari



Comune di
Gravina



IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI 67MWp SITO NEL COMUNE DI GRAVINA (PU) E RELATIVE OPERE CONNESSE

PROGETTISTA INCARICATO:

Ing. Riccardo Clementi
Pec: riccardo.clementi@ingpec.eu



Scala

Titolo elaborato:

Formato

TECNICI COINVOLTI



CODICE ELABORATO

PROGETTO	CLASSE	TIPO	PROG.
SPFVPU04			

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00					
01					
02					
03					
04					
05					
06					

GESTORE RETE ELETTRICA



SOCIETA' PROPONENTE:

OPR SUN 26 SRL
Via Ceresio, 7, Milano
PEC: oprsun26srl@pecimprese.it

SOCIETA' di PROGETTAZIONE:



INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	VINCOLI ED ELEMENTI DI TUTELA CONSIDERATI	9
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13
3.1	Configurazione finale	13
3.2	Descrizione degli aspetti tecnologici	15
3.2.1	Tracker	15
3.2.2	Moduli FTV	16
3.2.3	Cabine di trasformazione (Skid)	16
3.2.4	Connessione elettriche	17
3.2.5	Cabina di raccolta	17
3.2.6	Opere civili e altri interventi minori	18
3.2.7	Calcolo della produzione fotovoltaica	19
3.3	Descrizione degli aspetti agronomici	21
3.3.1	Il piano colturale	21
3.3.2	Il pascolo	27
3.3.3	L'apicoltura	31
3.3.4	La fascia perimetrale	33
3.4	Fasi di cantiere	34
3.5	Analisi delle alternative	34
3.5.1	Alternative di localizzazione	35
3.5.2	Alternative di processo	36
3.5.3	Alternative di progetto	39
3.5.4	Alternativa zero	43
4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	44
4.1	Atmosfera	45
4.1.1	Inquadramento climatico	45
4.1.2	Stato di qualità dell'aria	46
4.1.3	Impatti potenziali	47
4.1.4	Misure di mitigazione	51
4.2	Suolo e sottosuolo	52
4.2.1	Inquadramento geologico e geomorfologico	52
4.2.2	Caratterizzazione tettonica e sismica	54
4.2.3	Aree a rischio idrogeologico	56
4.2.4	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	56
4.2.5	Impatti potenziali	59
4.2.6	Misure di mitigazione	64
4.3	Ambiente idrico	66
4.3.1	Inquadramento idromorfologico	66
4.3.2	Analisi idrologica ed idraulica	68
4.3.3	Impatti potenziali	69

4.3.4	Misure di mitigazione	72
4.4	Biodiversità	74
4.4.1	Carta della struttura ecosistemico-ambientale	74
4.4.2	Habitat e Rete Natura 2000	76
4.4.3	Flora	79
4.4.4	Impatti potenziali	80
4.4.5	Fauna	82
4.4.6	Impatti potenziali	83
4.4.7	Misure di mitigazione	88
4.5	Rumore e vibrazioni	89
4.5.1	Valutazione previsionale di impatto acustico	89
4.5.2	Impatti potenziali	92
4.5.3	Misure di mitigazione	95
4.6	Elettromagnetismo	96
4.6.1	Valutazione preventiva dei campi elettromagnetici	96
4.6.2	Impatti potenziali	100
4.7	Paesaggio	101
4.7.1	Interpretazioni identitarie e statuarie	101
4.7.2	Valutazione dell'impatto visivo	103
4.7.3	Impatti potenziali	109
4.7.4	Misure di mitigazione	116
4.8	Beni culturali, storici e architettonici	117
4.8.1	Inquadramento storico e culturale	117
4.8.2	Verifica preventiva dell'interesse archeologico	118
4.8.3	Impatti potenziali	120
4.9	Ambiente antropico	121
4.9.1	Aspetti demografici	121
4.9.2	Aspetti economici	123
4.9.3	Aspetti sanitari	124
4.9.4	Impatti potenziali	125
4.10	Impatti cumulativi	131
4.10.1	Zona di visibilità teorica e valutazione degli interventi	132
4.10.2	Impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche	133
4.10.3	Impatto cumulativo sul patrimonio culturale ed identitario	135
4.10.4	Impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi	138
4.10.5	Impatto cumulativo su salute e pubblica incolumità	139
4.10.6	Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo	140
5	CONCLUSIONI	142

1 INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha come oggetto di analisi il parco agrivoltaico “Gravina”, presentato dalla società OPR SUN 26 s.r.l.

Il terreno, nella disponibilità del proponente, ricade nel territorio di Gravina in Puglia, comune in provincia di Bari (PUG), in un’area situata circa 11,5 Km ad Ovest rispetto al centro urbano. Nei pressi del terreno di interesse sono inoltre presenti i comuni di Poggiorsini, situato 7,5 km a Nord, ed Irsina, a circa 8 Km a Sud, quest’ultimo ricadente in provincia di Matera (BAS).

Si riportano in seguito un inquadramento territoriale del progetto su immagine satellitare e successivi dettagli su base ortofoto (fonte: AGEA - 2019).

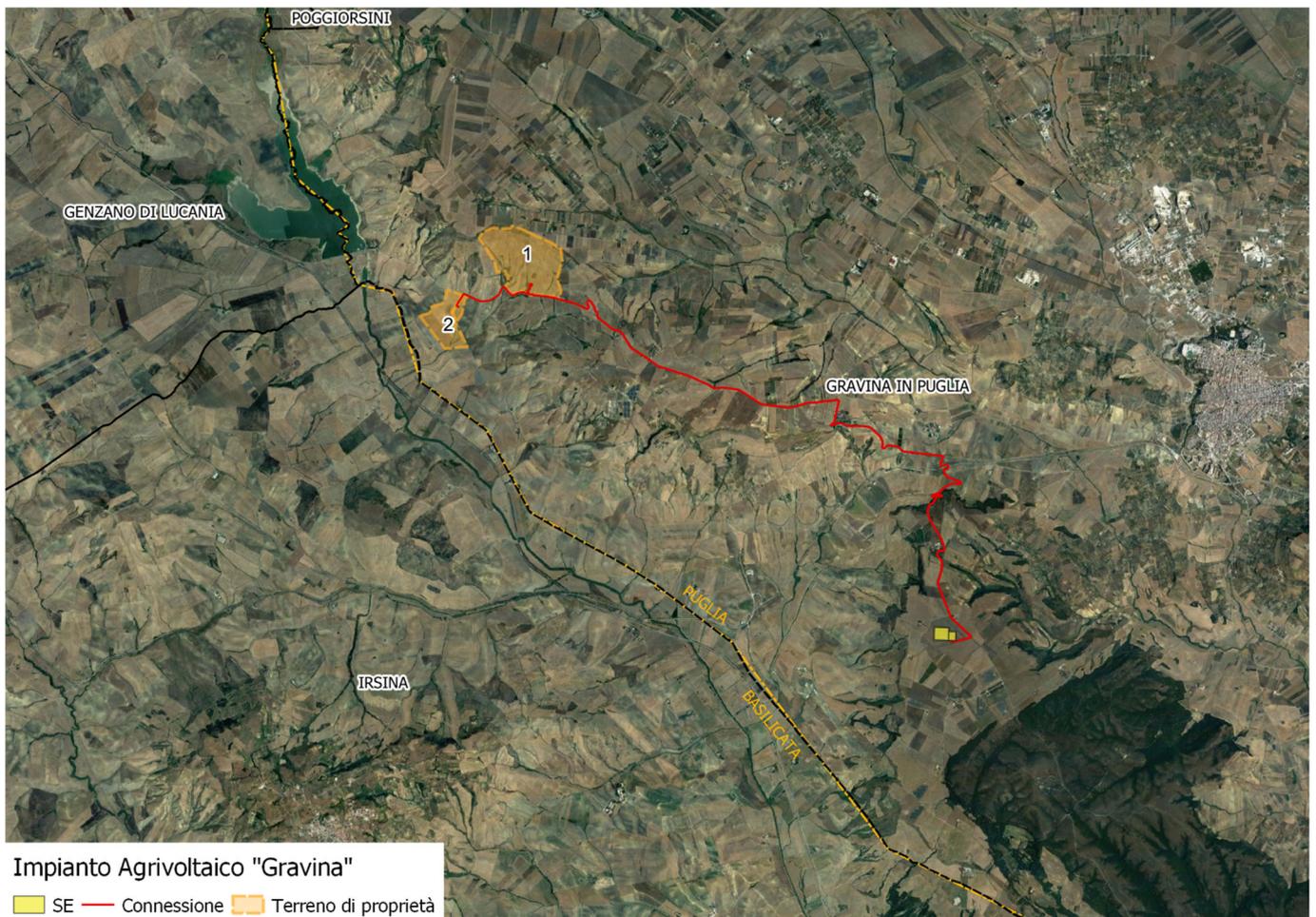


Figura 1 Inquadramento del progetto su immagine satellitare

Le opere di connessione alla rete, comprensive di sottostazione elettrica di nuova realizzazione e di cavidotto interrato lungo viabilità esistente, interessano anch'esse il comune di Gravina in Puglia.

In particolare, l'elettrodotto a 36kV sarà connesso in antenna alla futura Stazione Elettrica 380/150/36 kV denominata "GRAVINA", che si inserirà in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Genzano 380 – Matera 380".

L'ipotesi progettuale si sostanzia in due lotti di impianti, posti all'interno di un'area agricola, che si sviluppano su di una superficie totale di circa 156 ha e con potenza di picco complessiva pari a 67.051,6 kWp.

In particolare, escludendo l'area di rispetto attorno al jazzo "La cattiva", il lotto 1 si estende per circa 118 ha mentre il lotto 2 per circa 38 ha.

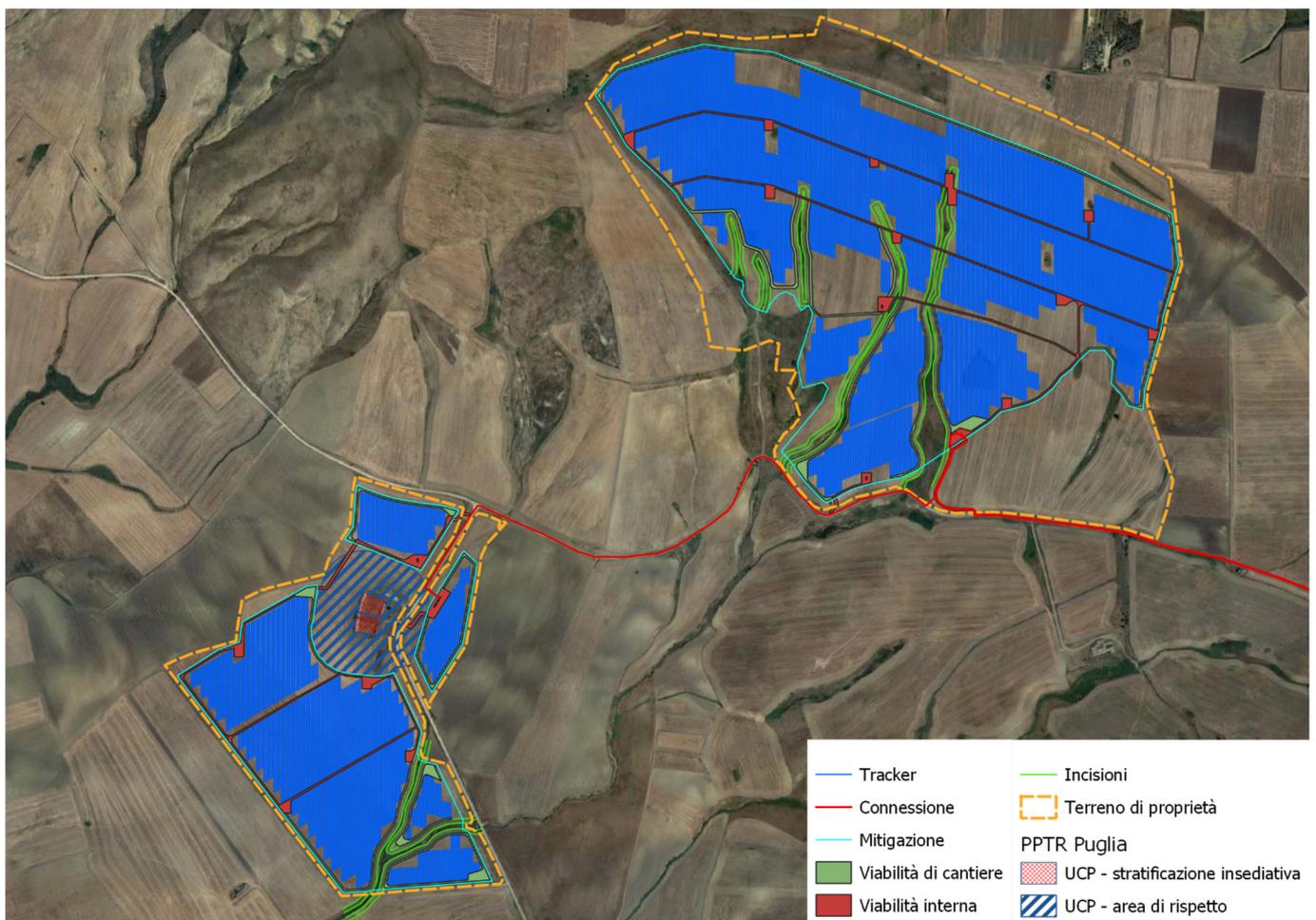


Figura 2 Dettaglio dei lotti agrivoltaici su base ortofoto

Il terreno effettivamente occupato dai pannelli in progetto sarà minore rispetto al totale disponibile, e concentrato all'interno di un'area recintata, come riportato nel dettaglio di figura 2. Infatti, al fine di evitare situazioni di rischio, in particolare dai punti di vista idrogeologico ed archeologico, si è deciso di limitare l'estensione del parco fotovoltaico, mantenendo la restante parte a scopo agricolo.

Di conseguenza si precisa che, ove non meglio specificato, nello sviluppo delle considerazioni e delle cartografie relative alla componente agrivoltaica si farà riferimento alla parte dei lotti delimitata dalla recinzione posta in separazione tra i pannelli e le misure di mitigazione, come individuata nella successiva figura.

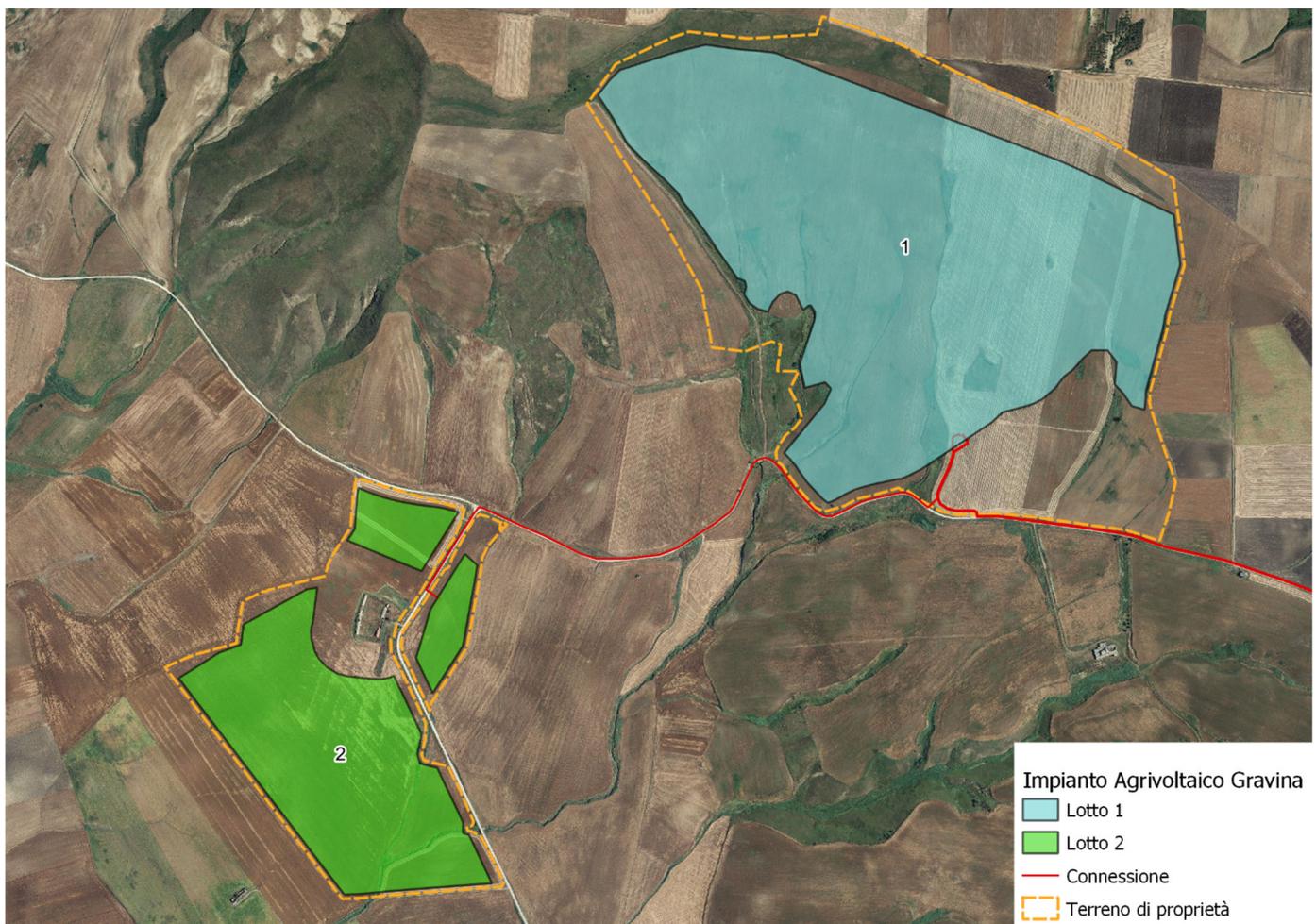


Figura 3 Lotti agrivoltaici di interesse

I pannelli saranno dunque installati all'interno di un'area recintata, pari a circa 112 ha totali, ove in fase di esercizio sarà attuato un progetto integrato con realizzazione di erbai permanenti polifita di leguminose che consentiranno l'allevamento di ca. 90 ovini da carne, e la predisposizione di un totale di 30 arnie per ospitare api stanziali.

Si prevede l'impiego di specie autoctone, quali:

- *merizzata italiana* da carne - razza ovina di recentissima costituzione, dato che la sua "nascita" ufficiale risale al 1989;
- *altamura* (o moscia, delle murge) - razza italiana a prevalente attitudine alla produzione di latte, originaria di Altamura, in provincia di Bari;
- ape italiana (*Apis mellifera ligustica*), anche chiamata ape ligustica, una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*).

All'esterno delle recinzioni rimarrà un'area libera di circa 38 ha, 3 dei quali saranno occupati dalla fascia arborea di mitigazione paesaggistica, composta da ulivi della specie *Favolosa FS17*, che si svilupperà lungo tutto il perimetro dell'impianto fotovoltaico in prossimità delle recinzioni.

Tale impianto avrà anche funzione produttiva e prevede una distanza tra le file di 2 m, per un totale di n. 3'900 piante messe a dimora.

Infine, sui restanti 35 ettari si continuerà la coltivazione con piante cereali-cole.

La configurazione scelta per i moduli, installati ad un'altezza di 2,5 metri rispetto al piano campagna, permetterà dunque di non intralciare lo svolgimento delle attività agricole e di allevamento. Questa caratteristica rappresenta la principale differenza rispetto ai classici impianti fotovoltaici installati a terra, *i quali competono direttamente con le altre forme di utilizzo del suolo.*

L'energia solare è difatti considerata come la più abbondante fonte rinnovabile e, grazie all'innovazione tecnologica, sempre più economica da sfrutta-

re. Tuttavia, la diffusione del fotovoltaico su scala globale è in conflitto in particolare con l'agricoltura, che occupa il 38% della superficie mondiale e che, nell'ottica dei cambiamenti climatici e dell'aumento della popolazione, sarà sempre più sotto sforzo per assicurare una produzione di cibo sufficiente.

Il sistema "agrivoltaico" rappresenta dunque un approccio promettente per riconciliare la produzione energetica ed agricola. Si tratta però di un sistema complesso, come espresso all'interno delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", documento meglio approfondito nei successivi paragrafi di questo Studio.

Difatti, le attività legate al fotovoltaico ed all'agricoltura sono, in generale, in opposizione: le soluzioni utilizzate per massimizzare la produzione di energia, quali ad esempio l'inclinazione dei pannelli, possono generare ricadute negative sulla produzione agricola, in quanto un'eccessiva ombreggiatura porta alla riduzione dell'efficienza fotosintetica.

Rispetto dunque ad un tradizionale impianto a terra, un'agrivoltaico presenta una maggiore variabilità di soluzioni riguardo alla distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra e nei sistemi di supporto degli stessi, al fine di *preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione*.

In ogni caso, è comunque certa una riduzione della radiazione luminosa a causa della presenza dei pannelli. Risulta dunque di fondamentale importanza la definizione del piano agronomico e, in particolare, la scelta delle colture, in quanto alcune piante soffrono di più l'ombreggiatura rispetto ad altre, e per questo sono meno adatte, in termini di rendimento, alla pratica agrivoltaica.

Le scelte progettuali, così come quelle agronomiche, verranno riportate nel Quadro Progettuale, facente parte di questo Studio, e dettagliate nelle relative relazioni in allegato al progetto definitivo.

2 VINCOLI ED ELEMENTI DI TUTELA CONSIDERATI

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, il Quadro Programmatico documenta gli elementi conoscitivi necessari alla descrizione dei rapporti e del grado di coerenza tra gli interventi in progetto e gli atti della pianificazione e programmazione, territoriale e settoriale, attuali e previsti.

Tali elementi costituiscono i parametri di riferimento per la verifica del grado di coerenza degli interventi stessi con gli strumenti pianificatori, vigenti e in formazione, con le politiche di programmazione degli interventi sul territorio e per la verifica del rispetto dei vincoli ambientali a livello comunitario, nazionale e locale.

In virtù dell'analisi degli strumenti programmatici riassunti in seguito, si ritiene che la soluzione tecnica prevista per il parco agrivoltaico "Gravina" non riporti particolari criticità di tipo vincolistico e possa ragionevolmente intendersi inserita in un contesto favorevole alla sua autorizzazione.

Si è potuto constatare, in particolare, che la realizzazione del progetto:

1. Soddisfa i requisiti stabiliti dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici";

Requisiti		
A	A.1	Soddisfatto
	A.2	Soddisfatto
B	B.1	Soddisfatto
	B.2	Soddisfatto
C		Soddisfatto
D	D.1	Soddisfatto
	D.2	Soddisfatto
E	E.1	Soddisfatto
	E.2	Soddisfatto
	E.3	Soddisfatto

Secondo le "Linee Guida" del giugno 2022 elaborate dal gruppo di lavoro coordinato dal MITE e composto da CREA, GSE, ENEA e RSE, l'impianto

agrivoltaico in progetto risulta rispettare i requisiti necessari per essere considerato un “**Impianto agrivoltaico avanzato**”.

2. È coerente con le aree non idonee all’installazione di impianti FER definite dal R.R. 30 dicembre 2010, n. 24 e con i vincoli contenuti nel Sistema delle tutele, definiti dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Dai rilievi effettuati, l’area di realizzazione dell’impianto si presenta nella sua configurazione naturale con diversi cambi di pendenze, tenuti in considerazione in fase progettuale. Si renderà perciò necessario un intervento preliminare di regolarizzazione con movimenti di terra.

Il lotto 1 si trova all’interno di un’area soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, il quale non costituisce impedimento alla sua realizzazione in riferimento all’art. 43, comma 5 delle NTA-PPTR. L’installazione degli stessi verrà realizzata tramite tecniche non invasive, che non determineranno aumento del rischio idrogeologico.

La linea di connessione attraverserà aree soggette a vincolo idrogeologico, aree soggette a versanti, aree a rischio archeologico ed un’area tutelata per legge (un tratturo), in aggiunta ad aree di rispetto di boschi e di siti storico culturali. L’interramento del cavidotto lungo viabilità esistente, unitamente alla natura non invasiva delle opere di scavo, sulla base delle NTA del PPTR, permetterà l’ottenimento dell’autorizzazione ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

3. Non genera interferenza diretta con le aree della Rete Natura 2000

Data la vicinanza del progetto a siti appartenenti alla RN 2000, è stato condotto uno Screening d’Incidenza Ambientale, tramite il quale è stato possibile verificare la presenza di elementi di discontinuità e barriere fisiche, di origine sia naturale che antropica, tra l’impianto in analisi ed i siti di interesse, sulla base dei quali si tende ad escludere un’interferenza diretta tra il progetto ed i siti di rilevanza naturalistica individuati.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 11
---	--------	-------------	---------------------------	------------

4. È coerente con le prescrizioni del Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

In riferimento alle aree individuate dall'AdB dell'Appennino Meridionale, il progetto è esterno alle zone segnalate come a pericolosità idraulica.

Parte del lotto 1 ricade in area a moderato rischio frana (R1), il quale non costituisce vincolo come specificato all'art. 19 delle NTA al PAI dell'AdB Regione Basilicata.

La connessione attraversa aree a rischio frane di tipologia R1, R2, R3 ed R4, ma la natura degli interventi in progetto ne consente la realizzazione in riferimento all'art. 22 delle suddette NTA.

5. È coerente con le prescrizioni del Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il lotto 2 ricade all'interno di una zona segnalata come vulnerabile da nitrati di origine agricola (ZVN), ma il progetto nelle sue varie fasi non comporterà nuovi emungimenti dalla falda acquifera profonda esistente, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni alla copertura superficiale, ed alle acque dolci profonde.

6. Non interferisce con le aree definite dal Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR)

Il terreno risulta in particolare esterno alle aree percorse dal fuoco perimetrato per gli anni 2009-2016 e, sulla base del Geoportale Incendi Boschivi dell'Arma dei Carabinieri, per gli anni 2021 e 2022.

7. Non interferisce con gli impedimenti normativi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bari e del Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Gravina in Puglia

 Laut engineering	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 12
---	--------	-------------	---------------------------	------------

L'area individuata è esterna alle risorse ed alle criticità territoriali rilevate a livello provinciale. Le opere di progetto rientrano in un contesto prevalentemente caratterizzato da estese colture agrarie, in cui sono presenti elementi di naturalità interessati solo marginalmente dal progetto.

Si segnala comunque come il PTCP non contenga riferimenti sulla collocazione degli impianti FER ed opere connesse sul territorio, ma definisce indirizzi strategici e linee di intervento in materia energetico-ambientale, affinché le tematiche energetiche siano incluse ed integrate negli strumenti di pianificazione territoriale e di programmazione economica e nei piani di settore.

I terreni di interesse risultano infine destinati, in riferimento ai CDU richiesti al Comune, a destinazione agricola (Zona E1), per cui al loro interno è consentita la realizzazione di impianti FER ai sensi dell'art. 12, comma 7 del D.Lgs. 387/2003.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 13
---	--------	-------------	---------------------------	------------

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

All'interno del Quadro Progettuale sono contenute:

- la descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione della natura e della quantità dei materiali impiegati;
- la descrizione della tecnica prescelta e di quelle previste per prevenire le emissioni degli impianti o per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi;
- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste (quali inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dalla realizzazione e dalle attività del progetto proposto;
- la descrizione delle principali soluzioni alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

3.1 Configurazione finale

La configurazione finale di impianto è rappresentata dalle seguenti figure.

Si procede in seguito ad illustrare le principali caratteristiche degli elementi progettuali, in riferimento alla specifica "Relazione Tecnica" (SPFVPU04-VIA2-R29-00) in allegato al progetto definitivo.

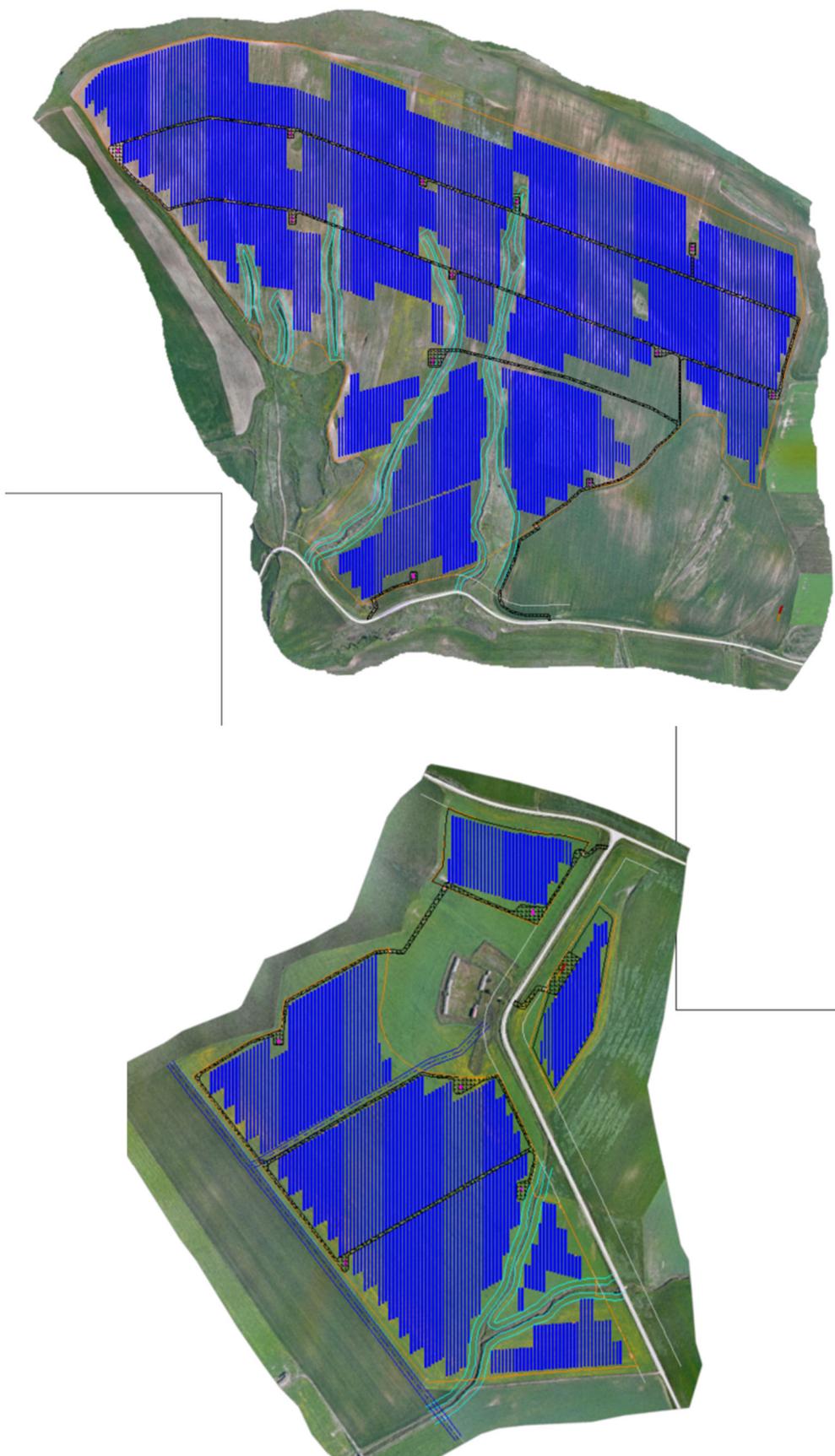


Figura 4 Configurazione sezioni Nord (sopra) e Sud (sotto) dell'impianto

3.2 Descrizione degli aspetti tecnologici

3.2.1 Tracker

I moduli fotovoltaici saranno disposti su strutture metalliche rotanti monoassiali dette Tracker. Essi sono costituiti da travi metalliche (a sezione H o simili) direttamente infisse nel terreno, che sorreggono una trave orizzontale. Grazie ad un motore centrale, questa trave ruota – e con essa i pannelli FTV – da est verso ovest con angoli compresi tra $\pm 60^\circ$.

Nel progetto in esame il pitch (distanza tra tracker paralleli) è fissato a 6m.

Le misure dei tracker, che saranno definite dal fornitore in fase esecutiva, sono le seguenti:

- travi di sostegno infisse ogni 6m circa, ad una profondità di circa 3m;
- altezza asse orizzontale rispetto al suolo: 2,5 m

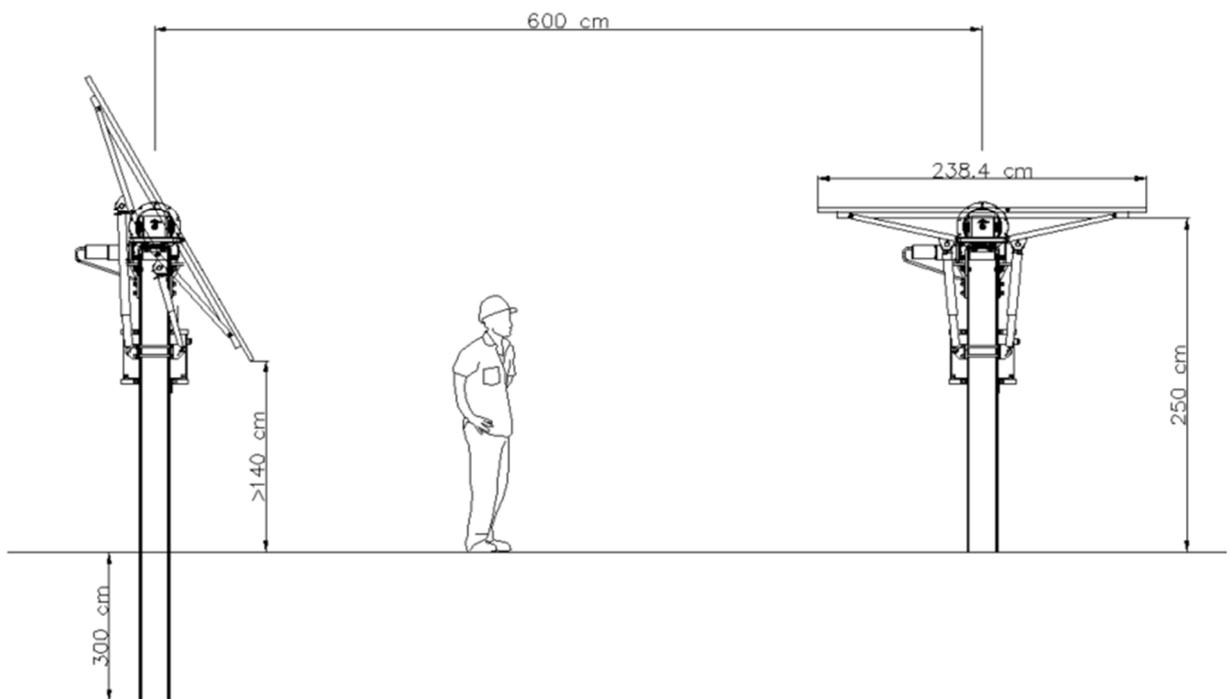


Figura 5 layout laterale delle strutture in scala 1:20

Le misure sopra indicate permettono il passaggio dei mezzi agricoli e le normali attività di coltivazione del terreno, rispettando perciò i requisiti minimi della definizione di agrivoltaico.

I pali sono posti in opera con semplice battitura ed infissi per una profondità di circa 3m.



Figura 6 Esempio di fissaggio delle strutture di supporto

3.2.2 Moduli FTV

Saranno installati moduli fotovoltaici bifacciali con potenza pari a 700W e di dimensioni pari a 2384 x 1303 x 35mm (W x H x D).

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da 95.788 moduli, scelti tra le macchine tecnologicamente più avanzate presenti sul mercato e dotati di una potenza nominale di 700W di picco, costruiti da Risen Energy Co.

3.2.3 Cabine di trasformazione (Skid)

La conversione della potenza avverrà mediante strutture compatte containerizzate dette Skid, contenenti:

- quadri di parallelo cavi BT;
- trasformatore in olio
- quadri a 36kV

Nell'impianto è prevista l'installazione di N. 17 trasformatori, di cui 13 da 3200 kVA e 4 da 4480 kVA. Gli inverter scelti sono di tipo a stringa, distribuiti all'interno del campo. In totale si prevede il posizionamento di 176 inverter da 320 kW modello SG350HX, prodotti da SUNGROW.

3.2.4 Connessione elettriche

I moduli fotovoltaici sono connessi in serie a formare, elettricamente, stringhe da 28, tramite cavi solari di sezione 10mmq, che saranno fissati direttamente alle strutture metalliche dei tracker con fascette.

Tali stringhe saranno poi collegate agli inverter di stringa, dislocati in modo uniforme lungo tutto il campo fotovoltaico. Dagli inverter partiranno poi i cavi AC di sezione adeguata verso i trasformatori.

I cavi BT di connessione degli inverter ai trasformatori saranno posati direttamente interrati a circa 100 cm di profondità rispetto al piano di campagna, per evitare interferenza con le attività agricole. La scelta ricade sui cavi ARG16R16, indicativamente da 240 mmq di sezione, considerando la corrente massima in uscita dagli inverter di 254 A.

Gli skid, invece, saranno collegati fra loro e alla cabina di raccolta tramite cavi AC a 36kV di adeguata sezione ad una profondità di almeno 100cm e interrati in tubo di DPE. In particolare, si è scelto di prevedere l'utilizzo dei cavi 20.8/36 kV (N)A2XS(F)2Y.

I due sotto-campi che costituiscono l'impianto fotovoltaico sono connessi tra loro. In particolare, dal sotto-campo sud si ha collegamento alla cabina di raccolta del sotto-campo nord, da cui poi partono i due cavi a 36 kV di connessione alla Stazione Elettrica.

3.2.5 Cabina di raccolta

In prossimità dell'ingresso di ogni sottocampo, sarà installata una cabina in c.a.v. di raccolta in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 36kV, che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 18
---	--------	-------------	---------------------------	------------

3.2.6 Opere civili e altri interventi minori

Per la costruzione dell'impianto fotovoltaico si prevedono le seguenti opere civili:

- livellamento piano campagna
- rafforzamento/tombamento parziale scoline
- trincee per cavidotti
- predisposizione di due tettoie e due cisterne per stazionamento ovini e per loro abbeveramento (come da progetto agronomico)
- viabilità interna per accesso agli skid con mezzi pesanti e piazzali, come da figura seguente
- recinzione perimetrale in rete elettrosaldata alta 2.5m fissata a pali zincati infissi a terra con plinti in c.a. 50x50x50cm, come da immagine seguente.
- pali illuminazione e TVCC con pozzetto 60x60x60cm, come in seguito.

I corpi illuminanti saranno alimentati da specifica linea elettrica prevista come carico ausiliario di cabina. Il loro funzionamento non sarà continuo, ma si prevede la loro accensione solo quando il sistema TVCC a infrarossi rileva un accesso all'area. Così facendo, si illuminerà l'area interessata per facilitare la ripresa delle camere di videosorveglianza e per scoraggiare gli ingressi al campo non autorizzati; nel contempo, si limita l'inquinamento luminoso nelle ore notturne.

3.2.7 Calcolo della produzione fotovoltaica

Il calcolo della produzione fotovoltaica è stato realizzato in riferimento alla posizione geografica del sito utilizzando il software PVsyst, che permette di simulare la produzione di energia utilizzando dati meteo rielaborati su base statistica.

I dati meteorologici sono stati derivati da PVgis, che fornisce una banca dati utile per la progettazione di sistemi solari e per la simulazione energetica degli edifici per qualsiasi località del mondo.

Sono state realizzate due simulazioni distinte, una per il sotto campo Nord e l'altra per il sotto campo Sud, che hanno permesso di stimare la produzione unitaria specifica per ognuno, tenendo anche conto della tecnologia bifacciale impiegata.

Moltiplicando dunque la produzione di ogni pannello, emersa dall'analisi con PVsyst, per la potenza installata dell'impianto, è stata ottenuta l'energia prodotta annuale, come di seguito riportato.

Tabella 1 Risultati simulazione anno 1

Sotto campo SUD	Sotto campo NORD
Potenza installata [kWp]	
19757	47295
Produzione specifica [kWh/kWp/anno]	
1851	1860
Energia prodotta [MWh/anno]	
36559	87936

Tenendo infine conto delle perdite di rendimento per vetustà, si ottiene la seguente stima di produzione per ciascun anno di vita operativa (per un totale di 30 anni):

Tabella 2 Produzione stimata in 30 anni

PRODUZIONE IMPIANTO			
ANNO	MWh/anno	ANNO	MWh/anno
1	124538,9	16	116132,5243
2	123978,475	17	115572,0992
3	123418,0499	18	115011,6742
4	122857,6249	19	114451,2491
5	122297,1998	20	113890,8241
6	121736,7748	21	113330,399
7	121176,3497	22	112769,974
8	120615,9247	23	112209,5489
9	120055,4996	24	111649,1239
10	119495,0746	25	111088,6988
11	118934,6495	26	110528,2738
12	118374,2245	27	109967,8487
13	117813,7994	28	109407,4237
14	117253,3744	29	108846,9986
15	116692,9493	30	108286,5736
TOTALE [MWh] =			3492382,103
PRODUZIONE MEDIA NEI 30 ANNI [MWh] =			116412,7368

3.3 Descrizione degli aspetti agronomici

3.3.1 Il piano colturale

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, distinguendo tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale al di fuori della recinzione.

La scelta è infine ricaduta su di un **prato permanente stabile**, sulla base:

- Delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario;
- Delle caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area;
- Delle caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico;
- Della vocazione agricola dell'area.

E degli obiettivi da raggiungere:

- Stabilità del suolo attraverso una copertura permanente e continua della vegetazione erbacea;
- Miglioramento della fertilità del suolo;
- Mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali, quali le piogge intense;
- Realizzazione di colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo;
- Tipologia di attività agricola che non crea problemi per la gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- Operazioni colturali agricole semplificate e ridotte di numero;
- Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi

In particolare, l'area coltivabile utilizzabile, interna cioè alle recinzioni, è di circa 112,20 ha. Di questi, circa 108 ha saranno utilizzabili tra le file dei moduli fotovoltaici (tracker) per l'impianto dell'erbaio permanente, mentre 4,2 ha saranno impiegati per la viabilità interna e le cabine di consegna.

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto, si ritiene opportuno edificare un **prato permanente polifita di leguminose**, il cui manto vegetale sarà molto contenuto in altezza (5-10 cm) ed estremamente compatto. Le piante che saranno utilizzate sono:

➤ **Loietto inglese - *Lolium perenne L.***



Figura 7 Loietto inglese - *Lolium perenne L.*

La qualità e l'appetibilità del loietto sono molto buone e l'abbondante accostamento e la rapidità di ricaccio gli conferiscono un'ottima adattabilità al pascolamento. Nelle aree mediterranee a clima dolce, esso permane foglioso anche in inverno. Non troppo aggressivo verso le altre specie, si presta alla consociazione con leguminose, specialmente con il trifoglio.

La capacità di adattamento del loietto si è ampliata per la disponibilità di numerose varietà che si distinguono per attitudine al pascolamento o allo sfalcio, alternative, resistenza alle avversità e precocità.

➤ **Ginestrino - *Lotus corniculatus* L.**



Figura 8 Ginestrino - *Lotus corniculatus* L.

Il ginestrino si adatta bene a condizioni di clima e di terreno anche molto diverse. Esso, infatti, resiste agli eccessi di umidità del terreno meglio della medica e nello stesso tempo è caratterizzato da notevole resistenza al secco, tanto da essere in grado di fornire, anche in condizioni non ottimali, una buona produzione estiva.

L'impollinazione è entomofila ed è garantita da varie specie di imenotteri.

L'utilizzazione può essere l'affienamento, l'insilamento o il pascolo.

In particolare, il ginestrino non dà luogo a fenomeni di meteorismo ed il fieno, fine e aromatico, è di norma molto appetito.

➤ **Lupinella - *Onobrychis viciifolia***



Figura 9 Lupinella - *Onobrychis viciifolia*

La lupinella è un'ottima pianta miglioratrice, spesso seminata in consociazione permanente.

Le rese sono di 20-25 t/ha di erba piuttosto acquosa (80% di umidità e più), corrispondenti a 4-5 t/ha circa di fieno

➤ **Trifoglio sotterraneo - *Trifolium subterraneum* L.**

Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C).

Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e

severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree viticole o forestali.

Più frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.



Figura 10 Trifoglio sotterraneo - *Trifolium subterraneum* L.

➤ **Attività colturali**

Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato stabile permanente.

Le superfici oggetto di coltivazione non sono irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione in “asciutto”, cioè tenendo conto solo dell’apporto idrico dovuto alle precipitazioni meteoriche.

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell’impianto fotovoltaico e preferibilmente nel periodo autunno- invernale:

- Una prima aratura autunnale preparatoria del terreno con aratro a dischi ed eventualmente contestuale interrimento di letame (concimazione di fondo con dose di letame di 300-400 q.li/ha).
- Una seconda aratura con aratro a dischi verso fine inverno e successiva fresatura, al fine di preparare adeguato letto di semina.

Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali (20-30 cm).

- La semina a fine inverno (febbraio-marzo), che sarà fatta a spaglio con idonee seminatrici.

Qualunque sia il miscuglio, si instaurerà e produrrà della biomassa. Tuttavia, al fine di ottenere il massimo dei risultati, il miscuglio da utilizzare prevede una incidenza percentuale, con indicazione della relativa quantità di seme ad ettaro, per singola pianta del 25%. La quantità di seme considerata è maggiore rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell'ordinarietà, poiché si ha l'obiettivo primario di avere una copertura vegetale quanto più omogenea possibile del suolo.

Essendo un erbaio di prato stabile non irriguo, sono ipotizzabili un numero massimo di due periodi durante i quali le piante completerebbero il loro ciclo vitale.

Si prevede una fioritura a scalare che, a seconda dell'andamento climatico stagionale, può avere inizio ad aprile-maggio. Pertanto, oltre alla produzione di foraggio tardo primaverile (fine maggio normalmente), nel caso di adeguate precipitazioni tardo-primaverili ed estive, è ipotizzabile effettuare una seconda produzione a fine agosto – settembre.

3.3.2 *Il pascolo*

Il pascolo ovino di tipo vagante è la soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- Mantenimento e ricostituzione del prato stabile permanente attraverso l'attività di brucatura ed il rilascio delle deiezioni (sostanza organica che funge da concime naturale) degli animali;
- Asportazione della massa vegetale attraverso la brucatura delle pecore, dalla notevole efficacia in termini di prevenzione degli incendi;
- Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica tipica dell'area;
- Favorire e salvaguardare la biodiversità delle razze ovine locali.

Per la tipologia tecnica e strutturale dell'impianto fotovoltaico e per le caratteristiche agro-ambientali dell'area si ritiene opportuno l'utilizzo in particolare delle seguenti due razze ovine:

➤ **Merinizzata italiana**

La razza Merinizzata Italiana da Carne è una razza ovina di recentissima costituzione, dato che la sua "nascita" ufficiale risale al 1989.

Appartiene al ceppo Merino, il più importante della specie ovina, un insieme di razze derivate dalla razza Merino che, per l'eccezionale finezza della sua lana, si è diffusa da molti secoli in tutto il mondo.

È distribuita prevalentemente in Abruzzo, Molise, Puglia e Basilicata.

È una razza a duplice attitudine (lana e carne). La selezione attuale tende a migliorare l'attitudine alla produzione di carne, senza deprimere l'aspetto qualitativo della lana.

Lo standard è una taglia medio-grande, con altezza al garrese minima di 71 cm e con un peso minimo di 100kg per gli arieti e di 62 cm peso minimo 70 kg per le pecore.

Possiede latte di buona qualità casearia, adatto alla produzione di formaggi tipici, che hanno comunque un ottimo mercato.



Figura 11 Razza Merinizzata italiana

La Merinizzata Italiana da Carne è una razza prettamente digestiva, perché dotata di caratteristiche di rusticità e adattamento al nostro clima ed alle nostre condizioni di allevamento, raggiungendo un buon sviluppo somatico, con buoni ritmi di crescita e buon Indice di Conversione e frequente gemellarità, con una media di due parti l'anno.

➤ **Altamurana**



Figura 12 Razza Altamurana

L'Altamurana (o delle Murge) è una razza italiana a prevalente attitudine alla produzione di latte, anche se un tempo era considerata una razza a triplice attitudine (latte, carne e lana).

La zona di origine è Altamura in provincia di Bari. Diffusa in Puglia (Bari, Foggia) e in Basilicata (Matera, Potenza).

Questa razza costituisce uno degli ultimi baluardi della tradizione e della cultura pugliese, ed è *una delle poche razze in grado di sfruttare al meglio le risorse modeste, alimentari ed idriche, tipiche delle zone marginali del Meridione d'Italia* (Pieragostini e Dario, 1996).

Si ritiene provenga dagli ovini di razza asiatica o siriana del Sanson (*Ovis aries asiatica*) e precisamente dal ceppo di Zackel.

È detta anche "Moscia" per i filamenti lanosi poco increspatisi e cadenti del suo vello.

Malgrado l'Altamura abbia attitudine prevalente alla produzione di latte, tale produzione è modesta (circa 60 kg in 180 d nelle pluripare). Anche l'attitudine alla produzione di carne è scarsa (10-12 kg a 45 d; 18-20 kg a 90 d).

Lo standard presenta un'altezza al garrese media di 71 cm ed un peso medio di 53kg per i maschi, mentre le femmine la media è di 65 cm per 39 kg. Presenta una bassa gemellarità (circa 20%).

➤ **Attività di pascolo**

E' previsto nell'area di progetto un pascolo ovino di tipo vagante, pertanto una gestione dell'attività zootecnica affidata ad allevatore professionale esterno.

Tale attività necessita che venga svolta con una certa continuità nel periodo autunnale-invernale.

Dovrà inoltre avvenire successivamente al periodo di fioritura prevista del prato stabile permanente di leguminose e graminacee messo a coltura, al fine di consentire l'attività impollinatrice e produttiva delle api afferenti all'allevamento stanziale di cui si prevede la realizzazione.

La scelta delle razze ovine da utilizzare è condizionata fortemente dall'esigenza di favorire lo sviluppo di un'attività zootecnica legata alle radicate tradizioni territoriali nell'ottica della tutela della biodiversità e la conservazione dei genotipi autoctoni. In un ambito di operatività proteso verso la "sostenibilità ecologica", nell'ambito degli erbivori domestici, ogni razza è caratterizzata da una diversa capacità selettiva e da percorsi preferenziali e di sosta.

L'attività di pascolamento in particolari habitat è stata riconosciuta quale fattore chiave nella conservazione di quegli stessi habitat semi-naturali di altissimo valore ecologico (MacDonald et al., 2000; Sarmiento, 2006).

Inoltre, il pascolamento da parte delle razze autoctone ha un basso impatto sulla biodiversità vegetale ed ha, di contro, un effetto benefico nel creare condizioni favorevoli per l'avifauna erbivora ed insettivora (Chabuz et al., 2012).

Sulla base dei dati di letteratura e della produzione annua di foraggio prevista, è stato possibile stimare un carico complessivo annuo di animali di razza ovina al pascolo pari a n. 90 pecore da carne

3.3.3 L'apicoltura

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area, a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente, nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziali.

La messa a coltura del prato stabile e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico creano le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile.

Si prevede l'allevamento dell'**ape italiana** (o ape ligustica, *Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*) molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

L'attività apistica ha come obiettivo primario la tutela della biodiversità, pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti zootecnici intensivi, ma di svolgere una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.

Nella relazione specialistica si è dunque valutato il *potenziale mellifero* per la vegetazione presente nell'area di progetto, cioè la quantità teorica di miele che è possibile ottenere in condizioni ideali da una determinata estensione di terreno.

Tenendo dunque conto di:

- Specie vegetali utilizzate per la messa a coltura del prato stabile permanente di leguminose e loro proporzione nel miscuglio;
- Piante mellifere caratterizzanti la vegetazione spontanea;
- Caratterizzazione Agro-ambientale dell'area (clima, coltivazioni agrarie, ecc...);

E dell'estrema variabilità di tale parametro in funzione del clima (meteo, temperature, umidità del suolo e dell'aria, caratteristiche del suolo, posizione rispetto al sole, altitudine...), è stato derivato dalla letteratura il **potenziale mellifero minimo**, al fine di fare valutazioni economiche prudenziali, abbassando notevolmente i rischi d'impresa.

La produzione di miele unitaria viene poi rapportata all'intera superficie di riferimento progettuale, per ottenere un quantitativo complessivo di produzione mellifera potenziale minima prevista pari a 14499 Kg per una superficie utile di circa 108 ha.

Dal calcolo viene escluso il potenziale mellifero delle opere di mitigazione ambientale, non essendo statisticamente definibile l'apporto di tale vegetazione, e del sistema agro-ambientale extra-progetto.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 2-3 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione).

In base alla valutazione dei fattori limitanti la produzione, menzionati in precedenza, risulta opportuno installare, almeno per il primo anno, un numero di arnie complessivo pari a 30, pari a circa 0,277 arnie ad ettaro, ben al di sotto della potenzialità espressa dal territorio.

3.3.4 La fascia perimetrale

Dopo una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale, la scelta è ricaduta su di un **oliveto intensivo della varietà FS17**, resistente alla Xylella fastidiosa.

È previsto l'impianto di circa 1.120 piante di olivo, disposte su file distanti 2 metri, corrispondenti a circa 3 ettari a pieno campo, da posizionarsi lungo tutto il perimetro.

Sulle recinzioni interne saranno messe a dimora specie officinali.



Figura 13 Oliveto intensivo sulla fascia perimetrale

Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto risiede nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto che sarà effettuato manualmente.

Per quanto l'olivo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

3.4 Fasi di cantiere

In riferimento alla “Relazione di Cantierizzazione” (*SPFVPU04-VIA2-R56-00*), cui si rimanda per i dettagli, le fasi di cantiere possono essere riassunte in:

1. Rimozione del terreno superficiale e sbancamento
2. Realizzazione della recinzione
3. Sistemazione baraccamenti di cantiere
4. Viabilità di cantiere
5. Realizzazione percorsi interni e posa misto stabilizzato e compattazione
6. Scavi e rinterri per posa cavidotto
7. Realizzazione in cls delle basi delle cabine elettriche
8. Posa cabine
9. Installazione pali di sostegno e strutture dei pannelli fotovoltaici

Le attività di cantiere, sulla base del Cronoprogramma (*SPFVPU04-VIA2-R51-00*) avranno durata complessiva di circa 370 giorni e potranno iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto, in modo consequenziale.

3.5 Analisi delle alternative

L'analisi delle alternative progettuali viene svolta al fine di confrontare l'impianto proposto con altre possibili soluzioni, sia in termini di producibilità che di potenziali impatti ambientali.

Si possono in generale riconoscere le seguenti categorie:

- **Alternative di localizzazione:** riguardano la scelta del luogo più adatto al posizionamento dell'impianto sulla base delle potenzialità dei terreni, della vincolistica esistente e dello stato di fatto;
- **Alternative di processo:** consistono nell'esame di differenti processi e materie prime da utilizzare;

- **Alternative di progetto:** riguardano la scelta della soluzione di progetto rispetto alle varie possibilità in termini di tecnologie e configurazioni adottabili in ambito fotovoltaico ed agrivoltaico;
- **Alternativa zero:** consiste nella non realizzazione del progetto.

3.5.1 *Alternative di localizzazione*

Si precisa in primo luogo che il terreno ove è ubicato l'impianto agrivoltaico di progetto è già di proprietà della società proponente, OPR SUN 26 s.r.l.

Grazie all'analisi dei piani paesaggistici a livello regionale e locale, è stato possibile verificare come tale area sia esterna ad elementi di natura vincolistica cogenti quali, in particolare, siti di rilevanza naturalistica, culturale e idrogeologica.

Inoltre, si sono verificati:

- La morfologia, le peculiarità floristiche e faunistiche e le potenzialità agricole proprie del territorio
- La distanza delle opere da recettori sensibili, al fine di caratterizzare e minimizzare le pressioni ambientali dovute ad agenti fisici quali rumore ed inquinamento luminoso
- La viabilità esistente, di modo da limitare la realizzazione di nuove strade e piste per accedere all'opera, ridurre i tempi di percorrenza ed interrare completamente il cavidotto di connessione su strada verso la sottostazione elettrica di progetto

A fronte di queste considerazioni, non si sono rilevati terreni dalle condizioni simili nei paraggi tali da presentarsi come possibili e ragionevoli alternative al sito di progetto.

Si devono inoltre considerare i potenziali benefici economici derivante dall'opera in progetto per gli abitanti dei Comuni limitrofi, sia in termini di produzione di energia che di attività connesse all'impianto (manutenzione ordinaria e straordinaria, utilizzo agricolo dell'area).

3.5.2 *Alternative di processo*

Relativamente alle tipologie di fonti alternative all'agrivoltaico in progetto, in primo luogo si è valutata la possibilità di realizzare un impianto **fotovoltaico** classico, vale a dire **con moduli installati a terra**.

Da un punto di vista economico, il progetto in analisi richiede costi maggiori in termini di investimento iniziale e di manutenzione rispetto ad un fotovoltaico tradizionale. Inoltre, la gestione degli spazi per accomodare il progetto agronomico non permette di massimizzare la produzione elettrica per unità di superficie.

Tuttavia, la soluzione combinata presenta una serie di benefici di cui si è tenuto conto in fase di progettazione, sulla base dei quali si è scelto di scartare l'ipotesi di fotovoltaico tradizionale:

- Consumo di suolo

Il principale impatto ambientale di un fotovoltaico a terra consiste nella grande occupazione territoriale di suolo, altrimenti destinato ad uso agricolo, per tutta la vita utile dell'impianto (30 anni).

La soluzione agrivoltaica permette di realizzare un equilibrio favorevole tra utilizzi tipicamente in conflitto tra loro, in quanto l'occupazione territoriale è limitata principalmente alla fondazione dei sostegni ed alla presenza di opere accessorie, quali quelle descritte nei paragrafi precedenti.

- Aumento della produttività agricola grazie all'autonomia energetica

Gli investimenti da parte delle imprese agricole dedicati alla produzione di energie rinnovabili, se opportunamente dimensionati, si traducono in un abbattimento dei costi operativi, in grado di innalzare la redditività agricola e migliorare la competitività. L'autoconsumo dell'energia prodotta tramite l'impianto agrivoltaico si configura pertanto come uno strumento di efficienza aziendale, che contribuisce dunque alla sostenibilità non solo ambientale ma anche economica delle aziende, in accordo con gli obiettivi del PNRR.

- Sostenibilità ambientale e vantaggi a livello colturale

 Laut engineering	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 37
--	--------	-------------	---------------------------	------------

La realizzazione di un fotovoltaico tradizionale non consente di mantenere la produttività agricola dell'area, e di conseguenza non rappresenta una fonte di integrazione del reddito agricolo.

L'ombreggiamento spinto del terreno e la modifica delle condizioni microclimatiche potrebbero, inoltre, dare luogo a modifiche pedogenetiche. Si è visto, invece, che l'ombreggiatura parziale del suolo da parte dei pennelli ha effetti positivi sulle rese di alcune coltivazioni, specialmente per quelle medio-basse, in quanto vengono protette dagli eccessi di calore e dal riscaldamento del suolo.

La presenza dei moduli può anche contribuire ad ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica, limitando l'evaporazione dell'acqua e creando un microclima più fresco d'estate e più temperato in inverno. Il progetto migliorerà inoltre l'assetto idraulico dell'area, grazie alla rete di drenaggio che ridurrà i fenomeni di ristagno.

Minore sarà anche il ricorso a pesticidi e fertilizzanti.

Infine, la presenza di alcune piante, come foraggio, aromatiche e medicinali, è strategica perché contribuisce a creare habitat favorevoli agli insetti impollinatori che, grazie alla loro azione, contribuiranno a creare valore in prossimità dell'azienda agricola ed a tutto l'ecosistema della zona, agendo sulla salvaguardia della biodiversità.

Nel corso dell'indagine agronomica è stata inoltre valutata la possibilità di dedicare il terreno all'**agricoltura intensiva e di pregio**, rispettando il territorio dell'agro di Gravina in Puglia, il quale si caratterizza per un'elevata vocazione agricola.

Il centro abitato, infatti, risulta inserito in un territorio agricolo quasi completamente caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali seminativi (cereali e foraggere), con presenza residuale di oliveti familiari. Il paesaggio circostante il futuro sito d'impianto è costituito principalmente da coltivazioni di ampi seminativi coltivati a cereali.

Tuttavia, le caratteristiche pedoagronomiche e climatiche impediscono la possibilità di sviluppare sistemi di agricoltura intensiva e di pregio, sia nella situazione attuale, sia a seguito della realizzazione dell'impianto agrovoltai-co.

La scelta di procedere alla realizzazione dell'impianto si inserisce comunque in una importante fase di sviluppo delle FER, sostenuta dalle strategie internazionali, nazionali e regionali che mirano alla costruzione di un sistema energetico sostenibile sia da un punto di vista ambientale che economico.

Bisogna infatti tenere conto del fatto che le fonti fossili sono risorse non rinnovabili e spesso di importazione, il cui impatto ambientale non andrebbe dunque ridotto alle sole emissioni nocive all'utilizzo, ma valutato lungo tutta la filiera (estrazione, raffinazione, trasporto e smaltimento). Sotto questo punto di vista, l'azione dell'UE è stata mirata a spingere verso un'alternativa necessariamente di tipo rinnovabile, al fine di ridurre la dipendenza energetica dall'estero e le importazioni di combustibili fossili, per garantire un approvvigionamento energetico stabile ed a prezzi accessibili.

3.5.3 *Alternative di progetto*

La configurazione impiantistica in progetto, per cui si prevede l'utilizzo di moduli bifacciali singoli installati su inseguitori N-S, e disposti in file a 6 m di distanza le une dalle altre, è il risultato di un'analisi delle diverse tipologie di pannelli fotovoltaici e di supporti disponibili sul mercato, condotta al fine di individuare la soluzione più adatta al caso in esame.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, verrà utilizzata la tipologia "bifacciale", che presenta il vantaggio di generare energia da entrambi i lati della cella fotovoltaica.

Questa caratteristica li rende adatti all'utilizzo nell'agrivoltaico, in quanto tali strutture sono maggiormente trasparenti rispetto ai pannelli tradizionali, riducendo così l'ombreggiatura.

La tecnologia bifacciale, considerando le migliori prestazioni unitamente al costo sempre più vicino a quello dei pannelli standard, grazie all'innovazione tecnologica, risulta dunque più conveniente anche in termini di tempi di rientro dall'investimento iniziale.

La stima del contributo del retro del modulo, colpito dalla radiazione riflessa dal terreno e dall'atmosfera, non è però di semplice valutazione, essendo estremamente variabile in dipendenza dalla radiazione diretta che arriva al suolo e dall'albedo dello stesso. Dalla letteratura tecnica a riguardo si riscontra un aumento di produzione compreso nel range 5% - 20% della produzione della componente "Front".

L'albedo in particolare risulta estremamente variabile, anche a parità di superficie. Ad esempio, per erba secca assume un valore tipico di 0,20, mentre per l'erba fresca aumenta a circa 0,26. Nel caso analizzato, nel periodo di maggior produzione, considerate le specie agricole coltivate, si può ragionevolmente assumere un valore di albedo pari a 0,20.

L'applicazione di questo coefficiente di albedo comporta, per impianti fotovoltaici mono assiali, un incremento di produzione del 10%.

Cautelativamente, per la stima della produttività come in paragrafo 3.2.73.2.7, si è fatto riferimento ad un incremento dato dalla facciata “back” dei moduli fotovoltaici del 5%.

Numerose sono le tipologie di sostegni ai moduli fotovoltaici esistenti in commercio.

Negli impianti fotovoltaici tradizionali i pannelli vengono posizionati su di un sostegno fisso, con orientamento a sud ed una inclinazione tra i 29° (Sud Italia) e i 35° (Nord Italia), in modo da massimizzare l'irradiazione solare sul modulo. Tale tipologia è la più semplice ed economica, sia in termini di installazione, che di funzionamento e manutenzione.

Tuttavia, tra i vari sistemi sul mercato, è quello con la minore producibilità attesa: il rendimento del pannello, infatti, è massimo quando i raggi del sole insistono su di esso perpendicolarmente.

Al fine di mantenere più a lungo l'angolo di incidenza ideale e, di conseguenza, di massimizzare l'efficienza del modulo, sono stati dunque sviluppati gli inseguitori solari (tracker), strutture mobili che permettono di orientare costantemente il pannello verso il sole.

Gli inseguitori possono essere classificati in base a:

- Grado di libertà: se permettono un movimento lungo un asse (monoassiali) o due assi (biassiali)
- Meccanismo di orientamento: se attivi (dotati di motore elettrico) o passivi (che si muovono grazie a fenomeni fisici autonomi, quali ad esempio la dilatazione termica di un gas)
- Tipologia di comando per orientamento attivo: se di tipo analogico (tramite sensori che individuano la posizione del sole) o digitale (tramite microprocessori che elaborano i dati astronomici)

In particolare, gli inseguitori monoassiali sono più costosi rispetto alle strutture fisse, sia in termini di installazione che di manutenzione, ma garantiscono un aumento della generazione di corrente elettrica compreso tra il 10% ed il 30%.

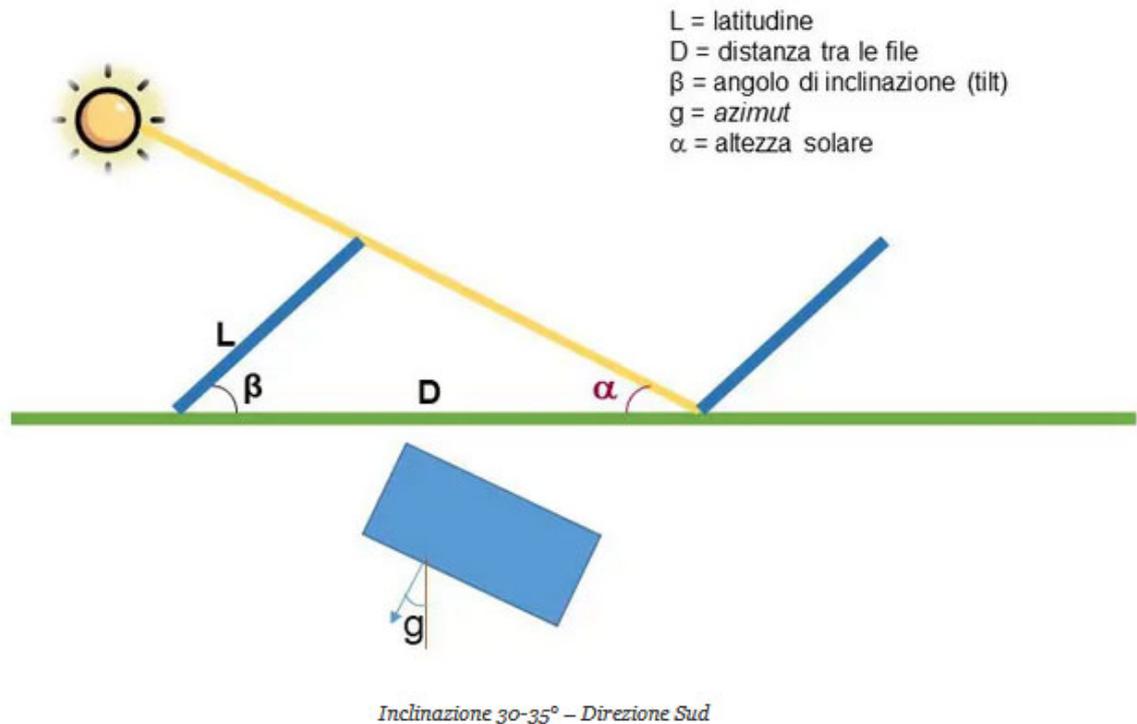


Figura 14 Schema degli angoli di inclinazione dei pannelli

Tra le tipologie disponibili in commercio si sono considerati:

- *inseguitori di tilt*

Ruotano intorno all'asse orizzontale (E-O), andando cioè ad agire sull'angolo di inclinazione rispetto al suolo ("tilt"), al fine di inseguire l'altezza del sole nel cielo. L'angolo di tilt ottimale dipende in generale dalla latitudine e dal periodo dell'anno. Sono i più semplici e meno costosi sul mercato, e garantiscono un aumento del rendimento rispetto al sistema fisso di circa il 10%

- *inseguitori di azimuth*

Ruotano intorno all'asse verticale, perpendicolare rispetto al terreno, di modo da seguire il movimento del sole in direzione E-O, ma senza variare l'inclinazione del pannello rispetto al suolo. Più adatti per spazi ampi al fine di evitare l'ombreggiatura, offrono un incremento nel rendimento rispetto al sistema fisso nell'ordine del 20-25%.

- *inseguitori di rollio*

Ruotano, tramite dei servomeccanismi, lungo un asse N-S parallelo al suolo, di modo da seguire il percorso quotidiano del sole nel cielo. Per evitare un'eccessiva ombreggiatura, questa tipologia di inseguitori agisce solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento della struttura all'alba ed al tramonto. Adatti alle basse latitudini, in quanto il percorso del sole è più ampio, offrono un rendimento maggiore del 15% rispetto al sistema fisso

- *inseguitori ad asse polare*

Ruotano, tramite dei servomeccanismi, lungo un asse N-S parallelo all'asse di rotazione terrestre, al fine di massimizzare l'inclinazione ortogonale dei moduli rispetto ai raggi solari. Sono la tipologia più efficiente, presentando un rendimento superiore del 30% rispetto al sistema fisso, ma anche più delicata, in particolare all'azione del vento.

Le soluzioni biassiali valutate sono le tipologie più comuni, ovvero gli inseguitori *azimut-elevazione* e quelli *tilt-rollio*, che si differenziano a seconda dell'orientazione. Grazie ai due gradi di libertà e ad un sistema di controllo più sofisticato, tale tipologia permette di raggiungere rendimenti maggiorati anche del 40% rispetto ad un sistema fisso. Tuttavia, i costi di installazione e di manutenzione delle strutture li rende più adatti per piccoli impianti residenziali, a differenza di grandi parchi fotovoltaici come quello in progetto.

La scelta progettuale, sulla base della posizione geografica e dei costi, è dunque ricaduta su una tipologia di inseguitori di "tilt".

Il modello scelto in fase di progettazione, che potrà essere cambiato in fase esecutiva, è delle dimensioni adatte per lo scopo agrivoltaico, ed è dotato di motore che permette una rotazione da est verso ovest, con angoli compresi tra $\pm 60^\circ$, in funzione di un algoritmo di tracking basato su formule astronomiche accurate e precisione di 1.0° .

Infine, la distanza tra le file di pannelli permette di minimizzare l'ombreggiamento tra le strutture e di consentire lo svolgimento dell'attività agricola, oltre a massimizzare la potenza installata.

3.5.4 *Alternativa zero*

L'alternativa "0" rappresenta la mancata realizzazione del progetto in esame ed il mantenimento della coltivazione cerealicola estensiva attualmente effettuata nell'area.

Chiaramente, in tal caso lo stato di fatto rimarrebbe inalterato, e non sarebbe richiesto l'investimento di risorse economiche nella realizzazione e nel mantenimento di opere ed impianti, né si presenterebbero potenziali impatti ambientali e sociali di sorta.

La scelta dell'alternativa zero è stata tuttavia scartata dal proponente, in quanto comporterebbe le seguenti conseguenze:

- Mancata evoluzione della conduzione agricola del terreno in esame, che ne consenta il rinnovamento ed il conseguimento di vantaggi ambientali (minor fabbisogno idrico, minor ricorso a pesticidi e fertilizzanti, miglioramento dell'assetto idraulico);
- Mancata valorizzazione della prossimità dell'azienda agricola, che in ogni caso non si prevede di utilizzare, nel breve e medio periodo, per altre iniziative economicamente vantaggiose o che prevedano lo sviluppo socio-economico del territorio;
- Mancata produzione di energia elettrica "verde", che dovrà di conseguenza essere generata attraverso l'utilizzo di fonti tradizionali, in controtendenza con gli obiettivi di decarbonizzazione internazionali e nazionali, oltre a quelli del Piano Energetico Regionale;
- Mancati vantaggi economici per la collettività in termini di indotto e di occupazione per la manodopera a livello locale e nazionale, sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto.

4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il Quadro di riferimento Ambientale fornisce gli elementi conoscitivi sulle caratteristiche dello stato di fatto delle varie componenti ambientali nell'area interessata dall'intervento, sugli impatti che quest'ultimo può generare su di esse e sugli interventi di mitigazione necessari per contenere tali impatti.

Le informazioni utili a valutare lo stato di fatto (*ante operam*) e lo stato di progetto (*post operam*) per ogni componente ambientale, ove non derivanti da relazioni specialistiche appositamente redatte ed allegate al progetto definitivo, sono state ottenute sia tramite ripetuti sopralluoghi nell'area di interesse che attraverso la consultazione della letteratura specializzata.

In particolare, le componenti analizzate sono individuate sulla base di quelle definite nell'allegato I del DPCM 27 dicembre 1988 e riguardano:

- a) Atmosfera: caratterizzazione meteorologica e qualità dell'aria;
- b) Suolo e sottosuolo: aspetti geomorfologici ed uso del suolo;
- c) Ambiente idrico: acque superficiali ed acque sotterranee;
- d) Biodiversità: formazioni vegetali ed associazioni animali, con particolare attenzione alle emergenze più significative, alle specie protette e gli equilibri naturali;
- e) Rumore, vibrazioni ed f) Elettromagnetismo: agenti fisici considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- g) Paesaggio e h) beni culturali: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni storici ed architettonici;
- i) Ambiente antropico: ripercussioni sociali, economiche ed occupazionali in aggiunta agli agenti fisici;

4.1 Atmosfera

4.1.1 Inquadramento climatico

La provincia di Bari presenta, sulla base della “Carta Fitoclimatica d’Italia” redatta ad opera del Ministero della Transizione Ecologica, un macroclima prevalentemente mediterraneo, dagli inverni miti e poco piovosi e dalle estati calde e secche.

Si segnala tuttavia una certa variabilità nella regione, complici l’orografia del territorio (delimitato a Nord dal Monte Gargano ed a Sud-Est dall’Altopiano delle Murge) e l’influenza dei venti provenienti dal Mar Adriatico. In particolare nell’Alta Murgia, ove si trova la zona di interesse, dall’analisi della Carta Fitoclimatica si rilevano i caratteri di un clima temperato di transizione, con inverni più freddi e umidi ed estati dalla moderata siccità.

Dalle mappe degli indicatori climatici di ISPRA, relative al periodo di riferimento 1991-2020, è stato possibile ricavare informazioni sulle precipitazioni cumulate e sulle temperature medie, minime e massime, aggregate su scala temporale annuale. Se ne riportano in seguito degli stralci relativi all’area di interesse.

In particolare, nel territorio di Gravina in Puglia risultano valori medi di precipitazione cumulata annua attorno ai 600-610 mm, concentrati prevalentemente nei mesi autunnali ed invernali. Si osservano valori di precipitazione maggiori all’aumentare dell’altitudine.

Le temperature registrate, nello stesso periodo e su scala annuale, si attestano su medie di circa 16°C, massime di 20.5°C e minime di 12°C.

4.1.2 Stato di qualità dell'aria

Per la caratterizzazione della componente atmosfera è stato preso in esame il “Piano Regionale della Qualità dell’Aria” (PRQA) della Regione Puglia, la cui rete per il monitoraggio (RRQA), conforme ai criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 e approvata con DGR 2420/2013, è composta da 53 stazioni fisse, suddivise in “da traffico”, “di fondo” e “industriali”.

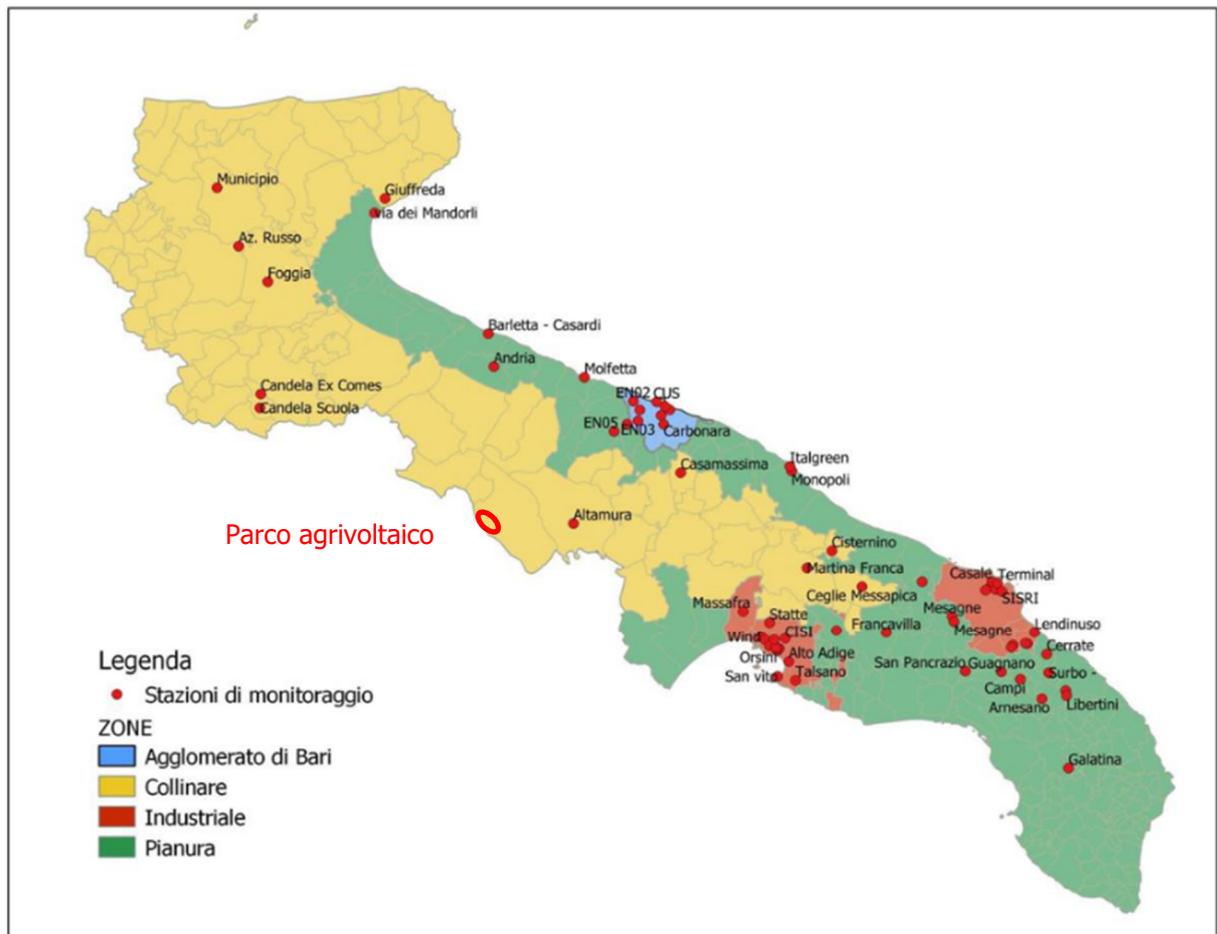


Figura 15 RRQA - Posizione stazioni di monitoraggio

Non vi sono tuttavia stazioni di monitoraggio fisse nelle vicinanze dell’area di interesse, la quale in ogni caso ricade in zona collinare e distante dai grandi centri industriali, di maggiore criticità. Sono stati dunque presi come riferimento i dati contenuti nella Relazione annuale sulla Qualità dell’Aria in Puglia (2021) per la più vicina stazione, nel comune di Altamura, che si trova a circa 20 Km di distanza dai pannelli.

All'interno di questo studio sono stati indagati i valori di:

- PM10
- PM2.5
- NO₂
- O₃
- Benzene
- Monossido di Carbonio

Che non hanno rivelato particolari criticità, considerando anche lo stato attuale dell'aria, lo scarso numero di recettori nell'area di progetto e la distanza dagli stessi.

4.1.3 *Impatti potenziali*

- Fase di cantiere

Gli impatti potenziali previsti durante la fase di cantiere saranno legati alle emissioni in atmosfera causate dal transito dei mezzi d'opera e dalle attività che implicheranno movimentazione di materiali ed inerti, quali scavi e riporti. Si precisa che non sono previsti movimenti terra o opere di scavo per l'installazione dei tracker, dal momento che vengono infissi con attrezzature battipalo.

Tali attività rappresentano una fonte di impatto che è lecito considerare trascurabile sia in scala ampia, che nelle aree di cantierizzazione, poiché tutti i mezzi rispetteranno le disposizioni vigenti in materia di emissioni e non vi sono recettori sensibili nei pressi dei terreni di interesse.

Per quanto riguarda in particolare l'emissione di inquinanti causata dalla circolazione dei mezzi d'opera e dal trasporto dei materiali e delle maestranze, gli impatti previsti hanno entità trascurabile e non determineranno variazioni apprezzabili della situazione esistente.

Le emissioni causate dai mezzi sono quelle tipiche della combustione dei motori diesel, principalmente CO₂ e NO_x. È previsto l'utilizzo di mezzi

d'opera conformi alle normative internazionali in termini di emissioni, dalle prestazioni garantite tramite attenta revisione e regolare manutenzione. Tali operazioni verranno inoltre svolte all'interno delle aree temporanee di cantiere, in punti predisposti come si vedrà nel prosieguo di questo studio.

In particolare, per le attività di cantiere sono previsti i seguenti mezzi d'opera:

Tabella 3 Mezzi d'opera impiegati in cantiere

Mezzi per il movimento terra	2-3 escavatori
Mezzi pesanti (Camion, dumper, autogru, gru, betoniere, asfaltatori, rulli compressori)	1 autocarro con gru
	2 autocarri
	1 rullo compattante
	1 autobetoniera
	2 battipali
	2 muletti
	1 asfaltatrice (cavidotto su strada)

Tabella 4 Mezzi aggiuntivi impiegati durante la fase di cantiere

Mezzi per il trasporto dei materiali (moduli fotovoltaici, tracker e sostegni, apparecchiature elettromeccaniche ed opere edili)	Circa 270 automezzi autoarticolati da 40 piedi
	Circa 105-115 automezzi di categorie N2 e N3
	Circa 70 automezzi di dimensioni minori
Mezzi per il trasporto delle attrezzature di cantiere e dei rifiuti	Circa 7 automezzi
Mezzi per il trasporto del personale	Circa 10 automezzi leggeri ogni giorno

Di conseguenza, durante la fase di cantiere è lecito immaginare che vi sia un impatto sul traffico locale ed un aumento delle emissioni di inquinanti in

atmosfera. Tuttavia, tali impatti sono ipotizzabili di modesta entità e di carattere temporaneo.

Il numero di automezzi andrà a sommarsi al profilo di traffico identificato allo stato di fatto dell'area di analisi, ricostruito sulla base dei dati storici forniti da Anas per la vicina strada di scorrimento SS96 e dal SIT regionale per le SP limitrofe.

Come risulta dunque dalla *Relazione Viabilistica*, la situazione prevista risulta praticamente invariata anche nell'ipotesi, a favore di sicurezza, per cui tutto il traffico dovuto al cantiere sia concentrato nel momento di picco massimo.

Si ritiene di conseguenza che l'impatto sulla viabilità possa essere considerato trascurabile.

Relativamente alle polveri sollevate dalle attività di cantiere, potenziali impatti in questo senso saranno generati dalle movimentazioni di terra e calcistruzzo, dalla realizzazione di scavi e riporti e dalla circolazione dei mezzi, la quale implica sollevamento di polveri per turbolenza e deposizione sulle aree attigue alla viabilità di cantiere e ordinaria.

Vi è inoltre il sollevamento di particelle, con successiva dispersione, dovuto al vento spirante su aree di cantiere non asfaltate o non inerbite e in aree di stoccaggio di materiali inerti.

L'impatto prodotto ha una limitata estensione sia dal punto di vista spaziale, che temporale: l'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri in atmosfera è circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno, e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo.

L'impatto da polveri nelle aree di cantiere è inoltre maggiormente significativo nel corso dei primi mesi di operatività del medesimo, ossia nel periodo in cui lo scotico e i movimenti terra determinano condizioni di aree denudate, tali da facilitare la dispersione delle polveri.

Va peraltro detto che tali polveri, le cui concentrazioni possono rivelarsi significative solo in caso di ventosità prolungata e assenza di precipitazioni, non risultano mai caratterizzate dalla presenza di sostanze nocive quali, ad esempio, metalli pesanti.

Si ritiene dunque trascurabile l'impatto della fase di cantiere sulla componente atmosfera.

- Fase di esercizio

L'impatto potenziale previsto sarà:

- positivo sulla qualità dell'aria a livello globale, dovuto alle mancate emissioni di inquinanti in atmosfera, secondo quanto risultante dalla "*Relazione agronomica*".
- trascurabile o nullo sulla qualità dell'aria a livello locale, dovuto alla saltuaria presenza di mezzi per le attività di manutenzione dell'impianto;
- trascurabile o nullo sul microclima dell'area, in quanto l'altezza delle strutture e le caratteristiche dei moduli stessi consentono una sufficiente circolazione d'aria sotto i pannelli, evitando un eccessivo surriscaldamento

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 51
--	--------	-------------	---------------------------	------------

4.1.4 Misure di mitigazione

Al fine di abbattere l'emissione di polveri in fase di cantiere e limitare così gli impatti sulla componente atmosfera, si potranno valutare e prevedere le seguenti misure di mitigazione:

- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno prima delle operazioni di scavo e di movimentazione, tramite mezzo autobotte;
- Bagnatura del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere, tramite mezzo autobotte;
- Impiego di processi di movimentazione con scarse altezze di getto;
- Lavaggio degli pneumatici all'uscita delle aree di cantiere, per evitare dispersione di polveri e fango;
- Ottimizzazione e copertura con teli del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto;
- Copertura con teli o con contenitori di raccolta chiusi del terreno accumulato nell'area di cantiere in momenti di particolare ventosità;
- Limitazione della velocità dei mezzi nelle zone di cantiere sterrate;
- Utilizzo di mezzi d'opera a norma e sottoposti a regolare manutenzione;
- Se necessario, uso di oli biodegradabili e di marmitte catalitiche per minimizzare i gas di scarico prodotti;
- Se necessario, idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere, finalizzata a ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri;
- Se necessario, sospensione delle attività di cantiere nel caso di condizioni particolarmente ventose.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 52
--	--------	-------------	---------------------------	------------

4.2 Suolo e sottosuolo

4.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

In riferimento a quanto affermato nella *“Relazione di caratterizzazione geologica e sismica per la realizzazione di un Parco Fotovoltaico”*, in allegato al progetto definitivo e cui si rimanda per i dettagli, il territorio pugliese costituisce il più esteso tratto affiorante dell’Avampaese Appenninico-Dinarico. L’ultima fase della sua evoluzione geodinamica, iniziata nel Pleistocene inferiore e tuttora in atto, è contrassegnata da un discontinuo e non uniforme sollevamento dell’intero sistema catena-avanfossa-avampaese, con un progressivo ritiro del mare verso l’attuale linea di costa testimoniato dal modellamento a terrazzi dei versanti costieri del territorio.

L’area oggetto di studio è ubicata nel territorio dell’Alta Murgia, che occupa la parte Nord-Occidentale dell’altopiano delle Murge, e si estende dalla valle dell’Ofanto sino all’insellatura di Gioia del Colle, e tra la Fossa Bradanica e le depressioni vallive che si adagiano verso la costa adriatica.

Il paesaggio suggestivo è costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. La conseguenza più appariscente della fenomenologia carsica dell’area è la scomparsa pressochè totale di un’idrografia superficiale, il cui ricordo è attestato tuttavia nella toponomastica locale, ricca di idronomi che testimoniano l’antica presenza di fontane, laghi, torrenti e pantani, così come i numerosi solchi di erosione (lame) che costituiscono un reticolo abbastanza denso che non di rado arriva fino al mare.

Il progetto è in particolare localizzato in quella parte dell’altopiano murgiano chiamato “Fossa Bradanica”, territorio lievemente ondulato scavato dal Bradano e dai suoi affluenti, caratterizzato da un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline.

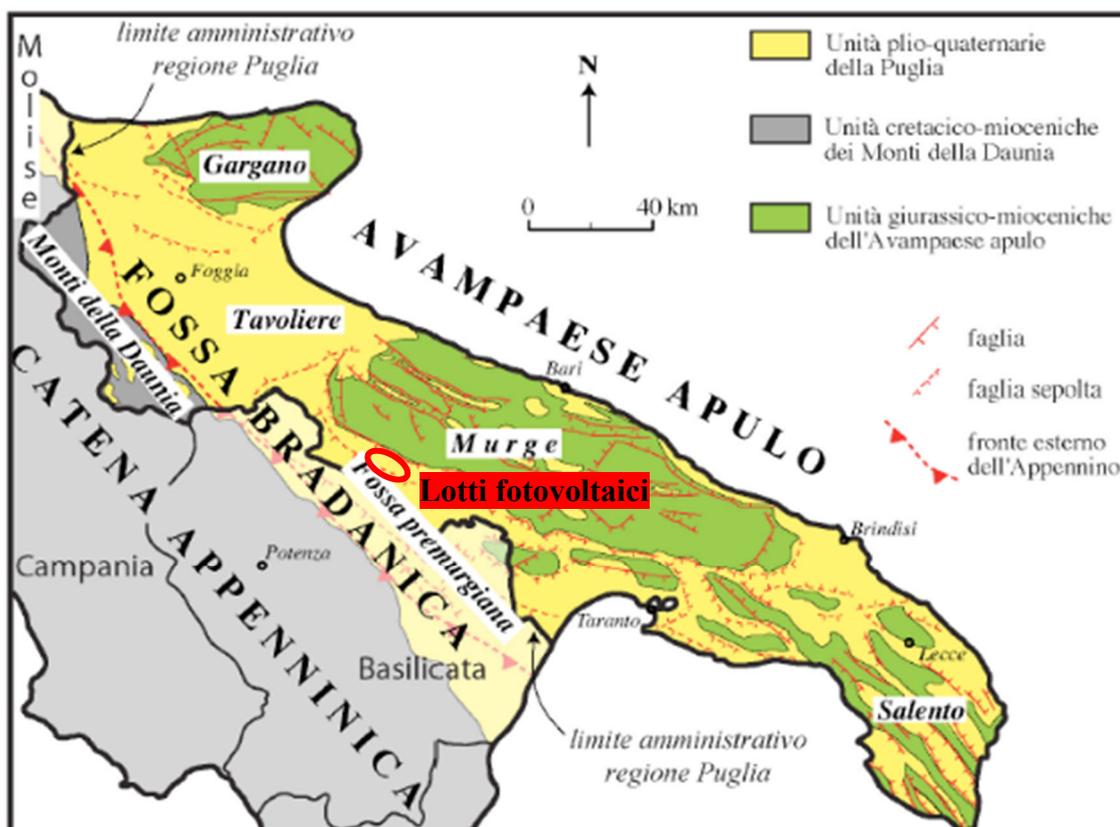


Figura 16 Schema geologico Puglia [Adb Appennino Meridionale]

A ovest dell'abitato di Gravina sono presenti pianate di sedimentazione per regressione marina, dove in affioramento si trovano terreni granulari, appartenenti a depositi argillosi e sabbiosi, sovrapposti dalle sabbie di Monte Marano e da depositi continentali, quali Sabbie dello Staturo e Conglomerati continentali.

L'area a nord dell'impianto è una zona pianeggiante interrotta a sud-ovest dall'ampia valle del Torrente Basentello, che poco più avanti convoglia le sue acque nel Bradano, mentre la pianata per regressione marina è interrotta da fossi che costituiscono le testate del Torrente Gravina di Matera, che confluisce anch'esso nel Bradano.

In riferimento alla "Carta Idrogeomorfologica regionale" disponibile nel SIT Puglia, di cui si riporta un estratto in seguito su base ortofoto, si osserva che i substrati interessati dal lotto 1 sono a prevalente componente argillo-

sa, siltosa/sabbiosa e arenitica, mentre il lotto 2 e la SE interessano componenti prevalentemente ruditiche.

Tali dati sono in linea con i risultati dell'indagine geologica, in quanto l'interpretazione dei dati di terreno suggerisce una probabile successione stratigrafica in due livelli, costituiti da argilla limosa (da 0m a 7.4m circa) e limo argilloso (da 7.4m a circa 10m).

Si segnalano forme di versante ed idrografiche. Relativamente alle prime, l'indagine geologica ha dimostrato la grande stabilità del versante, come si vedrà nel paragrafo seguente. Per quanto riguarda le seconde, come espresso nel Quadro Progettuale e visualizzabile in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, queste corrispondono ad "incisioni" del terreno che non saranno interessate dai moduli fotovoltaici.

4.2.2 Caratterizzazione tettonica e sismica

I sollevamenti tettonici che hanno interessato l'Avanfossa Bradanica sono iniziati alla fine del Pleistocene inferiore e proseguiti fino ai giorni nostri, come testimoniato dal termine della sedimentazione della gran parte dell'Avanfossa proprio in quel periodo e dalla presenza di una serie di faglie inverse, indizio dell'ultima fase compressiva avutasi al margine esterno della catena appenninica.

Nella parte occidentale dell'Avanfossa Bradanica, nei terreni di chiusura del ciclo sedimentario, non sono presenti indici di grossi movimenti tettonici, quali pieghe, fagli o sovrascorrimenti, ma solo piccole fratture determinate dal sollevamento generale descritto in precedenza.

In riferimento alla classificazione sismica del territorio nazionale del 2006, il territorio del comune di Gravina in Puglia ricade in ZONA 3, quindi a sismicità bassa con scuotimenti modesti. In particolare, il valore dell'azione sismica, espressa in termini di accelerazione massima su un suolo rigido, è compreso nell'intervallo $0.05 < a_g < 0.15$ g.

Di seguito è riportata la cartografia di riferimento, derivante dal recepimento dell’Ordinanza PCM 23 Marzo 2003 n.3274 e pubblicata sulla G.U. n. 105 dell’8 Maggio 2003.

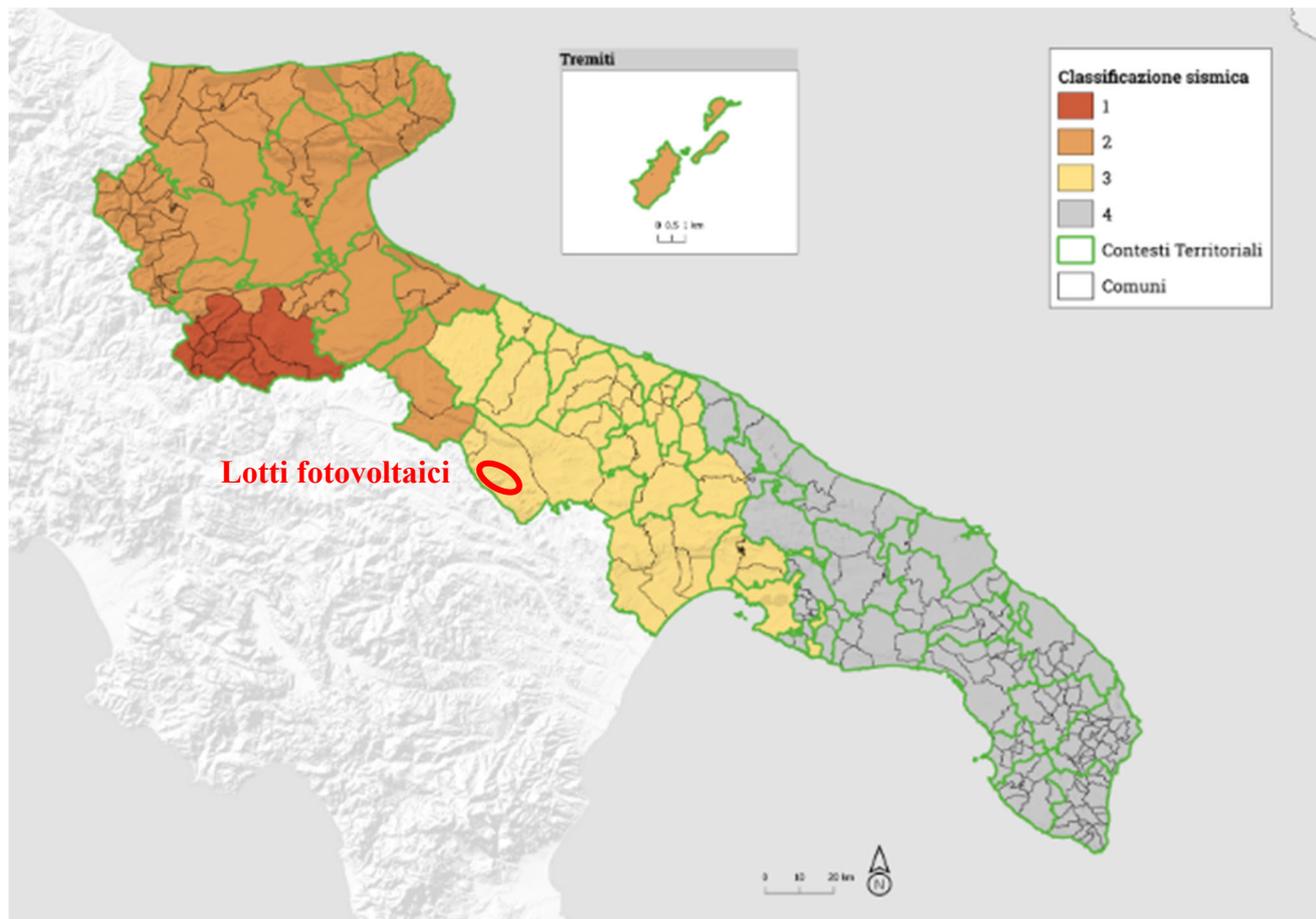


Figura 17 Classificazione sismica del territorio nazionale

Sono stati inoltre acquisiti dati tramite indagine geofisica diretta in campagna, sulla base dei quali è possibile affermare che la superficie topografica in esame ricade in categoria T2 – “*Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$* ” (Tab. 3.2.IV NTC 2018), con sottosuolo di tipo C - “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30m*” (Tab. 3.2.II NTC 2018). Risulta inoltre che i terreni di interesse non rientrano tra quelli soggetti a liquefazione, in quanto “non sono sabbie pulite” e “non ricadono nel fuso granulometrico critico” (punti 4 e 5 delle NTC, cap 7.11.3.4.2 “*Esclusione della verifica a liquefazione*”), pertanto tale verifica è stata omessa.

4.2.3 Aree a rischio idrogeologico

In aggiunta a quanto già affermato in precedenza, l'indagine geologica ha permesso di indagare la stabilità di versante ante e post operam delle aree caratterizzate da rischio frana, come individuate al paragrafo 2.5.1 del Quadro Programmatico. A fronte delle possibili problematiche idrogeologiche, si nota come i pannelli verranno posizionati al più in aree a rischio R1.

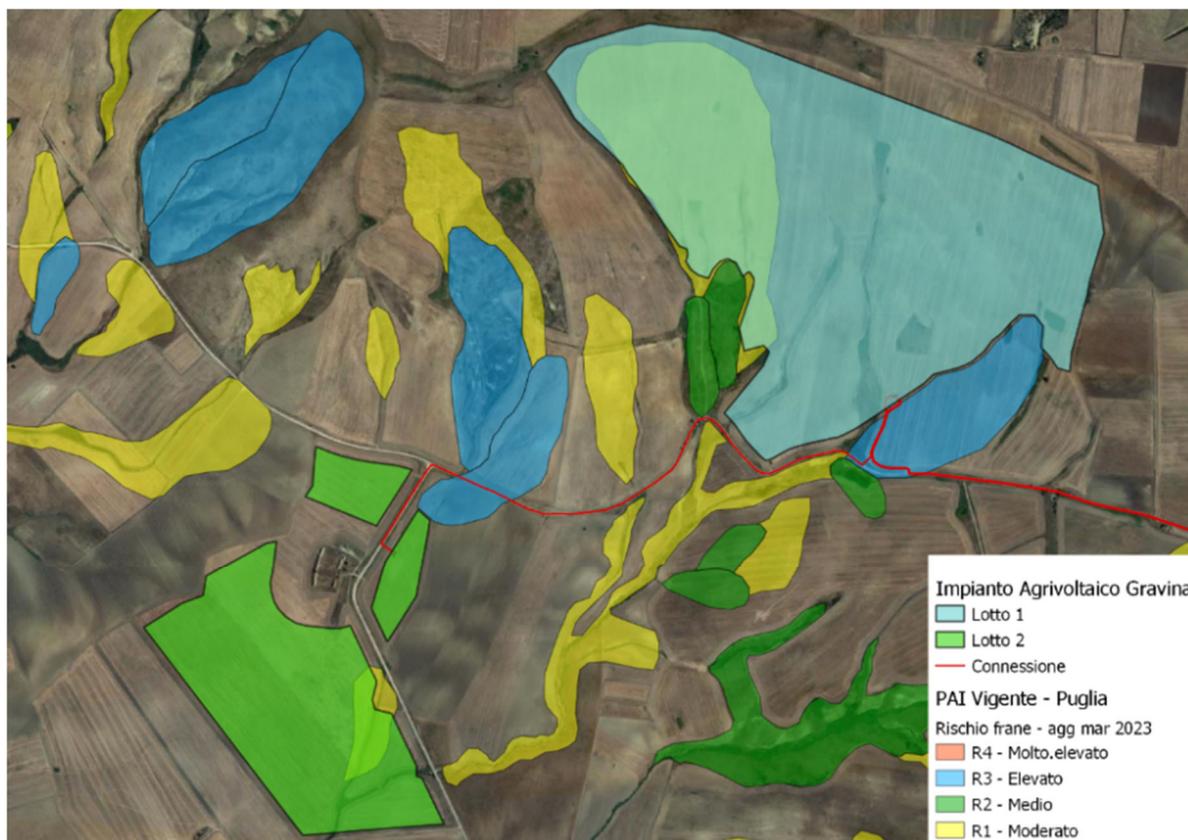


Figura 18 PAI –rischio idrogeologico - dettaglio

Tale studio ha evidenziato come le condizioni dei pendii oggetto di indagine risultino stabili, con ampi margini di sicurezza, in entrambe le configurazioni analizzate. Il carico dato dai pannelli fotovoltaici e dalle strutture di supporto risulta infatti di modesta intensità e non altera lo stato del pendio.

4.2.4 Uso del suolo e patrimonio agroalimentare

In Puglia le diverse destinazioni d'uso del suolo sono distinte in:

- superfici agricole utilizzate (seminativi, vigneti, oliveti, frutteti, ecc.), che occupano la gran parte della superficie regionale;

- territori boscati e ambienti semi-naturali (presenza di boschi, aree a pascolo naturale, vari tipi di vegetazione, spiagge, dune e sabbie);
- superfici artificiali (infrastrutture, reti di comunicazione, insediamenti antropici, aree verdi urbane);
- corpi idrici e zone umide.

La provincia di Bari presenta un'occupazione del suolo prevalentemente destinata a superfici agricole. Come dimostra la figura seguente, i terreni destinati al parco fotovoltaico in esame sono adibiti principalmente a seminativi semplici asciutti (codice 2111), tranne parte del lotto 1, che ricade in aree a pascolo naturale, praterie, incolti (321).

Queste ultime aree coincidono principalmente con incisioni naturali del suolo, sulle quali non saranno posizionati pannelli come definito nel progetto definitivo ed in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** In ogni caso, tali aree non rappresentano vincolo alla realizzazione dell'intervento in riferimento all'Allegato 1 del Regolamento Regionale n.24, 30 dicembre 2010, *"Aree non idonee all'installazione di FER ai sensi delle linee guida decreto 10/2010 art. 17 e allegato 3, lettera F"*.

Dal punto di vista del patrimonio agroalimentare, nella provincia di Bari ricopre una grande importanza la produzione vinicola, con tre delle quattro etichette DOCG e sette delle ventotto etichette DOC della Regione.

Dall'analisi delle cartografie disponibili nel SIT regionale, il territorio comunale risulta essere interessato dalla produzione di vini DOC A ("Gravina") e DOC ("Aleatico di Puglia"), in aggiunta a due vini di denominazione IGT ("Murgia", "Puglia").

Dai rilievi effettuati non risultano comunque presenti vigneti nelle aree in cui ricade il progetto, così come sono assenti, sempre da verifica tramite il Sistema Informativo Territoriale, ulivi monumentali e boschi da seme.

La provincia presenta inoltre tre produzioni DOP (Pane di Altamura, Terra di Bari e Mozzarella di Gioia del Colle) e quattro IGP (Olio di Puglia, Burrata di Andria, Uva di Puglia e Lenticchia di Altamura), comunque non toccate dal progetto in analisi.



Impianto Agrivoltaico "Gravina"
 Lotto 1 Lotto 2 Connessione SE

Legenda

<p>Uso del suolo 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> 1111 - tessuto residenziale continuo antico e denso 1112 - tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso 1113 - tessuto residenziale continuo, denso recente, alto 1121 - tessuto residenziale discontinuo 1122 - tessuto residenziale rado e nucleiforme 1123 - tessuto residenziale sparso 1211 - insediamento industriale o artigianale con spazi annessi 1212 - insediamento commerciale 1213 - insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati 1214 - insediamenti ospedalieri 1215 - insediamento degli impianti tecnologici 1216 - insediamenti produttivi agricoli 1217 - insediamento in disuso 1221 - reti stradali e spazi accessori 1222 - reti ferroviarie comprese le superfici annesse 1223 - grandi impianti di concentrazione e smistamento merci 1224 - aree per gli impianti delle telecomunicazioni 1225 - reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia 123 - aree portuali 124 - aree aeroportuali ed eliporti 131 - aree estrattive 1321 - discariche e depositi di cave, miniere, industrie 1322 - depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli 1331 - cantieri e spazi in costruzione e scavi 1332 - suoli rimaneggiati e artefatti 141 - aree verdi urbane 1421 - campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili 1422 - aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc) 1423 - parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili) 	<ul style="list-style-type: none"> 1424 - aree archeologiche 143 - cimiteri 2111 - seminativi semplici in aree non irrigue 2112 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue 2121 - seminativi semplici in aree irrigue 2123 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue 221 - vigneti 222 - frutteti e frutti minori 223 - uliveti 224 - altre colture permanenti 231 - superfici a copertura erbacea densa 241 - colture temporanee associate a colture permanenti 242 - sistemi colturali e particellari complessi 243 - aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali 244 - aree agroforestali 311 - boschi di latifoglie 312 - boschi di conifere 313 - boschi misti di conifere e latifoglie 314 - prati alberati, pascoli alberati 321 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti 322 - cespuglieti e arbusteti 323 - aree a vegetazione sclerofilla 3241 - aree a ricolonizzazione naturale 3242 - aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto) 331 - spiagge, dune e sabbie 332 - rocce nude, falesie e affioramenti 333 - aree con vegetazione rada 334 - aree interessate da incendi o altri eventi dannosi 411 - paludi interne 421 - paludi salmastre 	<ul style="list-style-type: none"> 422 - saline 5111 - fiumi, torrenti e fossi 5112 - canali e idrovie 5121 - bacini senza manifeste utilizzazioni produttive 5122 - bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui 5123 - acquacolture 521 - lagune, laghi e stagni costieri 522 - estuari
---	---	--

Figura 19 Uso del suolo 2011

Nell'ambito dell'indagine agronomica, come riportato nell'elaborato "Relazione sulle essenze di pregio", è stato indagato un raggio di circa un chilometro intorno al sito in esame, e sono stati in particolare riconosciuti seminativi asciutti coltivati a cereali, incolti, oliveti per uso familiare e flora ripariale.

Si segnala inoltre, lungo i cigli stradali o su qualche confine di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

4.2.5 *Impatti potenziali*

- Fase di cantiere

In riferimento alla "Relazione di Cantierizzazione" in allegato al progetto definitivo, le fasi di cantiere possono essere riassunte in:

1. Rimozione del terreno superficiale e sbancamento
2. Realizzazione della recinzione
3. Sistemazione baraccamenti di cantiere
4. Viabilità di cantiere
5. Realizzazione percorsi interni e posa misto stabilizzato e compattazione
6. Scavi e rinterri per posa cavidotto
7. Realizzazione in cls delle basi delle cabine elettriche
8. Posa cabine
9. Installazione pali di sostegno e strutture dei pannelli fotovoltaici

Durante tali fasi, i fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo sono riassumibili in:

- Modifiche morfologiche del terreno;
- Rimozione di suolo;
- Occupazione territoriale.

Relativamente alle modifiche morfologiche, l'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale con diversi cambi di pendenze, tenuti in considerazione in fase progettuale.

È perciò necessario un intervento preliminare di regolarizzazione con movimenti di terra, specialmente per le aree su cui dovranno essere installate le cabine.

Nei punti dove sono presenti canali di scolo delle acque, avvallamenti, cumuli di terreno di modesta entità, sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole. Qualora risulti necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per evitare il ristagno delle acque meteoriche e convogliarle in profondità.

In generale, tali interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase esecutiva.

Riguardo alla rimozione di suolo, come già espresso nel precedente paragrafo, gli scavi ed i movimenti terra saranno limitati alla realizzazione delle fondazioni per le opere civili, per la viabilità interna, per le linee elettriche e per la stazione elettrica.

In particolare, come riferito nella relazione "Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo", gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi di sbancamento e a sezione obbligata;
- pale meccaniche per scoticamento superficiale e livellamento
- trencher ed escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee) per la posa cavidotto di connessione in AT.

E sono previste le seguenti tipologie di materiale risultanti:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm;

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 61
--	--------	-------------	---------------------------	------------

- terreno di sottofondo, la cui natura verrà caratterizzata puntualmente in fase di progettazione esecutiva a seguito dell'esecuzione di sondaggi geologici e indagini specifiche, cui si rimanda al *Piano* sopra citato per i dettagli.

I volumi di scavo sono stimati pari a **37593 mc**.

Nel caso in cui la caratterizzazione ambientale dei terreni escluda la presenza di contaminazioni, durante la fase di cantiere il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente accantonato a bordo scavo, per poi essere riutilizzato quasi totalmente in sito (**36826 mc**) per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini secondo le modalità descritte nel "*Piano*".

Costituisce eccezione il materiale in esubero derivante dal taglio dell'asfalto per la posa del cavidotto di connessione alla stazione elettrica, che si svolgerà su strada asfaltata. Tale materiale, contenente il conglomerato bituminoso della pavimentazione stradale e stimato in **767 mc**, rientra nella categoria dei rifiuti da costruzione e demolizione ed è classificato come rifiuto non pericoloso con il codice CER 170302 (miscele bituminose non contenenti catrame di carbone). Sarà di conseguenza trasportato presso un Centro di Recupero Autorizzato dei materiali inerti.

Per quanto riguarda l'occupazione di terreno, tale impatto è poco significativo e limitato alle opere civili e provvisorie, in quanto il progetto agrivoltaico mira proprio a minimizzare l'occupazione di suolo agricolo da parte dei moduli fotovoltaici.

In particolare, durante la fase di cantiere le alterazioni prese in considerazione sono dovute alla:

- Predisposizione delle aree principali di cantiere, con occupazione temporanea finalizzata allo stoccaggio dei materiali ed al posizionamento dei moduli prefabbricati (baracche, bagni chimici);

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 62
--	--------	-------------	---------------------------	------------

- Realizzazione del cavidotto di collegamento tra impianto e stazione elettrica;
- Realizzazione delle piste di accesso e della viabilità di cantiere.

Come riportato nella figura seguente, in riferimento all'apposito elaborato "Ingombri di cantiere", si prevede un'occupazione territoriale totale pari a circa 116'000 m², la maggior parte della quale sarà dedicata alla viabilità interna di nuova generazione.

Le piste di cantiere saranno ottenute tramite il posizionamento di un geotessuto separatore ad una profondità di circa 30-40 cm, sopra il quale sarà steso uno strato di terreno compattato che fungerà da sottofondo della strada sterrata.

Parte della viabilità temporanea, necessaria per il raggiungimento degli skid e delle cabine dislocati nei vari settori, rimarrà in uso definitivo, apportando al di sopra del terreno compattato uno spessore di circa 10-15 cm di materiale stabilizzato.

Questa configurazione permetterà dunque il drenaggio al suolo delle acque meteoriche, comunque di moderata entità considerando il clima dell'area di interesse.

All'interno delle aree di cantiere, in aggiunta ai moduli prefabbricati (uffici, magazzini, guardie) ed ai parcheggi, saranno individuate specifiche porzioni destinate al deposito temporaneo di materiale non immediatamente riutilizzato e di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero e/o smaltimento autorizzati.

Al termine delle attività di cantiere si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate.

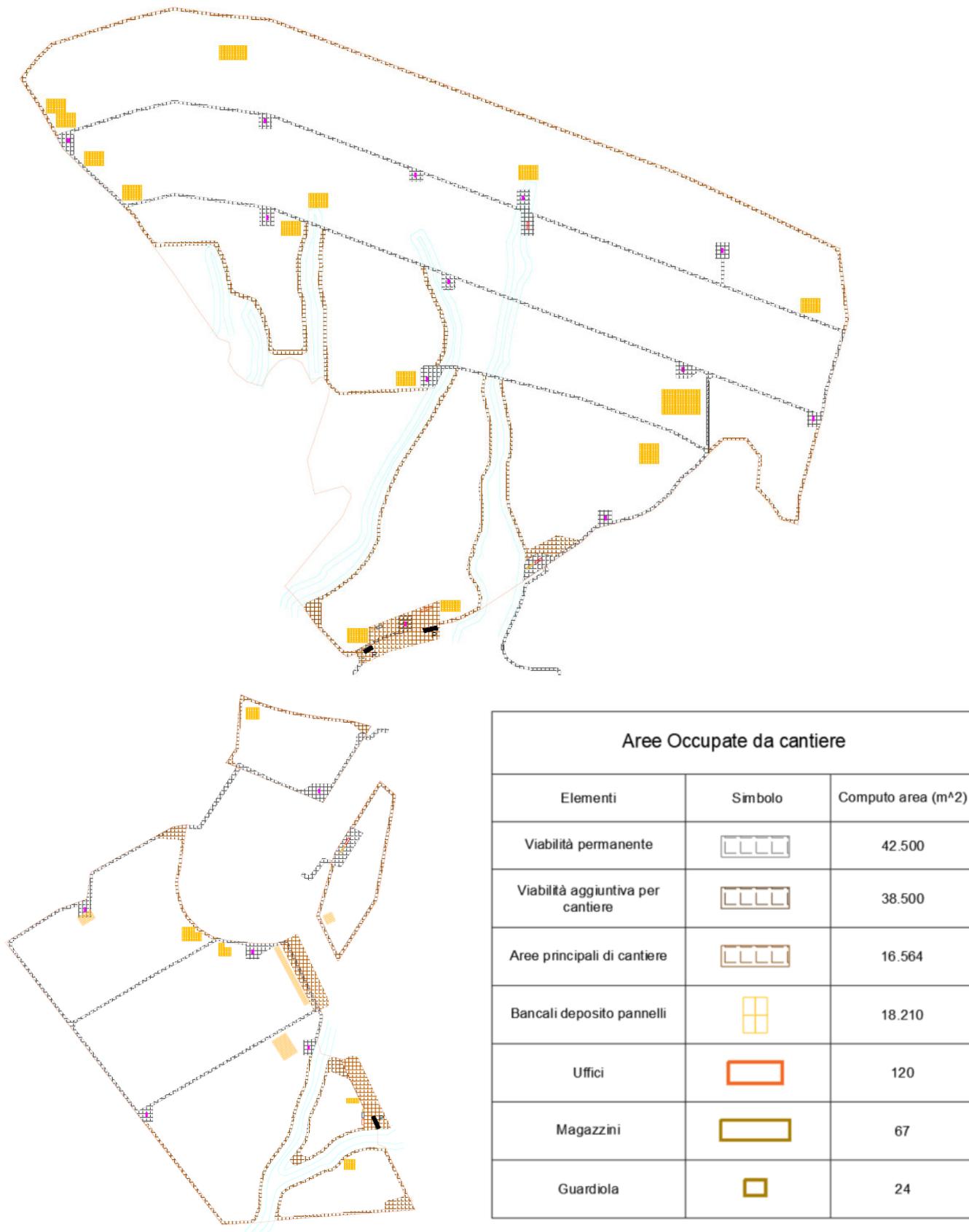


Figura 20 Ingombro aree di cantiere

- Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, l'unico impatto previsto riguarderà l'occupazione territoriale.

Tale fattore sarà comunque trascurabile e limitato alla viabilità definitiva ed ai sostegni dei pannelli, in quanto l'area al di sotto dei moduli sarà mantenuta libera per le attività di allevamento, integrandone i benefici.

È previsto infatti il ripristino ad uso agricolo delle piste realizzate ad uso temporaneo, che ammontano ad un totale di 3,85 ha, tramite bonifica degli inerti predisposti nelle piste e ricollocazione dello strato di terreno agricolo precedentemente rimosso e accantonato.

In fase di progettazione si è prestata particolare attenzione al posizionamento dei moduli fotovoltaici, al fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili per tutta la vita utile dell'impianto, pari a 30 anni.

La linea di connessione non concorrerà al calcolo di occupazione di suolo, essendo interrata su strada esistente.

4.2.6 Misure di mitigazione

In fase esecutiva verrà posta particolare attenzione al fine di garantire costantemente:

- la protezione dell'opera dai corsi d'acqua superficiali,
- lo smaltimento delle acque meteoriche
- il confinamento dei lavori di scavo necessari.

Per evitare miscele e contaminazioni durante le fasi di scavo e stoccaggio, il cantiere verrà adeguatamente recintato e l'area di stoccaggio verrà opportunamente confinata per impedire eventuali scarichi di materiale potenzialmente inquinato sul materiale stoccato. Intorno ai cumuli verrà realizzato un canale di scolo opportunamente convogliato per evitare la dispersione del materiale per effetto delle piogge.

Il materiale di scavo riutilizzabile sarà movimentato ed accantonato all'interno dell'area di cantiere, per poi rientrare nello stesso ciclo produttivo.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 65
--	--------	-------------	---------------------------	------------

Se non adoperato immediatamente, verrà stoccato in una zona delimitata e destinata solamente a questo scopo, per poi essere riutilizzato per il livellamento/rinterro delle aree scavate.

I tempi di stoccaggio e sistemazione non saranno superiori a 1 anno, e comunque rispetteranno i tempi previsti dal D.P.R. 12-11-06 n. 816.

In particolare, le lavorazioni legate alla produzione di materiale sono stimate in 90 gg lavorativi, per una produzione giornaliera stimata in circa 400 mc al giorno.

L'accumulo sarà realizzato in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali ed evitare la perdita delle proprietà organiche e biotiche.

Verrà inoltre evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi, così come di acque contaminate dai cementi durante le operazioni di getto delle fondazioni e dei reflui civili.

Infine, si ricorda che, al termine delle attività di cantiere, le aree temporanee utilizzate saranno ripristinate allo stato di fatto tramite la rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, la pulizia delle superfici e la rimozione degli apprestamenti di cantiere.

4.3 Ambiente idrico

4.3.1 Inquadramento idromorfologico

Il territorio di progetto è percorso dal torrente Basentello, affluente in sinistra idraulica del fiume Bradano, che scorre sul confine tra Puglia e Basilicata. Questo torrente ha origine poco a Nord di Palazzo S. Gervasio, ed ha un andamento inizialmente piuttosto regolare in direzione NW-SE, poi tortuoso, per una lunghezza totale di circa 56 km.

Il bacino idrografico ad esso afferente ha un'estensione di circa 425 km², dalla quota massima di 679 m.s.l.m. e minima di 132 m.s.l.m., alla confluenza col Bradano. A circa 26 km dall'origine, il torrente raccoglie le acque del Canale Roviniero, in aggiunta ad un notevole numero di fossi e valloni che scorrono profondamente incisi.

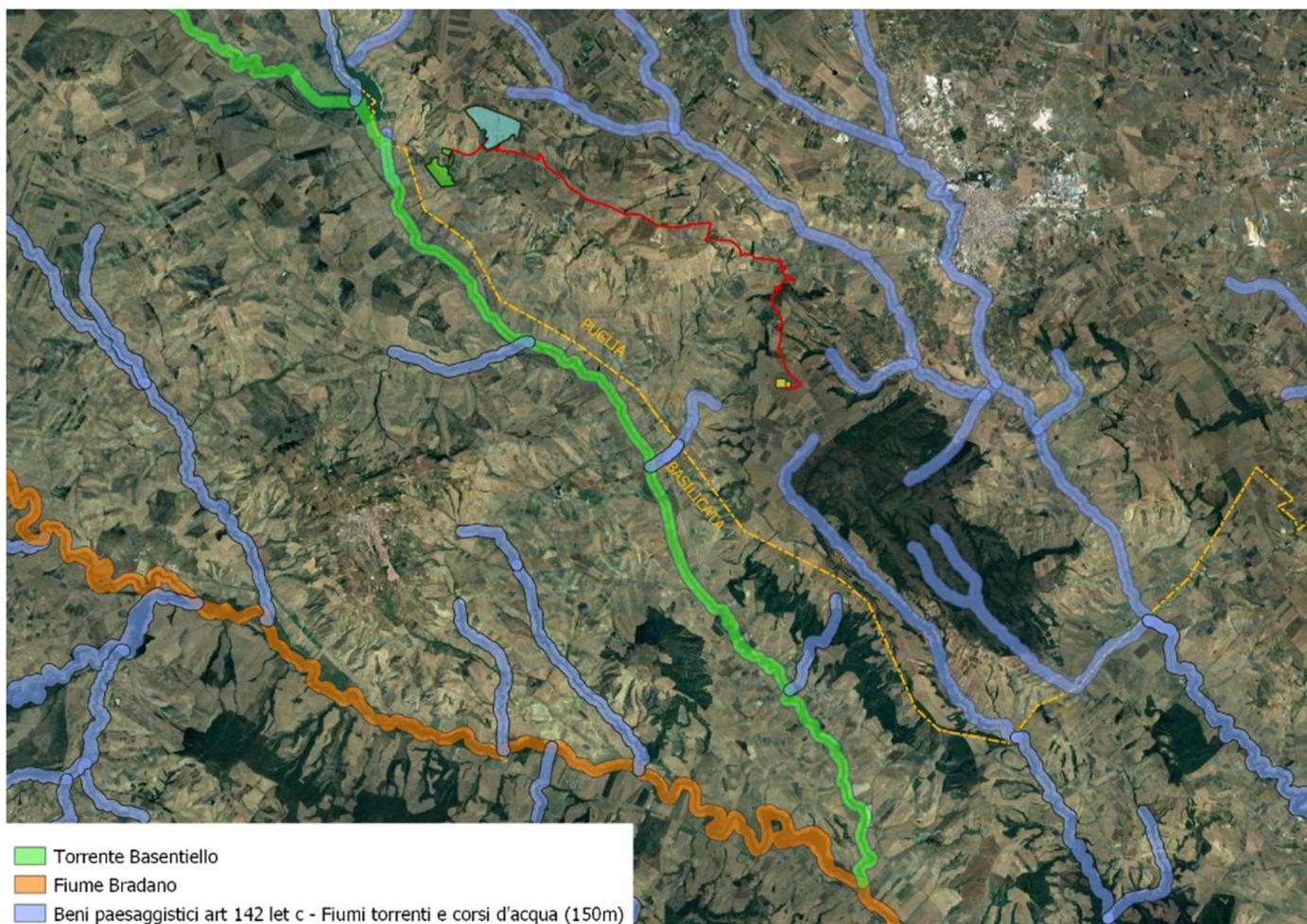


Figura 21 art. 142 D.L. 42/04 - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua tutelati

Negli anni '70 il Basentello è stato sbarrato grazie alla realizzazione della diga di Serra del Corvo, al confine tra la Puglia e la Basilicata. La diga, intercettando le acque di un bacino, serve una superficie irrigata di 3'970 ettari lungo le valli del Basentello e del Bradano.

Le acque di precipitazione che raggiungono il suolo sono ripartite in aliquota di scorrimento superficiale e d'infiltrazione nel sottosuolo, secondo il grado di permeabilità dei terreni affioranti. Nel caso specifico della zona del parco fotovoltaico, le caratteristiche granulometriche e litologiche degli strati superficiali permettono l'infiltrazione di acqua di precipitazione meteorica favorendo una circolazione di acqua nel sottosuolo, consentendo in tal modo l'accumulo di acqua in falda. Tali accumuli si rinvergono solo dove affiorano terreni granulari dei depositi alluvionali, i quali poggiano direttamente sulle argille grigio-azzurre impermeabili che fanno da letto alle falde.

Dai rilievi di superficie, svolti tramite raccolta dati da pozzi nell'area di interesse, e da documentazione bibliografica, è emerso che la falda acquifera che interessa i pianori di stretto interesse si trova ad una profondità di circa 25m ed è trattenuta alla base dalla formazione argillosa impermeabile. Inoltre, il sito in esame non è caratterizzato da captazioni di acque sotterranee e/o sorgenti.

Di conseguenza, non sono individuabili potenziali situazioni di criticità legate alla presenza di acque sotterranee per le quali risulti necessario subordinare l'attuazione degli interventi progettuali a specifiche prescrizioni di salvaguardia.

Riguardo all'idrologia superficiale dell'area di interesse, si rilevano fossi poco profondi o con fondo piatto, che incidono i terreni della piana di sedimentazione marina in corrispondenza degli affioramenti argillosi impermeabili. Tali fossi, aventi tipicamente un'asta principale, un ventaglio di testata ed un profilo del fondo piuttosto pendente in costante arretramento, formano un reticolo che termina nel collettore principale.

Gran parte dell'anno sono in secca, mentre si riattivano in occasione delle stagioni autunnali ed invernali, quando la piovosità della zona aumenta notevolmente.



Figura 22 Rete idrografica superficiale

4.3.2 Analisi idrologica ed idraulica

I terreni in esame, pur essendo collocati in Puglia, ricadono nel bacino idrografico del fiume Bradano, di competenza dell'AdB della Regione Basilicata. Di conseguenza, in ottemperanza a quanto previsto dagli artt. 6, 7, 8, 9 e 10 delle NTA del PAI della Basilicata, è stato condotto uno studio preliminare di compatibilità idrologico-idraulica (*"Relazione di compatibilità idraulica"*) al fine di verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica.

Tale studio, cui si rimanda per i dettagli, ha permesso di stimare la permeabilità del sito come pari a $6,00 \times 10^{-4}$ m/s, ottenuta tramite prova in un foro

penetrometrico, appositamente aperto nelle vicinanze dell'indagine svolta. Tale valore permette di collocare i terreni tra le formazioni contraddistinte da un grado di permeabilità media, tipica di limo – argilla, per i quali sono possibili interventi di dispersione delle acque nel sottosuolo, quali ad esempio trincee drenanti.

È stata inoltre sviluppata un'analisi idrologica tramite la quale sono state stimate le portate al colmo di piena per eventi con diversi tempi di ritorno (30, 200 e 500 anni) utilizzando il metodo del Curve Number (CN).

Tabella 5 Portate al colmo, metodo SCS

BACINO	AREA (km ²)	Q ₃₀ (m ³ /s)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)	Q ₅₀₀ (m ³ /s)
B1	0.65	1.94	4.19	5.67
B2	1.00	2.31	4.79	6.40

Dopodichè, la verifica idraulica è stata realizzata costruendo i profili di corrente in moto permanente del reticolo idrografico all'interno dell'area di interesse, al fine di individuare in via preliminare l'area potenzialmente inondabile.

I risultati del suddetto approccio hanno permesso di escludere potenziali rischi e di considerare verificata la compatibilità idrologica ed idraulica dell'intervento proposto.

4.3.3 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

I fattori di impatto sulla componente idrica sono tipicamente ascrivibili ad:

- alterazione del regime idrologico;
- alterazione della qualità delle acque superficiali;
- interferenze con la falda acquifera (quantitative/qualitative).

In riferimento allo stato di fatto dell'area in esame ed alle azioni di progetto, si ritengono tali fattori di scarsa rilevanza.

In particolare, il sito in esame è distante dai corsi d'acqua principali, ed i pannelli saranno posizionati esternamente agli scoli naturali presenti nel terreno. Come espresso nel Quadro Progettuale, si prevede in alcuni punti di tali incisioni il passaggio dei cavidotti e della viabilità interni ai lotti agrivoltaici.

La soluzione di attraversamento prevista non sarà comunque impattante per le acque superficiali, per cui si ritiene trascurabile l'interferenza col regime idrologico.

Relativamente alla qualità delle acque superficiali, si evidenzia che le opere in progetto e le attività di scavo non prevedono prelievi diretti di acqua in alcuna fase della vita dell'opera, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni alla copertura superficiale, alle acque superficiali ed alle acque dolci profonde.

Nelle fasi di cantiere l'acqua dovrà comunque essere utilizzata per:

- Le necessità fisiologiche delle maestranze (usi civili);
- Il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere;
- Se necessario, la bagnatura delle piste di servizio non asfaltate all'interno dell'area di cantiere;
- Se necessario, la bagnatura dei fronti di scavo tramite nebulizzatori.
- acqua per irrigazione per le prime fasi di crescita delle specie arboree previste nel Piano culturale della fascia perimetrale del parco fotovoltaico.

L'approvvigionamento idrico per tali necessità sarà assicurato tramite fornitura a mezzo autobotte e limitato alla sola durata delle attività. La fornitura sarà affidata a ditte locali private, come verrà definito in fase esecutiva.

Il consumo complessivo di risorsa idrica per usi civili dipenderà dal numero di maestranze che si alterneranno lungo la durata del cantiere, e rappresenterà comunque una minima percentuale dei volumi di acqua potabile erogati annualmente nel territorio. Lo stesso pertanto è da ritenersi di trascurabile rilevanza.

La tipologia degli interventi e le caratteristiche della falda sotterranea, ricavate tramite rilievi di superficie e documentazione bibliografica, permettono di escludere interazioni tra di esse, e di conseguenza alterazioni dello stato attuale delle acque sotterranee dai punti di vista qualitativo e quantitativo. In particolare, la falda si trova a profondità ben maggiori di quelle di scavo, e non vi sono captazioni né sorgenti nell'area oggetto di studio.

Al fine di non alterare la qualità delle acque sotterranee, sarà comunque necessario in fase di cantiere porre particolare attenzione a sversamenti accidentali sul suolo di carburanti, oli e lubrificanti utilizzati dai mezzi di campo, i quali potrebbero, in corrispondenza dei terreni in affioramento a maggiore permeabilità, introdurre nella falda sostanze inquinanti o trasportarle direttamente nelle acque di scorrimento superficiali.

In ogni caso, si tratta di volumi proporzionali alla dimensione dei serbatoi dei mezzi, dell'ordine delle decine di litri, e che produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto, che andrà ad interessare gli strati più superficiali del terreno.

Tali volumi potranno quindi essere facilmente e rapidamente rimossi in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente.

Le operazioni di cantiere avranno inoltre una durata limitata nel tempo, pertanto questo tipo d'impatto è da ritenersi temporaneo.

- Fase di esercizio

Come affermato in precedenza, sarà necessario eseguire in via preliminare un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole.

Si ritiene che tali trasformazioni possano costituire un miglioramento permanente dell'assetto idraulico dell'area, producendo un impatto positivo sulla componente.

Qualora risulti necessario, in tali aree saranno inoltre realizzati dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile) per evitare il ristagno delle acque meteoriche.

In fase di esercizio non è prevista alcuna possibile interazione con le acque sotterranee, né sono previsti prelievi e scarichi superficiali, pertanto non sono stimabili impatti di alcun tipo sulla qualità della componente acqua.

L'unico possibile impatto consisterà negli sversamenti accidentali di inquinanti contenuti nei carburanti dei mezzi utilizzati durante le operazioni di manutenzione, i quali, come già espresso in precedenza, saranno comunque di entità limitata ed asportabili in breve tempo.

La probabilità che possano quindi verificarsi fenomeni di interferenza con la componente acqua è paragonabile ad altri contesti agricoli, e si ritiene che non possano alterare lo stato delle acque.

4.3.4 Misure di mitigazione

Si precisa che gli interventi in progetto non andranno ad aumentare l'invarianza idraulica dell'area, in quanto si eviterà di creare estese zone impermeabilizzate. L'acqua meteorica, comunque di moderata entità considerando il clima dell'area di interesse, drencherà dunque sul suolo.

Se necessario, in aggiunta a quanto già previsto nel paragrafo 4.2.6 relativamente alla componente suolo e sottosuolo, verrà predisposto un sistema di regimazione e captazione delle acque meteoriche per evitare il dilavamento delle aree di lavoro da parte di acque superficiali da monte.

Al fine di ridurre il rischio di sversamenti accidentali di inquinanti, la società proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e rifornimento dei mezzi, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree dedicate, su superficie pavimentata e coperta dotata di opportuna pendenza, che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

 Laut engineering	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 73
--	--------	-------------	---------------------------	------------

Per i servizi igienici è previsto l'impiego durante la fase in corso d'opera di bagni chimici portatili, che verranno smontati a fine lavori. Il fornitore ed il modello verranno definiti in fase esecutiva. I più comuni presentano comunque un serbatoio dalla capacità di circa 20 litri prima di essere ricaricati. Lo smaltimento delle acque nere sarà affidato a ditte locali specializzate nel prelievo e trasporto di rifiuti di tipo liquido, di modo da evitare scarichi puntuali di reflui e l'inquinamento dei corpi idrici.

In particolare, la ditta incaricata si occuperà, tramite mezzo proprio, dell'aspirazione dei liquidi all'interno del serbatoio e dello smaltimento del rifiuto direttamente in discarica. Se necessario, si provvederà ad impermeabilizzare l'area di prelievo attraverso dei teli rimovibili, come ulteriore sicurezza contro contaminazioni accidentali.

Infine, verranno garantite adeguate condizioni di sicurezza durante la permanenza dei cantieri, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque.

4.4 Biodiversità

4.4.1 Carta della struttura ecosistemico-ambientale

L'altopiano calcareo della Murgia si caratterizza per la presenza di un esteso mosaico di aree aperte, con due principali matrici ambientali: i seminativi a cereali e i pascoli rocciosi. Questo sistema rappresenta un ambiente molto raro a livello italiano ed europeo, a cui è associata una fauna ed una flora specifica. La figura Fossa Bradanica presenta caratteristiche ambientali del tutto diverse dall'altopiano, essendo formata da deposito argillosi e profondi di natura alluvionale. Il paesaggio è caratterizzato da basse colline ondulate con presenza di corsi d'acqua superficiali e formazioni boschive sparse, anche igrofile, dalle caratteristiche diverse da quelle dell'altopiano calcareo.

L'ambito si caratterizza per includere la più vasta estensione di pascoli rocciosi a bassa altitudine di tutta l'Italia continentale, la cui superficie è attualmente stimata in circa 36.300 ha. Si tratta di formazioni di pascolo arido su substrato principalmente roccioso, assimilabili, fisionomicamente, a steppe per la grande estensione e la presenza di una vegetazione erbacea bassa.

La Fossa Bradanica, caratterizzata da suoli profondi di natura alluvionale, presenta invece ambienti significativi, quali il laghetto artificiale di San Giacomo e l'invaso artificiale del Basentello, siti di nidificazione per alcune specie di uccelli acquatici, il grande bosco difesa Grande, il più grande complesso boscato naturale della Provincia di Bari, la scarpata calcarea dell'area di Grottelline ed un esteso reticolo idrografico superficiale, con porzioni di bosco igrofilo a Pioppo e Salice di grande importanza.

La maggiore criticità dell'altopiano calcareo è l'attività di spietramento e frantumazione del basamento calcareo finalizzata al recupero di superfici su cui realizzare cerealicoltura. Questo fenomeno ha già interessato una enorme superficie dell'ambito, ma attualmente sembra essersi interrotto, o almeno in forte riduzione, anche in funzione di norme più severe di divieto.

In riferimento agli elaborati del PPTR, l'area di interesse:

- Ricade all'esterno degli elementi di naturalità, ad eccezione di radi prati e pascoli naturali (*Elaborato 3.2.2.1 – "Naturalità"*);
- Presenta una persistenza degli usi agro-silvo-pastorali, unitamente all'intensivizzazione delle colture in asciutto (*Elaborato 3.2.7.a – "Le trasformazioni agroforestali"*);

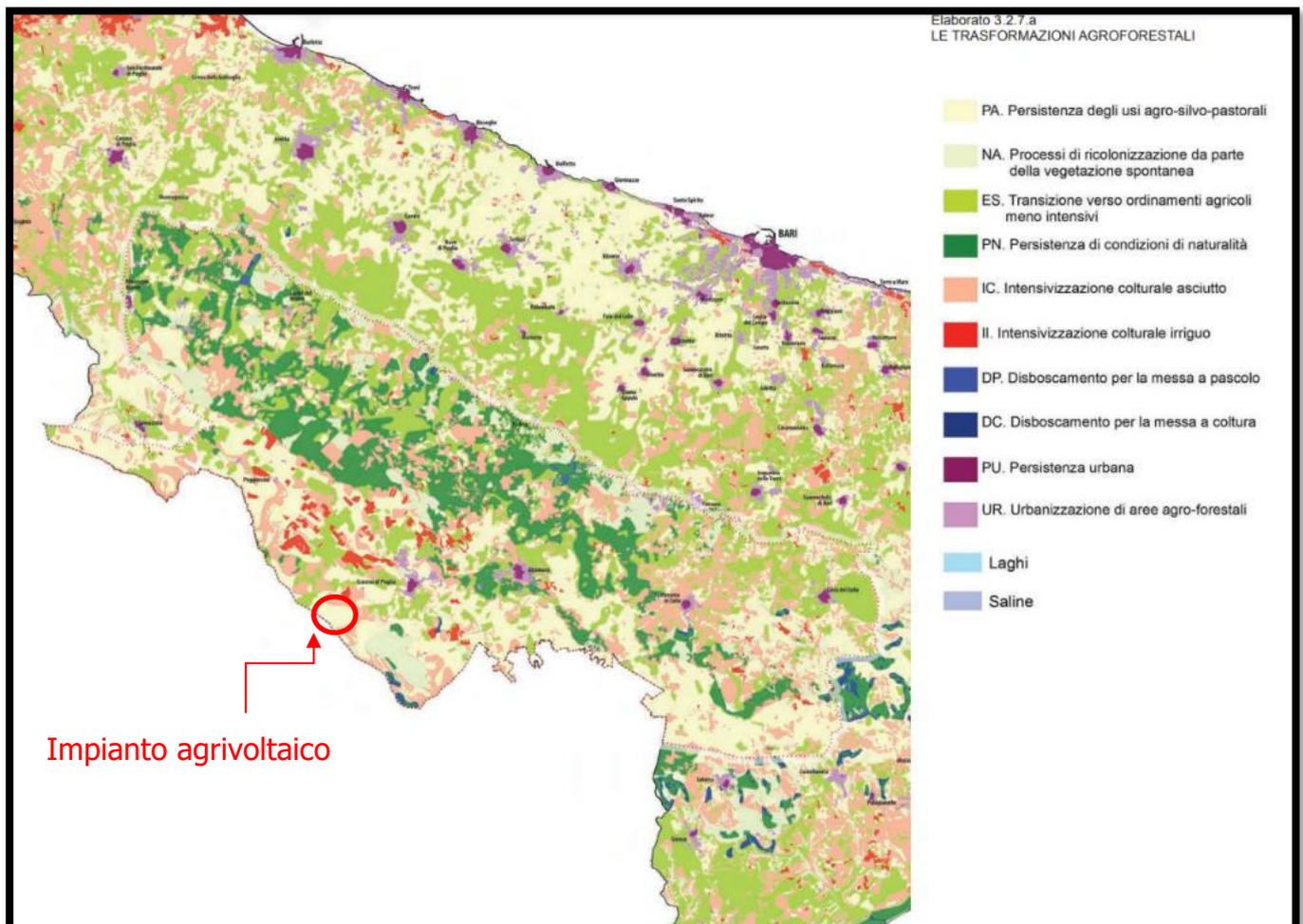


Figura 23 - Carta delle trasformazioni Agroforestali

4.4.2 Habitat e Rete Natura 2000

Le aree interessate dai campi fotovoltaici si collocano, rispetto ai siti della Rete Natura 2000, ad una distanza:

- di 7,8 Km dal sito ZSC/ZPS IT9120007 “Murgia Alta”;
- di 8,2 Km dal sito ZSC IT9120008 “Bosco Difesa Grande”;
- di 19 Km dal sito ZSC IT9150041 “Valloni di Spinazzola”.



Figura 24 Inquadramento rispetto a siti RN2000

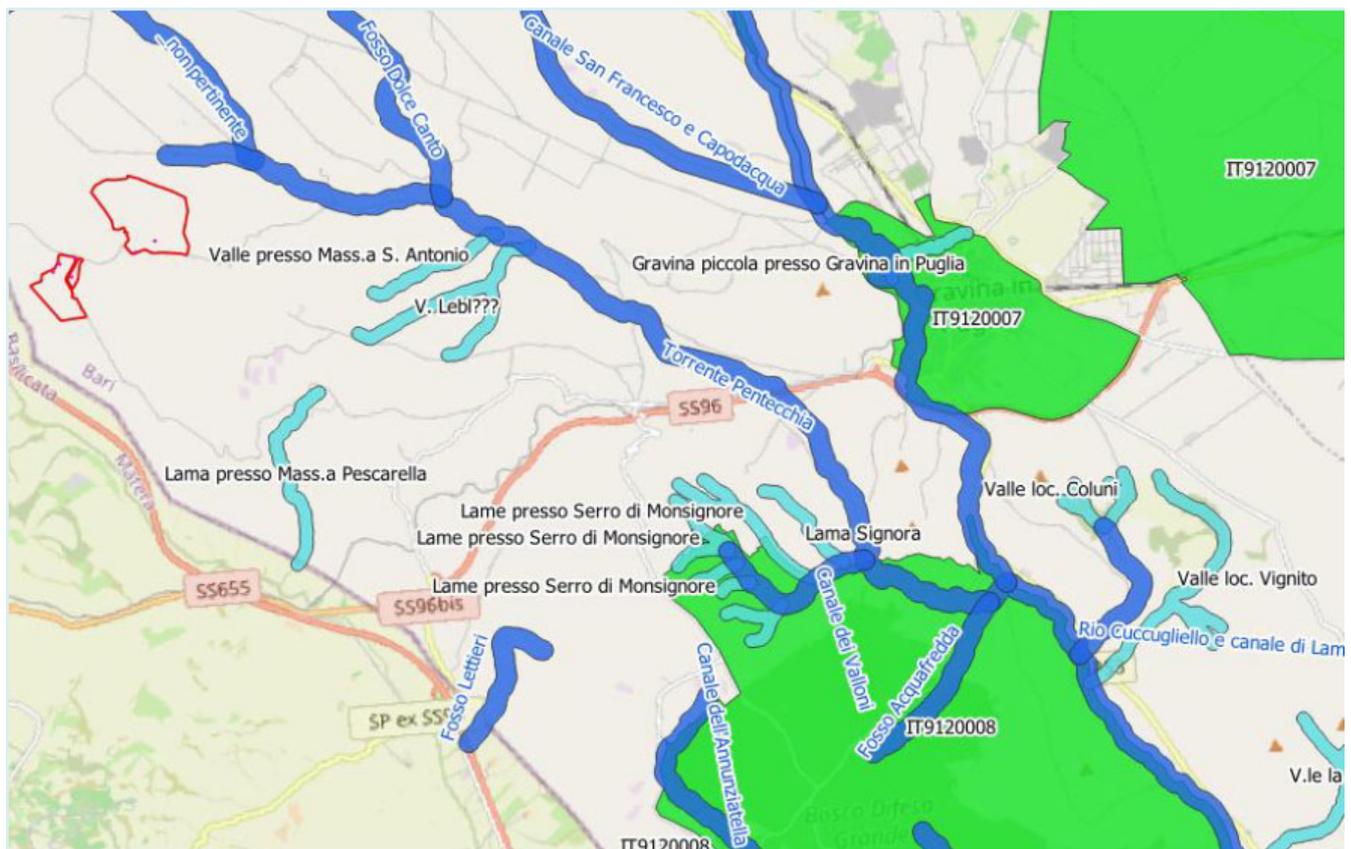
In quanto siti facenti parte della Rete Natura 2000, sono oggetto di una rigorosa tutela e conservazione degli habitat, delle specie animali e vegetali. Nell’ambito del progetto definitivo è stato dunque condotto uno Screening d’Incidenza, al fine dell’individuazione delle implicazioni potenziali di un piano o progetto su un Sito Natura 2000 o più siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze (Direttiva “Habitat”, art. 6, par 3, prima fase).

Pertanto, in questa fase occorre determinare, in primo luogo, se il piano o il progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti ed in secondo luogo, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti.

Lo screening ha permesso di evidenziare che tra i siti Natura 2000 indicati e l'area interessata dal progetto sono presenti elementi di discontinuità e barriere fisiche di origine sia naturale che antropica, come riportato in figura seguente e nella relazione di Screening, cui si rimanda per i dettagli.

Si rilevano in particolare corpi idrici quali laghi e corsi d'acqua, sia maggiori che temporanei, insediamenti abitati minori, infrastrutture ferroviarie o stradali, zone industriali ed impianti FER esistenti.

La matrice ambientale è agricola, con masserie e uliveti.



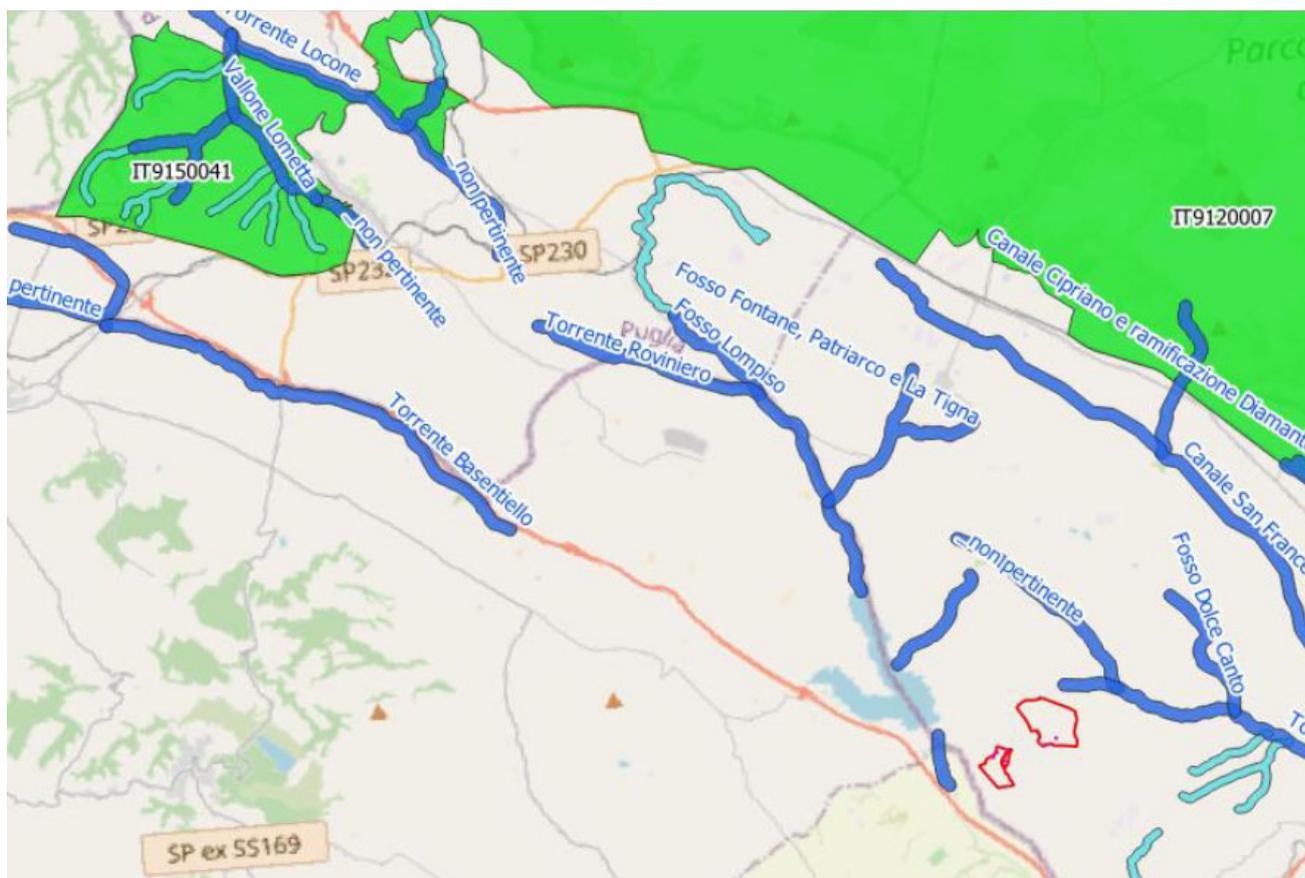


Figura 25 Elementi di discontinuità tra il progetto (in rosso) e la RN 2000

Nell'ambito in esame viene cartografata la presenza dell'Habitat di interesse comunitario 6220 "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea", sulla base dell'Allegato I alla Delibera di Giunta Regionale 2442/2018, "Rete Natura 2000. Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella regione Puglia", che perimetra la distribuzione sul territorio pugliese degli habitat individuati ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CE.

Come riportato in figura seguente, le superfici ascritte all'Habitat 6220 non vengono interferite dalle opere in esame, in quanto le aree cartografate sono state escluse, come scelta progettuale, dalle lavorazioni.

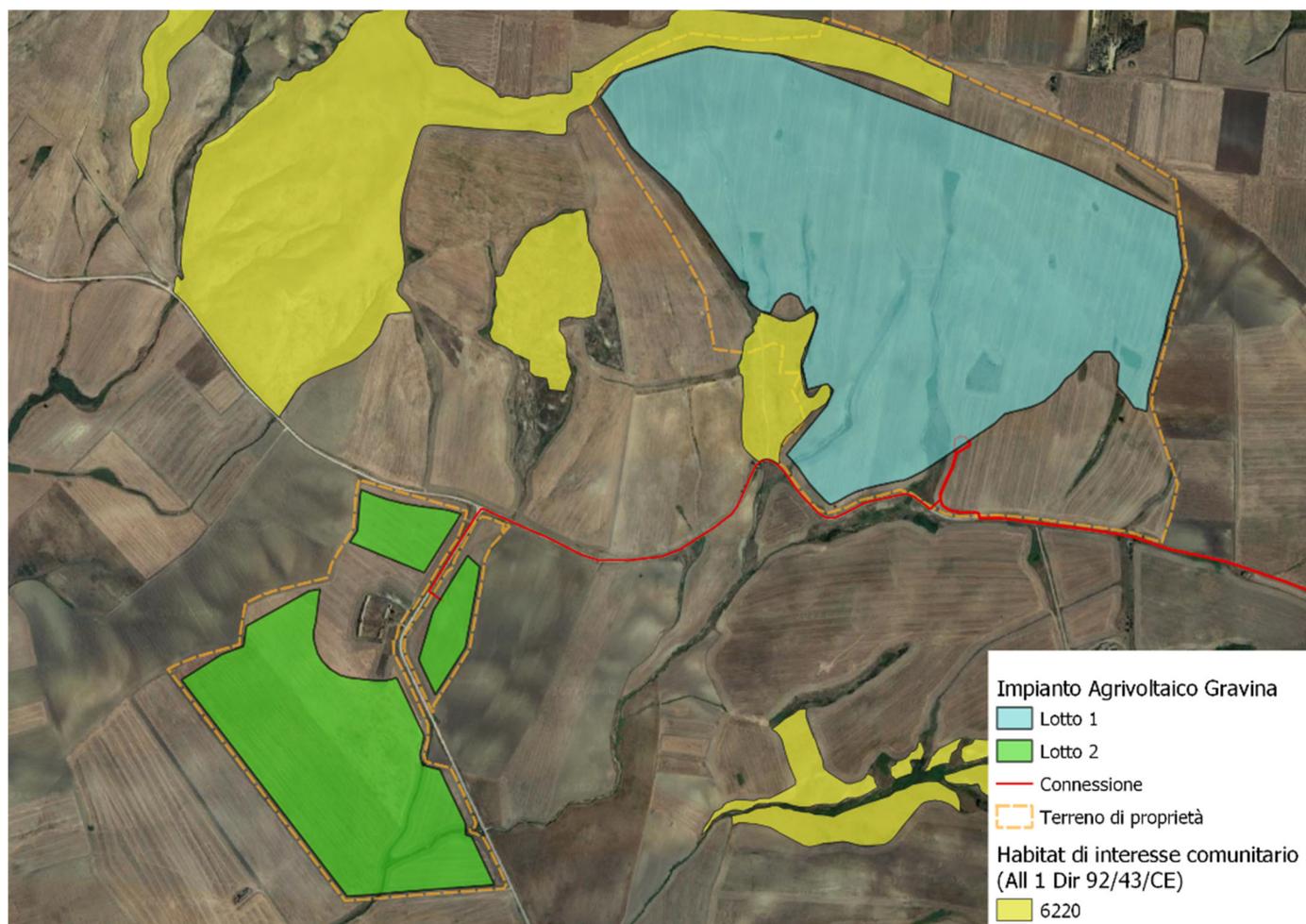


Figura 26 Habitat di interesse comunitario in Puglia, All 1 alla DGR 2442/2018

4.4.3 Flora

Sulla base dei sopralluoghi effettuati, nell'area in esame si rinvencono nuclei di macchia, bordure dei campi e delle strade con lembi residui di arbusti di specie spontanee, in cui domina *Pistacia lentiscus*, che formano nuclei di habitat naturali nella matrice dei campi coltivati.

Dove è maggiore l'apporto idrico, ad esempio lungo gli incisi o gli impluvi, si riconoscono anche formazioni più igrofile, e si possono rinvenire anche il Prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*) ed il Biancospino (*Crataegus monogyna*). Le formazioni arbustive sono molto importanti dal punto di vista naturalistico, poiché incrementano la biodiversità in un contesto agricolo omogeneo e creano delle connessioni ecologiche fondamentali per la fauna.

In alcuni punti, ai lati dei corsi d'acqua nell'area, sono presenti aree depresse umide, colonizzate dall'elofita Cannuccia palustre (*Phragmites australis*). Ai margini delle coltivazioni cerealicole a rotazione e lungo i bordi della viabilità si ritrova una vegetazione erbacea ruderale e nitrofila, riferibile ai *Chenopodietalia*, caratterizzata dalla presenza di: *Lolium rigidum*, *Marrubium vulgare*, *Hordeum murinum*, *Silybum marianum*, *Euphorbia celioscopia*, *Dasypirum villosum*, *Capsella bursa-pastoris* e *Papaver rhoeas*....

Nell'intorno delle aree di intervento si rinvencono anche coltivazioni arboree, quali oliveti a *Olea europaea* e noceti a *Juglans regia*.

Il database contenuto nella già citata DGR 2442/2018 non riporta la presenza di specie vegetali di pregio nel quadrante in esame.

4.4.4 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

Il progetto prevede il livellamento delle superfici ove verranno installati i moduli ed i manufatti di impianto, pertanto si prevede la rimozione di alcuni ettari di seminativi (ca. 122 ha su 156 ha totali).

In buona parte le superfici coinvolte verranno mantenute coltivabili, come previsto dalle linee guida per gli agrifotovoltaici. In particolare, nelle superfici non occupate dalle strutture fisse verrà realizzato un prato polifita da adibire a pascolo di ovini, per una estensione di 108 ettari, come prospettato nel "*Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola*".

L'area non è comunque caratterizzata da flora a rischio estinzione, come risulta dalle indagini condotte durante lo Screening d'Incidenza Ambientale e dalle mappature disponibili sul geoportale regionale.

In ogni caso, gli incisi, le formazioni arbustive, i prati aridi ed i corsi d'acqua sono stati esclusi, come scelta progettuale, dalle lavorazioni.

Si ritiene per queste ragioni l'impatto sulla componente flora trascurabile in fase di cantiere.

- Fase di esercizio

Sui 156 ettari complessivi del progetto, l'area utilizzabile per le coltivazioni sarà quella delimitata dalle recinzioni, per un totale di circa 112,20 ha.

A questo valore andrà sottratta la frazione dedicata alla viabilità interna ed alle cabine di consegna, che rimarranno definitivi al termine della fase di cantiere, prevista pari a 4,2 ha.

Nei 108 ha tra le file dei moduli fotovoltaici sarà dunque attuato un progetto integrato con realizzazione di erbai permanenti, che consentiranno l'allevamento di ovini da carne all'interno delle recinzioni, per un totale di ca. 90 capi, e l'allevamento di api stanziali, con un totale di 30 arnie.

All'esterno delle recinzioni resterà un'area libera di circa 38 ha, 3 dei quali saranno occupati dalla fascia arborea di mitigazione paesaggistica, composta da ulivi, che si svilupperà lungo tutto il perimetro dell'impianto fotovoltaico in prossimità delle recinzioni.

Tale impianto avrà anche funzione produttiva e prevede una distanza tra le file di 2 m, per un totale di n. 3'900 piante messe a dimora.

Infine, sui restanti 35 ettari si continuerà la coltivazione con piante cereali-cole.

Le specie impiegate saranno:

- per la fascia arborea l'ulivo:

Olea europaea varietà favolosa FS17 – cultivar, di genotipo italiano derivante della varietà "Frantoio", brevettata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (Brev. C.N.R. 1165 nv).

- per gli erbai interni, un prato permanente polifita di leguminose:

Loietto inglese (Lolium perenne), Ginestrino (Lotus corniculatus), Lupinella (Onobrychis viciifolia), Trifoglio sotterraneo (Trifolium subterraneum).

4.4.5 Fauna

La componente faunistica dell'area di studio è caratterizzata da quelle specie che sono riuscite ad adattarsi alle modificazioni antropiche, che hanno trasformato l'ambiente naturale in ambiente agricolo.

Gli effetti della pressione antropica sul territorio in esame sono molto evidenti sulla classe dei mammiferi selvatici. La progressiva ed inesorabile frammentazione degli habitat naturali ha essenzialmente indotto fenomeni degenerativi della struttura delle popolazioni dei mammiferi presenti, ponendo le basi per la progressiva scomparsa dei grandi mammiferi registrata nel corso degli ultimi due secoli, nonché per la sopravvivenza di quelli più resistenti alla pressione antropica e/o non percepiti dall'uomo stesso; allo stato attuale, tra le specie stabili e occasionali delle aree protette, i mammiferi di media-piccola taglia prevalgono nell'ambito della biodiversità faunistica, a dispetto dei grandi mammiferi, ridotti al solo lupo (*Canis lupus*) ed al cinghiale (*Sus scrofa*).

In virtù delle favorevoli condizioni climatiche, oltre che della disponibilità di zone umide riparate e di habitat parzialmente incontaminati, la regione biogeografica mediterranea riveste un ruolo di primaria importanza per la conservazione dell'avifauna, soprattutto per quanto riguarda i flussi migratori.

In generale, anche l'area oggetto di studio, così come l'intero territorio regionale ed il sistema appenninico, è caratterizzata dalla presenza di specie stanziali talora di pregio, ma risulta anche interessata da flussi migratori lungo l'asse nord-sud. Si riscontra la presenza di circa 40 specie di uccelli, di cui quasi il 70% sedentaria e nidificante, mentre il resto è migratrice nidificante e migratrice e/o svernante. Dal punto di vista conservazionistico, gran parte delle specie osservate direttamente è classificata tra quelle a minor preoccupazione o non classificate.

A questo proposito, sono disponibili le griglie di distribuzione delle specie animali e vegetali di interesse comunitario sul territorio regionale, compresi

cioè negli allegati II, IV e V della Direttiva 92/43/CE e nell'allegato I della Direttiva 09/147/CE.

Tramite la consultazione di tale materiale, le specie faunistiche che possono utilizzare attualmente gli ambienti in esame, identificate secondo la distribuzione della DGR 2442/2018 per il quadrante di riferimento (E485N199), risultano essere 25 in totale, tra cui 2 anfibi, 5 rettili, 1 mammifero e 17 uccelli.

Ulteriori indicazioni sono ricavabili dalle cartografie di Carta della Natura, a cura di ISPRA. In particolare, nell'area si osserva una sensibilità ecologica ed una fragilità ambientale basse.

4.4.6 *Impatti potenziali*

- Fase di cantiere

Per stimare i possibili impatti di una centrale fotovoltaica sulla fauna locale è necessario considerare un ampio range di fattori, tra cui la localizzazione geografica del sito prescelto per il progetto, la sua morfologia, le caratteristiche ambientali, la funzione ecologica dell'area, le specie di fauna presenti.

In fase di cantiere, i possibili disturbi alla fauna possono essere ascritti a:

- Sottrazione di suolo e frammentazione degli habitat;
- Incremento delle emissioni acustiche;
- Incremento della presenza antropica;
- Alterazione della luminosità notturna;

- Sottrazione di suolo e frammentazione degli habitat

In generale, le azioni di cantiere, quali sbancamenti, movimenti di mezzi pesanti, presenza di operai, ... possono comportare danni e/o disturbi alle specie animali presenti nelle aree coinvolte. L'effetto è tanto maggiore quanto più ampie e durature sono le azioni di cantiere e, soprattutto, quanto più naturali e ricche di fauna sono le aree interessate direttamente dal can-

tiere. Ciò avviene esclusivamente nella fase di occupazione di nuove aree, ovvero durante la creazione di nuova viabilità, piazzole e fondazioni.

Nel caso in esame questo impatto risulta, pertanto, di entità piuttosto scarsa. L'asportazione preliminare del suolo vegetale, dovuto al livellamento delle superfici ove verranno installati i moduli ed i manufatti di impianto, e la movimentazione dei volumi dai siti di escavazione, può determinare l'uccisione di specie di fauna selvatica a lenta locomozione (anfibi e rettili), ma tale impatto assume un carattere fortemente negativo sui suoli "naturali", in cui il terreno non è stato, almeno di recente, sottoposto ad aratura.

Le opere in progetto, come già espresso in precedenza, non andranno ad impattare sulle aree limitrofe, peraltro di limitata estensione, che potranno ospitare un maggior numero di specie animali, quali incisi, formazioni arbustive, prati aridi e corsi d'acqua.

- Incremento delle emissioni acustiche

La rumorosità rappresenta l'azione di disturbo più significativa, in quanto il rumore antropico può interferire con i segnali di comunicazione acustica degli animali. La sensibilità al rumore antropico è materia complessa, oggetto di studio da specie a specie, e può andare ad impattare solo alcune fasi del ciclo vitale delle stesse.

È comunque possibile desumere alcune indicazioni generali, al di là della risposta delle diverse componenti della fauna, che può essere più o meno significativa a differenti livelli di rumore e la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia delle specie stesse. Tra le specie sensibili al rumore, un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB può essere considerato come una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata.

Nel caso in esame, sulla base delle valutazioni effettuate nell'ambito dello studio previsionale acustico ("Valutazione previsionale di impatto acustico"), emerge che il rumore generato dalle attività connesse alla realizzazione dell'impianto si riduce al di sotto dei 50 dB ad una distanza compresa tra 150 e 250 metri. Inoltre, non produce una variazione consistente dei livelli

sonori di fondo, determinati dal traffico delle strade circostanti e dalle attività antropiche operanti sul territorio.

Non va comunque trascurata la capacità di adattamento dimostrata da numerose specie, soprattutto la possibilità degli uccelli di abituarsi alla presenza dell'uomo in prossimità dei siti di nidificazione. Ciò sembrerebbe avvenire più facilmente quando la presenza umana è abituale piuttosto che occasionale, in quanto gli animali percepirebbero che non vi sono rischi per la loro incolumità (*Andreotti A. & Leonardi G., 2007*). In ogni caso, il terreno di interesse presenta già un certo livello di disturbo acustico causato dalle attività agricole, per cui si ipotizza che non vi siano più specie particolarmente sensibili alla presenza dell'uomo.

- Incremento della presenza antropica

La presenza antropica e di veicoli in movimento è già tipica dell'area, in virtù delle attività agricole.

Va specificato che la vulnerabilità al traffico sembra essere caratteristica degli uccelli (ad esempio per il rumore che può causare problemi di comunicazione) e dei mammiferi medio-grandi. In particolare, sono molto vulnerabili agli investimenti specie attratte dalle strade (come alcuni rettili, attratti dal calore della superficie stradale) o molto lente (come alcuni anfibi, che non sono in grado di evitare i veicoli) o specie con range territoriali ampi e molto mobili come i grandi mammiferi (*Fahrig & Rytwinski, 2009*). Le specie di grandi dimensioni, che necessitano di grandi territori, che rifuggono la superficie stradale e sono disturbate dal traffico sono invece quelle che maggiormente risentono degli effetti delle strade sull'habitat, sia in termini di perdita e/o riduzione della qualità che in quelli di frammentazione e riduzione della connettività (*Rytwinski & Fahrig, 2015*).

Considerando la componente faunistica della zona unitamente ai risultati dello "Studio di Impatto Viabilistico", già richiamato nell'ambito degli impatti sulla componente atmosfera, per cui il momentaneo aumento di traffico causato dal cantiere risulterà di entità trascurabile, si ritiene che il disturbo indotto non rappresenti criticità per la fauna locale.

Per quanto riguarda il disturbo diretto derivante dagli investimenti, la Regione Puglia non dispone di una raccolta di dati in cui siano registrati i punti in cui avvengono incidenti che coinvolgano fauna selvatica e autoveicoli.

Per quanto riguarda l'area di installazione dei pannelli, non vi sono strade che attraversino aree naturali di pregio.

La linea di connessione costeggerà per un breve tratto la ZSC 'Bosco Difesa Grande'. Tuttavia, l'interramento lungo viabilità esistente permetterà di ridurre l'ampiezza del cantiere ed il numero di mezzi impiegati.

Il numero e le caratteristiche dei mezzi impiegati, con velocità limitata, ed, in generale, un ambiente piuttosto omogeneo, fa propendere verso un basso rischio di collisioni, limitato comunque a specie comuni.

- Alterazione della luminosità notturna

L'installazione degli apparecchi di illuminazione, allo scopo di sorveglianza e controllo, sarà ottimizzato e contenuto in fase esecutiva in modo da minimizzare l'alterazione della luminosità notturna, sulla base delle disposizioni previste dalla Regione Puglia in materia di inquinamento luminoso mediante la Legge Regionale n.15 del 23 novembre 2005 "*Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico*" ed il relativo regolamento attuativo, RR n. 13 del 22 agosto 2006.

È infatti noto che il disturbo luminoso può, in determinate situazioni di intensità e distribuzione delle sorgenti, generare un disturbo sulla componente faunistica che si manifesta a diversi livelli dall'espressione genica, alla fisiologia, all'alimentazione, ai movimenti giornalieri, ai comportamenti migratori e riproduttivi fino alla mortalità (*Rodríguez et al., 2012*).

• Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, le alterazioni prese in considerazione sono in pratica le stesse della fase di cantiere, ma costituiranno impatto ridotto, in quanto la presenza antropica e di veicoli sarà legata alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, che non costituiranno disturbo alla fauna,

mentre l'alterazione della luminosità notturna e la rumorosità saranno limitate alle condizioni di progetto.

A queste va aggiunta l'alterazione del microclima dell'area, in quanto ogni pannello fotovoltaico può generare nel suo intorno un campo termico che può arrivare anche a temperature dell'ordine di 70 °C.

Questo comporta la variazione del microclima sottostante i pannelli, in aggiunta ad un effetto di surriscaldamento dell'aria determinato dalla separazione che si genera fra l'ambiente soprastante e quello sottostante i moduli, in particolare se molto ravvicinati e su vasta area, con esiti opposti fra estate e inverno.

La variazione del microclima nel senso del surriscaldamento può avere effetti sulla fauna locale, in particolare su entomofauna ed eventualmente su fauna minore (rettili e micromammiferi), cambiando le condizioni microclimatiche e di conseguenza la composizione delle comunità o le modalità di utilizzo dell'area. Inoltre, alte temperature combinate ad elevata siccità possono causare la combustione dello strato vegetativo superficiale sottostante l'impianto (rischio di incendio per innesco termico).

Nel caso del progetto in esame, tuttavia, l'altezza delle strutture di sostegno e le caratteristiche dei moduli stessi consentono una sufficiente circolazione d'aria sotto i pannelli evitando un eccessivo surriscaldamento del microclima locale, limitando di conseguenza modificazioni ambientali a esso connesse. L'impatto si ritiene pertanto nullo sulla componente in esame.

In fase di esercizio sarà attuato un progetto integrato con realizzazione di erbai permanenti, che consentiranno l'allevamento di ca. 90 ovini da carne, in area recintata, e la predisposizione di arnie per ospitare api stanziali.

Il progetto non prevede l'introduzione di specie alloctone, e l'inserimento di arnie sarà utile alla salvaguardia sia della biodiversità locale, grazie al lavoro di questi insetti, che della specie stessa.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 88
---	--------	-------------	---------------------------	------------

Si rimanda al relativo “*Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola*” per i dettagli in merito.

4.4.7 Misure di mitigazione

Allo scopo di favorire l’inserimento ambientale dell’impianto agrivoltaico e ridurre eventuali impatti sulla componente ecosistemica, sono previste le seguenti azioni:

- Sui 156 ettari complessivi del progetto, circa 108 ha saranno adibiti a prati melliferi permanenti, mentre 38 ha saranno dedicati alla fascia arborea di mitigazione, per un totale di circa il 93% del terreno interessato mantenuto a destinazione agricola;
- La fascia di mitigazione arborea si svilupperà lungo tutto il perimetro recintato ed avrà anch’essa funzione produttiva;
- La recinzione consentirà, tramite una serie di aperture, il passaggio della piccola fauna e di quella strisciante;
- Verrà ripristinata il più possibile la vegetazione spontanea eliminata durante la fase di cantiere;
- Verranno ripristinate ad uso agricolo le strade e le aree di natura temporanea, impiegate nella fase di cantiere e non più utili nella fase di esercizio;
- Se necessario, le attività di cantiere verranno limitate al minimo durante i periodi riproduttivi delle specie animali.

4.5 Rumore e vibrazioni

4.5.1 Valutazione previsionale di impatto acustico

La normativa nazionale che al momento regola l'inquinamento acustico ha come norma di riferimento la "Legge Quadro sul rumore" 26 Ottobre 1995, n. 447.

A seguito di questa legge, sono in via di emanazione i Decreti che andranno completamente a sostituire il DPCM 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

In questa fase transitoria devono essere presi come riferimento i limiti previsti dal DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei limiti delle Sorgenti Sonore", non essendo il Comune di Gravina in Puglia dotato di un piano di zonizzazione acustica.

Pertanto, per l'area in esame valgono i limiti fissati dal DPCM 1 Marzo 1991 per tutto il territorio nazionale, pari a 70 dB in periodo diurno e 60 dB in periodo notturno. Si applicano inoltre i limiti differenziali diurni e notturni stabiliti dal DPCM 14/11/1997.

Al fine di stimare, in via previsionale, l'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'installazione del parco fotovoltaico in progetto, è stato condotto uno studio in più fasi:

- misure fonometriche Ante Operam sulle aree limitrofe, tramite cui è stato definito il clima acustico allo stato di fatto;
- previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree;
- confronto tra le misure effettuate e la previsione acustica nei termini di legge.

Lo studio Ante Operam ha permesso di individuare i possibili recettori entro un buffer di circa 650m dai confini dell'impianto e di valutare acusticamente le sorgenti sonore presenti sul territorio.

Da tale analisi sono emersi 6 potenziali recettori vicini al parco agrivoltaico ed alla stazione elettrica ed altri 6 in prossimità delle aree di cantiere legate alla realizzazione del cavidotto.

Si sono poi ricercati i ricettori sensibili, vale a dire gli edifici o unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate, sui quali concentrare lo studio degli effetti del rumore.

In riferimento all'analisi catastale ed ai sopralluoghi eseguiti, emerge che i ricettori da considerare, in quanto residenze e abitazioni, sono i seguenti:

Ricettore/Punto di Misura	Distanza dalla cabina più vicina
R1	643 m
R2	440 m
R6	610 m

In funzione dei sopralluoghi antecedenti alla fase della rilevazione fonometrica ante operam, sono state selezionate 2 postazioni di rilievo in prossimità dei ricettori sensibili individuati (M1 per i ricettori R1-R2, M2 per R6).

Le misurazioni fonometriche sono state eseguite con la tecnica del campionamento e con strumenti di misura conformi ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998: *“Tecniche di rilevamento e di misurazioni dell'inquinamento acustico”*.

Sono state svolte in condizioni serene ed in assenza di precipitazioni atmosferiche nella giornata del 19/07/2023, a partire dalle ore 13:19 e fino alle 14:07 (periodo diurno), per poi riprendere dalle ore 23:13 fino alle 00:02 (periodo notturno) del giorno successivo 20/07/2023.

Ciascuna misurazione ha avuto una durata non inferiore a dieci minuti.

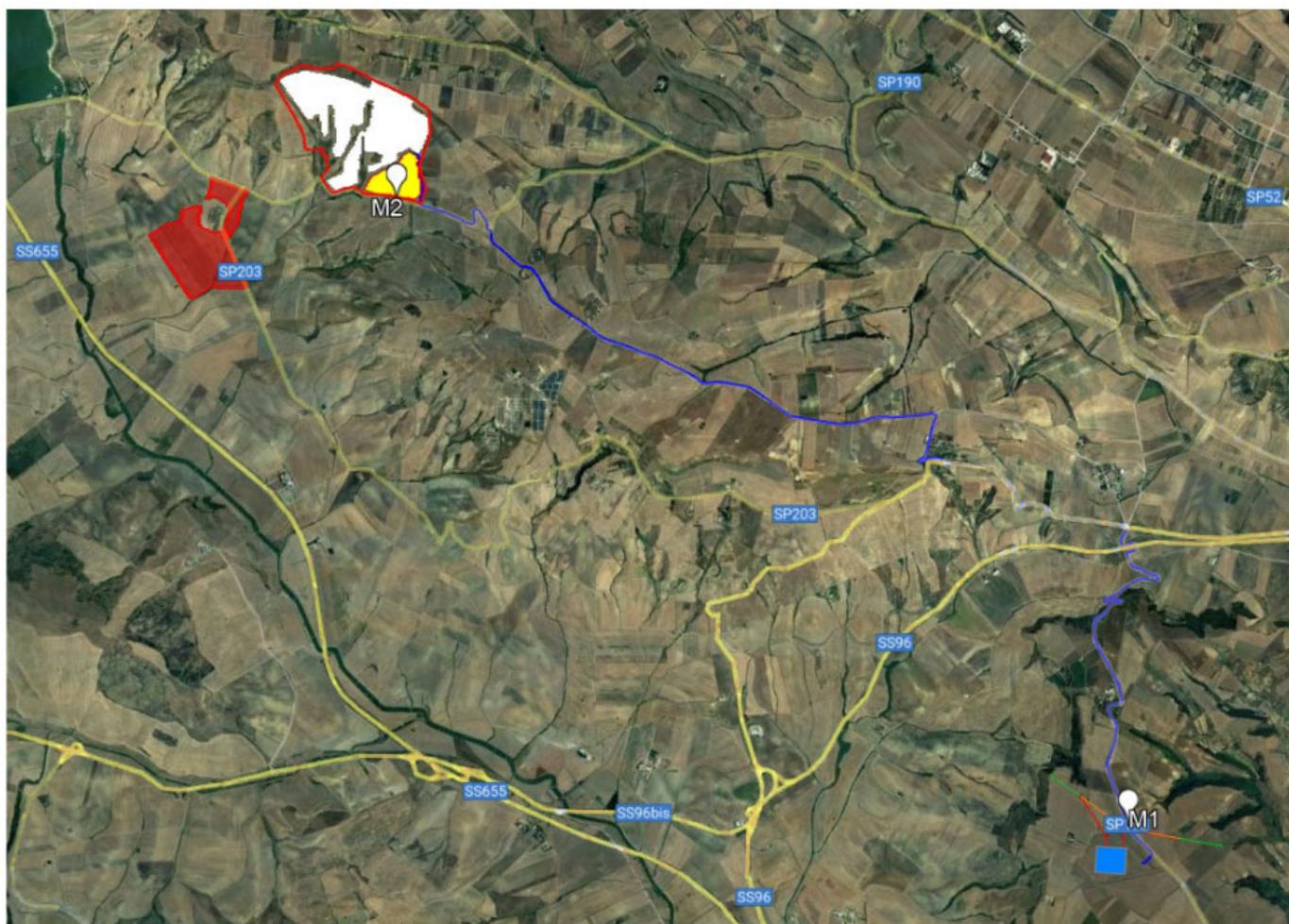


Figura 27 Punti di misura

I risultati hanno permesso di stabilire il clima acustico dell'area antecedente al progetto in esame e sono riportati nelle tabelle seguenti:

Tabella 6 Rilievi nel periodo di riferimento diurno

Postazione di misura	Coordinate geografiche	Codice Ricettore	Ora	Livello sonoro L_{eq} in dB(A)
M1	40°47'7.51"N, 16°21'44.64"E	R1-R2	13:57	43.5
M2	40°50'8.92"N, 16°16'50.11"E	R6	13:19	53

Tabella 7 Rilievi nel periodo di riferimento notturno

Postazione di misura	Coordinate geografiche	Codice Ricettore	Ora	Livello sonoro L_{eq} in dB(A)
M1	40°47'7.51"N, 16°21'44.64"E	R1-R2	23:52	36
M2	40°50'8.92"N, 16°16'50.11"E	R6	23:13	42

4.5.2 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

Dal punto di vista normativo, l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere in oggetto può essere inquadrata ed assimilata come "attività rumorosa temporanea". La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" (L_{Aeq}), misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

Sia l'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, che la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002, individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Per l'analisi del rumore in fase di cantiere, che risulterà attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni più critiche, relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate.

Partendo dal livello di potenza acustica (L_w) stimato per ogni macchina/attrezzatura di cantiere, si è calcolato, nota la distanza planimetrica, il livello di pressione sonora alla distanza di 50m, 100m e 200m.

A favore di sicurezza si è ipotizzato l'utilizzo simultaneo di tutte le macchine/attività previste per singola fase ed una distribuzione spaziale uniforme delle sorgenti all'interno della perimetrazione del cantiere.

Sulla base dei risultati in dB(A), ottenuti tramite l'algoritmo di propagazione in ambiente esterno, la rumorosità ambientale prevista nelle diverse fasi di cantiere necessarie per la realizzazione dell'impianto FV in oggetto rientra nei limiti imposti dall'art. 17, comma 3 e 4 della Legge Regionale n.3/2002

- Fase di esercizio

Il progetto prevede l'installazione di 176 inverter e 17 skid, da ritenersi come le uniche sorgenti sonore rilevanti.

A vantaggio di sicurezza, si ipotizzano funzionanti in continuo, cioè sia di giorno che di notte.

Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo degli inverter nei punti rilevati, all'interno di una fascia di circa 650m, ove vi è permanenza di persone; ossia il più possibile nei pressi delle masserie e/o edifici e punti di osservazione indicati.

Come indicato dalla normativa di riferimento (DPCM 14/11/1997 art. 4), è stata inoltre effettuata la verifica del rispetto del limite differenziale, definito come la differenza aritmetica dei due livelli di rumore, ambientale e rumore residuo. Tale differenza non deve superare 5 dB per il periodo diurno (ore 06:00 - 22:00) e 3 dB per il periodo notturno (ore 22:00 - 06:00), all'interno degli ambienti abitativi.

Il limite differenziale è applicabile (DPCM 14/11/97-art.4.2) nei seguenti casi: se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25

dB(A) durante il periodo notturno; nel caso in cui il rumore fosse inferiore a tali limiti, il rumore risulta accettabile.

Poiché non è stato possibile accedere agli ambienti abitativi dei ricettori, la verifica del criterio differenziale è stata eseguita in facciata all'edificio, in quanto se è congruente ai limiti di legge, a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo, ove si avrà comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB), data dal potere fonoisolante della parete ed infisso; nel caso di valutazione a finestra aperta (che rappresenta la condizione critica), a favore di sicurezza non si può considerare alcuna attenuazione.

Per completezza, si è valutato anche il rumore previsto relativo alla stazione elettrica.

In relazione alla distanza di ciascuna sorgente sonora dal ricevitore analizzato, la pressione sonora complessiva in un determinato punto della zona in esame è data dalla somma dei contributi prodotti da ogni singola sorgente, ove presenti più di una.

In ogni caso, quando la differenza tra il livello più elevato e quello più basso è superiore a 10dB, il livello maggiore non viene incrementato dalla combinazione con quello minore.

Ricordando dunque i valori misurati allo stato di fatto, il livello di pressione sonora previsto al ricettore non subirà variazione, e di conseguenza anche il criterio differenziale è sempre soddisfatto in facciata.

Tabella 8 Livelli sonori previsti ai ricettori

Ricettore	Misura	Livello di pressione sonora previsto al ricettore		Differenziale	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	M1	43.5	36.0	$0.0 \leq 5$	$0.0 \leq 3$
R2	M1	43.5	36.0	$0.0 \leq 5$	$0.0 \leq 3$
R6	M2	53.0	42.0	$0.0 \leq 5$	$0.0 \leq 3$

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 95
--	--------	-------------	---------------------------	------------

Tali dati dimostrano come i livelli complessivi di immissione “post-operam” all’interno dell’area di studio, risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento skid, degli inverter e della stazione elettrica, mantenendosi per ogni recettore indagato al di sotto dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente nel periodo di riferimento diurno (06 - 22) e notturno (22 – 06), rispettivamente pari a 70 e 60 dB.

Risulta comunque opportuno, per la fase di esercizio, progettare ed eseguire un’analisi strumentale fonometrica in grado di verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando la condizione post operam.

4.5.3 Misure di mitigazione

Le attività di cantiere che potranno essere causa di maggiore disturbo in termini di rumorosità sono:

- utilizzo di battipalo;
- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, ecc.);
- operazioni di riporto con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc);
- posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa);
- trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc).

Tali emissioni sono comunque di entità modesta, grazie alla durata temporanea dei lavori ed alla distanza dai centri abitati.

Al fine di limitare l’impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione:

- le attività di cantiere saranno limitate alle ore diurne;
- verranno utilizzate macchine provviste di silenziatori a norma di legge;

- i tempi di stazionamento “a motore acceso” saranno limitati alle attività di carico e scarico dei materiali, attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo.

Si tenga presente che le fasce arboree perimetrali di mitigazione previste contribuiranno alla riduzione del rumore. Infatti:

- il fogliame, in rapporto alla densità, alle dimensioni e allo spessore delle foglie stesse, devia l'energia sonora, specialmente alle frequenze alte;
- la terra permette l'assorbimento di onde dirette radenti al suolo e la riflessione dell'onda sul suolo assorbente, con conseguente perdita di energia totale;
- le radici impediscono la compattazione della massa di terreno, permettendo l'assorbimento acustico di rumori a bassa frequenza.

4.6 Elettromagnetismo

4.6.1 Valutazione preventiva dei campi elettromagnetici

La protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz), generati da linee e cabine elettriche, è obiettivo del DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) che fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico, da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in

ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti, mentre l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti, o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

L'art. 6 del medesimo DPCM, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4.c.1, let h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (*"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"*). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Nell'ambito dell'impianto fotovoltaico in oggetto, è stata dunque condotta una valutazione preventiva dei campi magnetici, considerando di trascurabile entità i campi elettrici, in quanto schermati dal suolo, dalle recinzioni, dalle murature del fabbricato, dagli alberi, dalle strutture metalliche porta moduli, dalle guaine metalliche dei cavi di alta tensione, ecc...

Sono state individuate ed analizzate le seguenti sorgenti di campi elettromagnetici:

- I cavi BT AC di collegamento tra gli inverter di stringa ed i trasformatori;
- I cavi AT AC di collegamento tra i trasformatori e la cabina con quadri di raccolta a 36 kV;
- I cavi AT AC di collegamento della cabina con i quadri di raccolta a 36 kV e la SE;
- Le cabine di trasformazione (skid).

Attorno all'area di impianto in progetto si rileva la presenza di un recettore in corrispondenza del sotto-campo sud, come in figura seguente.



Figura 28 Recettori sensibili vicini

In tutti i casi, ed a maggior ragione per ogni altro recettore più distante di quello rappresentato, non si rilevano eventuali campi elettromagnetici generati dalle componenti di impianto (intesi come campi elettromagnetici sopra la soglia di qualità di $3\mu\text{T}$) che interferiscano con essi, trovandosi al di fuori della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) simulata col software.

Si ritiene irrilevante la generazione di campi variabili associata ai moduli fotovoltaici, in quanto lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata. Possibili impatti sono limitati ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata, tanto più che nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono menzionate prove di compatibilità elettromagnetica.

Gli inverter al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione e, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

Infine, si precisa che la Stazione Elettrica di nuova realizzazione sarà progettata e costruita in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla già citata normativa statale vigente (Legge 36/2001 e DPCM 8 Luglio 2003).

Si rileva che nella stazione, che sarà normalmente esercita in tele conduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Solitamente negli impianti unificati Terna con isolamento in aria, in cui sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio, si sono sempre verificate condizioni conformi alle normative. Infatti, i valori massimi di campo magnetico si presentano, solitamente, in corrispondenza degli ingressi linea.

Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni della RTN per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio si possono estendere all'ampliamento in progetto.

Solitamente, il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulta trascurabile rispetto a quello delle linee entranti.

Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione, dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti, e che non presentano particolari

criticità o problematiche per individui e/o ambiente tali da richiedere una modifica del progetto.

4.6.2 *Impatti potenziali*

- Fase di cantiere

L'impatto in tale fase, non essendo l'impianto ancora in esercizio, è trascurabile e legato all'esposizione ai campi elettromagnetici degli operatori impiegati per la fase di allestimento dei moduli fotovoltaici, che avverrà dopo l'equipaggiamento delle cabine e contemporaneamente alla posa dei cavi-dotti.

Il campo elettromagnetico legato a queste attività si ritiene minimo e limitato sia nello spazio che nel tempo, e non genererà dunque impatti significativi né sulle maestranze, né sulla popolazione.

- Fase di esercizio

Sulla base di quanto espresso in precedenza nella *Valutazione preventiva*, si rileva l'assenza di fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili e di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno entro le DPA in precedenza indicate.

Inoltre, le opere dell'impianto verranno posizionate all'interno di un perimetro recintato e, dunque, con accesso al pubblico limitato.

Per quanto riguarda il campo elettrico, esso è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi, già per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Allo stesso modo, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione elettrica sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti, di conseguenza l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

4.7 Paesaggio

4.7.1 Interpretazioni identitarie e statuarie

La Carta dei Paesaggi della Puglia rappresenta la sintesi dei caratteri identitari di unità territoriali omogenee e riconoscibili: gli ambiti e le figure territoriali. Il paesaggio di ogni ambito è identificabile sulla base della sua fisionomia caratteristica, che è il risultato “visibile”, la sintesi “percettibile” dell’interazione di tutte le componenti (fisiche, ambientali e antropiche) che lo determinano. Questa carta costituisce un’interpretazione strutturale dei paesaggi che utilizza in modo combinato le descrizioni di sintesi dell’atlante del patrimonio.

Sulla base del Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica (QTRP), gli ambiti di paesaggio in Puglia si dividono secondo la seguente classificazione:

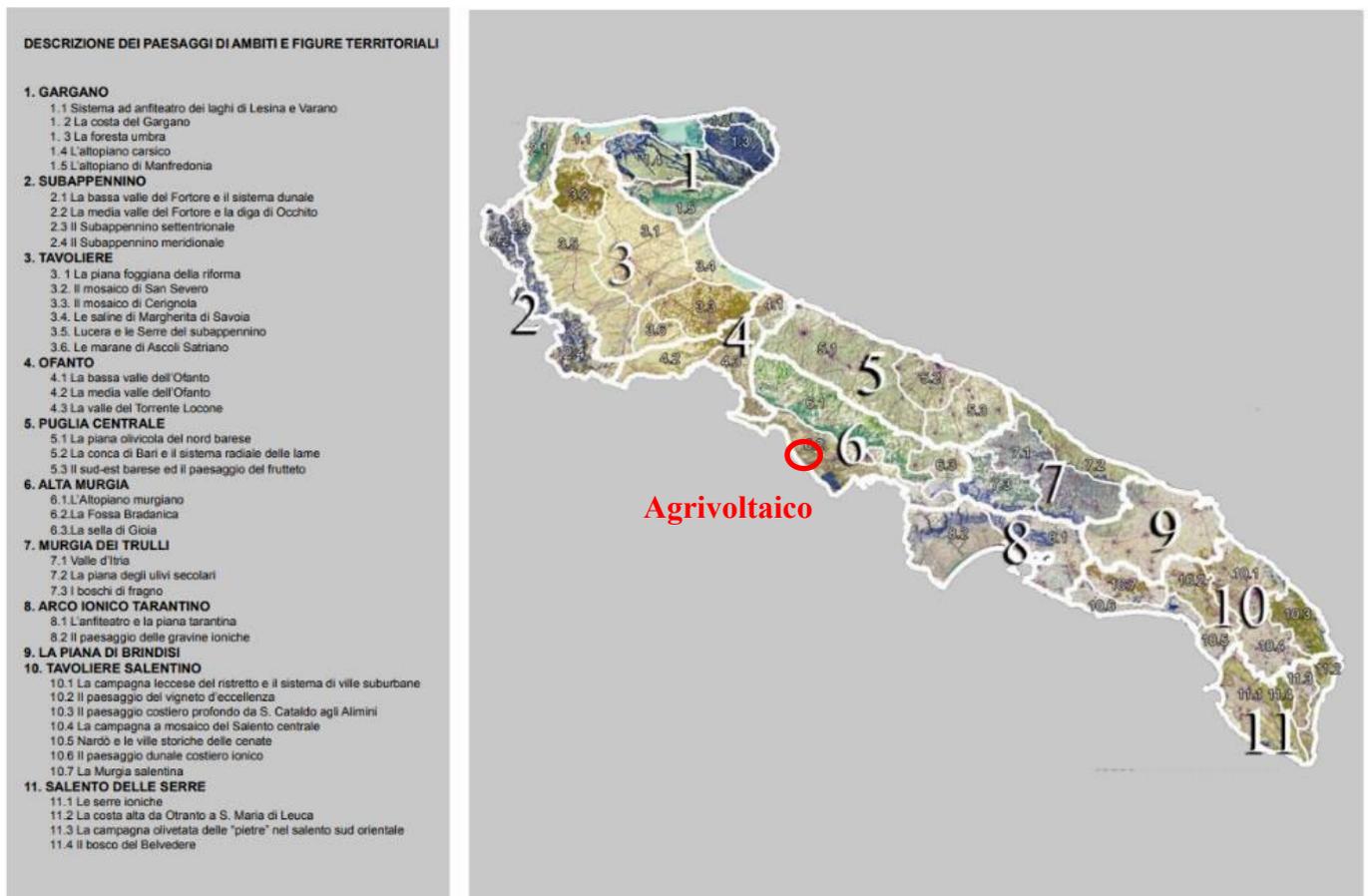


Figura 29 PPTR – Individuazione degli ambiti di paesaggio

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 102
--	--------	-------------	---------------------------	-------------

Il QTRP individua l'area di interesse per il progetto all'interno dell'ambito **6 – Alta Murgia**.

In particolare, l'impianto in progetto si colloca in quella parte dell'Alta Murgia identificabile dalla **Figura 6.2 - Fossa Bradanica**.

Sito nella parte occidentale dell'ambito, la Fossa Bradanica si distingue per un paesaggio rurale fortemente omogeneo e caratterizzato da dolci declivi ricoperti da colture prevalentemente seminative, solcate da un fitto sistema idrografico che possiede una grande uniformità spaziale. La figura è caratterizzata da un territorio lievemente ondulato, scavato dal Bradano e dai suoi affluenti, caratterizzato da un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi, cui si aggiungono altre formazioni rocciose di origine plio-pleistocenica (circa un milione di anni fa) di natura calcareo-arenacea (tufi).

Il limite della figura è, da nord verso est, il confine regionale, quasi parallelamente a questo, mentre da sud ad ovest è il costone murgiano: ai piedi di questa decisa quinta si sviluppa la viabilità principale (coincidente per un lungo tratto con la vecchia via Appia e con il tratturo Melfi-Castellaneta) e la ferrovia, che circumnavigano l'altopiano da Canosa a Gioia del Colle e collegano i centri di Spinazzola, Minervino e Altamura, posti a corona sui margini esterni del tavolato calcareo.

Lungo questa direttrice storica nord-sud si struttura il sistema bipolare formato dalla grande masseria da campo, collocata nella Fossa Bradanica, e il corrispettivo jazzo, posto sulle pendici del costone murgiano.

Le ampie distese sono intensamente coltivate a seminativo. Al loro interno sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. Il bosco Difesa Grande, che si estende su una collina nel territorio di Gravina, rappresenta una pallida ma efficace traccia di questo antico splendore. La porzione meridionale dell'ambito, con il dolce digradare, si fa via via più acclive, e le tipologie colturali si alternano e si combinano con il pascolo o con il bosco.

4.7.2 Valutazione dell'impatto visivo

Per quanto riguarda il problema della valutazione dell'impatto visivo, è necessario adottare adeguate metodologie di analisi sistematiche della vista dell'area in esame nelle sue diverse componenti, dai diversi punti di possibile percezione, al fine di poter disporre di un quadro completo, quantitativo e qualitativo, del suo impatto visivo.

Tenendo in considerazione che l'oggetto di analisi consiste di elementi verticali che non superano i 3 metri di altezza, si è ritenuto importante, ai fini dell'analisi paesaggistica, valutare il contesto soprattutto da terra, al fine di valutare ciò che del contesto viene percepito dall'occhio umano.

Per lo studio dei coni visuali si sono dunque scelte alcune immagini ritenute significative dell'area in esame, in grado di evidenziare la presenza o meno di elementi di rilevanza paesaggistica-architettonica e storico-culturale.

Molte di queste vedute sono state prese anche da strade di avvicinamento al luogo dove verrà realizzata l'opera.

- Analisi dei coni visuali per le foto da terra

La scelta dei punti dai quali "catturare" le immagini è stata svolta seguendo le indicazioni riportate nelle "*Linee guida sulla progettazione e localizzazione degli impianti di energia rinnovabile*" - 4.4.1 PPTR:

"I punti di Osservazione saranno individuati lungo i principali itinerari visuali quali strade di interesse paesaggistico, strade panoramiche, viabilità principale, lame, corridoi ecologici e nei punti che rivestono un'importanza particolare dal punto di vista paesaggistico. Sono punti di osservazione anche le vie di accesso ai centri abitati, i beni tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004, i fulcri visivi naturali e antropici."

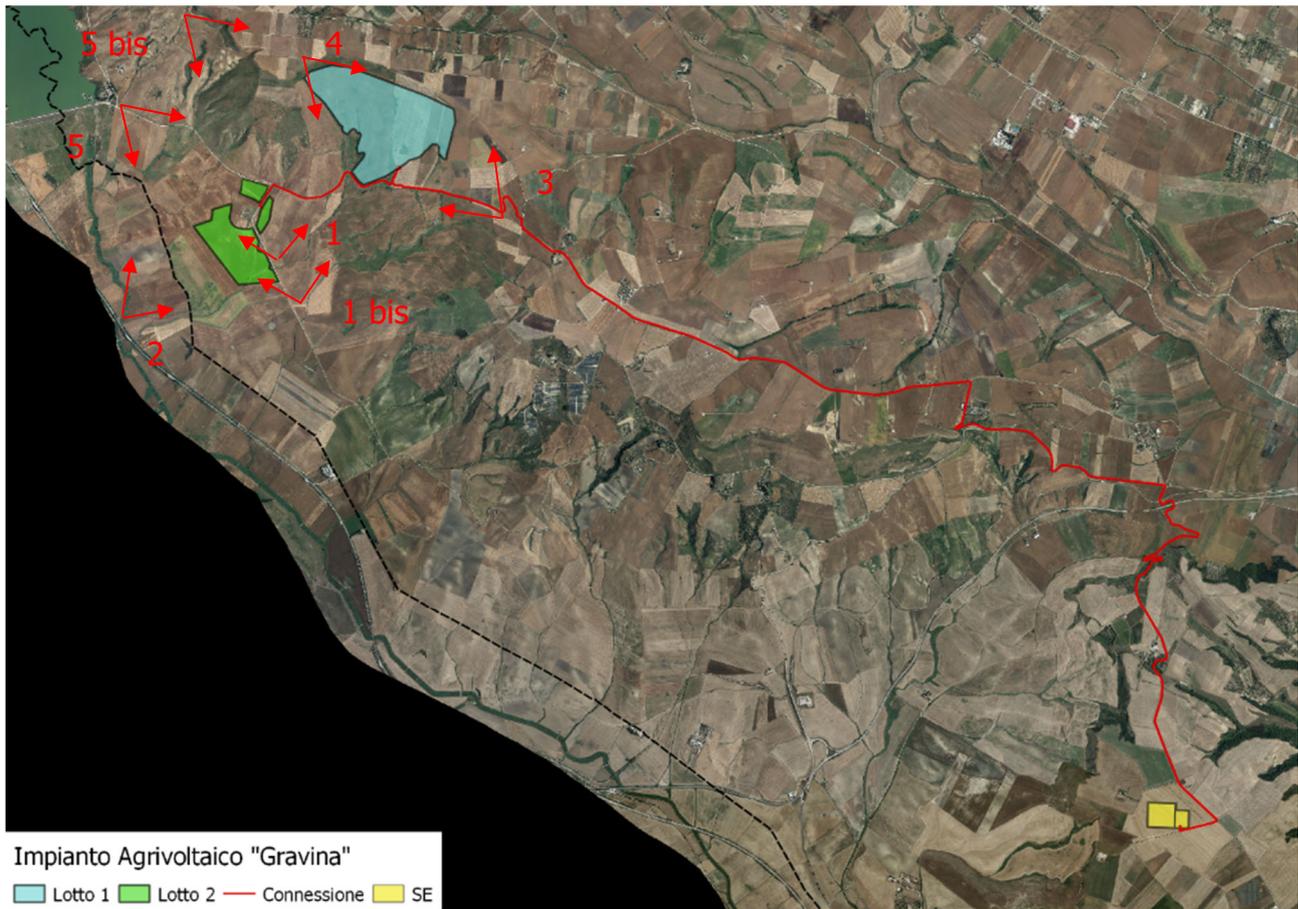


Figura 30 Panoramica dell’area di intervento con individuazione coni visuali

Si riportano in seguito alcune foto viste da terra.



Figura 31 Cono 1

Questa foto, scattata percorrendo la SP 203 in avvicinamento al Jazzo “La Cattiva”, inquadra l’area a ridosso dell’impianto. Il territorio è a prevalenza

agricola, senza particolari elementi di caratterizzazione, e privo di vegetazione.

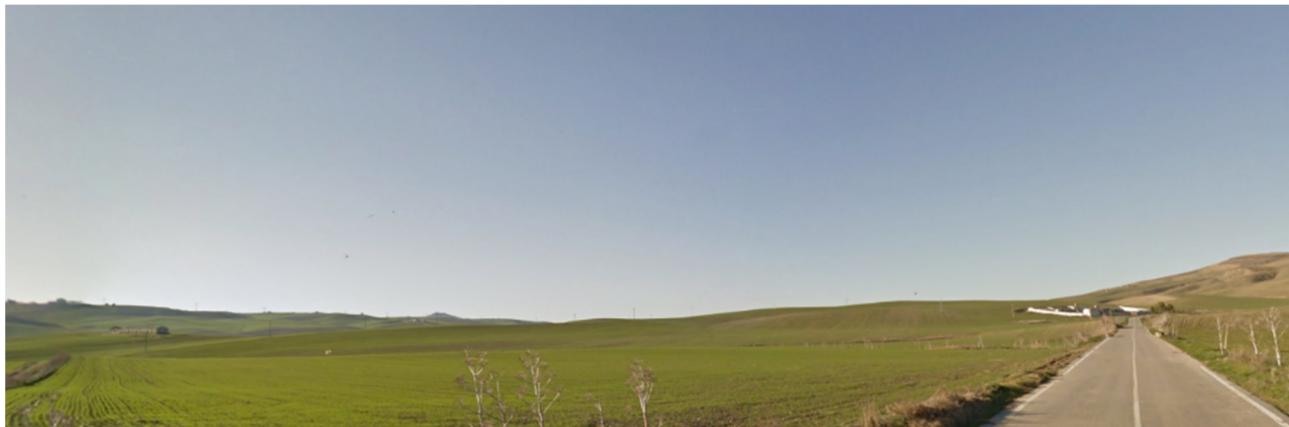


Figura 32 Cono 1 bis

Questa foto è stata presa a lato dello Jazzo “La Cattiva” - Segnalazione Architettonica.

Da questa immagine si comprende come l’andamento lievemente collinare del territorio contribuirà sicuramente, e non poco, al mascheramento del nuovo impianto. Le mitigazioni arboree andranno a ridurre ulteriormente l’impatto dell’opera. Si ricorda che nel progetto dell’impianto Agrivoltaico si intende conservare l’attività legata alla pastorizia.

Le foto successive documentano più approfonditamente l’area.



Figura 33 Cono 2

Questo cono è stato scattato dalla SS 655, strada con traffico sostenuto, ed offre una panoramica dell’area di intervento.

L'impatto dell'opera sarà minimo, visto la distanza dei pannelli dalla strada, l'altezza contenuta dell'opera, l'andamento del terreno e le opere di mitigazione previste.



Figura 34 Cono 3

Questa foto, scattata lungo la SP 26 in avvicinamento all'area di intervento, rivela un'altra panoramica da sud. Il territorio è privo di vegetazione e l'area è prettamente dedita alla pastorizia.



Figura 35 Cono 4

Il Cono 4 descrive dell'area di intervento da nord, in avvicinamento lungo la SC 8 – Contrada S. Antonio.

Come si evince dall'immagine, il territorio ha un profilo lievemente ondulato che favorisce la mitigazione dell'impianto.



Figura 36 Cono 5

Da questo punto, in prossimità del Lago di Serra del Corvo, l'opera non risulterà percepibile visto l'andamento collinare del territorio. Inoltre, la mitigazione prevista fungerà da ulteriore barriera visiva anche per quei punti ove potrebbero essere percepibili i pannelli. Come si vedrà in seguito, la mitigazione proposta avrà la stessa connotazione, in termini volumetrici, di quella visibile a sinistra dell'immagine.

Dalle immagini in precedenza riportate si verifica che il progetto è inserito in un contesto agricolo privo di vegetazione e di qualsiasi altra emergenza, ad eccezione del Jazzo "La Cattiva", la cui valenza architettonica sarà in ogni caso preservata da un filare di olivi inseriti come opera di mitigazione.

In generale, non è stato rilevato alcun altro elemento particolarmente significativo dal punto di vista paesaggistico.

Per inquadrare ulteriormente l'area sono state realizzate delle vedute panoramiche a 360°, in seguito riportate.



Figura 37 Veduta del contesto a 360° n. 1



Figura 38 Veduta del contesto a 360° n. 2



Figura 39 Veduta del contesto a 360° n. 3



Figura 40 Veduta del contesto a 360° n. 4



Figura 41 Veduta del contesto a 360° n. 5

4.7.3 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

Il disturbo visivo dovuto alle attività connesse alle fasi di costruzione avrà durata limitata al periodo strettamente necessario all'installazione dei moduli e delle opere civili, pari a circa 320 giorni in riferimento al “*Cronoprogramma lavori*”, escludendo il primo periodo di ingegneria esecutiva.

In ogni caso, per la realizzazione degli interventi non saranno richiesti mezzi di particolare altezza, per cui la loro presenza non si ritiene impattante in modo significativo sul paesaggio.

Considerando la tipologia di opere previste e la loro natura temporanea e transitoria, si ritiene l'impatto visivo associato a questa fase assolutamente trascurabile.

- Fase di esercizio

La possibilità di dare una valutazione oggettiva dell'impatto visivo è ancora un problema aperto, poiché le tecniche quantitative sviluppate dagli studiosi, particolarmente all'estero, sono ancora a carattere sperimentale o comunque sono utilizzabili solo in alcuni casi specifici o come approccio preliminare. In effetti non è semplice osservare una scena per quella che è:

comunemente, la reazione è personale e riflette le proprie esperienze, i propri particolari interessi e la propria educazione.

È possibile però affrontare il tema della difesa del paesaggio dalla perturbazione prodotta dalle nuove opere e della salvaguardia e valorizzazione della sua percezione visuale facendo riferimento alle linee guida dettate dal DPCM del 12 Dicembre 2005.

Tale decreto definisce un elenco dei più importanti tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici in cui sia ancora riconoscibile l'integrità e la coerenza di relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche, ecc.

Le alterazioni possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili sul paesaggio.

Visto il tipo di intervento, le alterazioni dei sistemi paesaggistici da analizzare sono *intrusione, eliminazione, deconnotazione e ostruzione*.

Sono stati dunque realizzati dei fotoinserimenti sulla base dei tre coni visuali ritenuti di maggior interesse (il cono 1 bis, il 3 ed il 5 bis), di modo da valutare l'incidenza del progetto proposto ed il grado di perturbazione prodotto nel contesto dall'opera in analisi.

- *Cono visivo 1 bis*



Figura 42 Cono visuale 1-bis - Fotoinserimento con impianto

Questo cono è stato selezionato per effettuare un fotoinserimento da sud verso il lotto 2 che circonda il jazzo “La Cattiva”, perché scattato lungo la SP 203, di modo da intuire quale sarà la percezione dell’area da parte di un passante.

Come già trattato in precedenza, i jazzi sono punti caratteristici e di interesse del territorio, da cui analizzare le visuali fotorealistiche di impatto del progetto sul territorio.

Questo punto di vista rappresenta inoltre l’unico dal quale l’opera risulta visibile, come in seguito rilevato dall’analisi dell’intervisibilità teorica, e lo sarà solo in minima parte perché mimetizzato dalle opere di mitigazione (piantumazione di olivi) e dall’andamento sinuoso del territorio.

Il progetto infatti è stato specificatamente studiato affinché la morfologia del terreno possa aiutare a minimizzare, come in questo caso, l’impatto visivo dell’impianto da punti di vista di interesse. Si ritiene altresì che il jazzo “La Cattiva”, ora in abbandono, possa trarre vantaggio da questa nuova opera, visto che lo stesso parco agro-voltaico potrà fungere da elemento trainante per un futuro recupero funzionale della struttura, così come previsto dalle Linee Guida definite dal PPTR.

- Cono visivo 3



Figura 43 Cono 3 – Fotoinserimento con impianto

Questo cono è stato selezionato in quanto visuale dell'area dell'impianto da sud-est, in avvicinamento al lotto 1 lungo la SP26.

È un punto di vista che permette di inquadrare l'area nella sua globalità. Come si evince, il nuovo impianto risulterà appena visibile: nel complesso, dato che i tracker avranno un'altezza massima di 3 metri ed avendo le strutture ed i pannelli un colore grigio tenue, si viene a creare una superficie compatta appena percettibile, circondata da vegetazione. L'immagine che ne scaturisce è quella di una superficie omogenea, quasi paragonabile ad una superficie "d'acqua", che rende la veduta estremamente naturale.

È interessante notare come la cromia omogenea di colore tenue dell'opera ne permetta una migliore mimetizzazione nel paesaggio, soprattutto in caso di cielo terso con lieve foschia.

- Cono visivo 5 bis



Figura 44 Cono 5 bis – Fotoinserimento con impianto

Questo cono è stato scelto perché permette di visualizzare l'impianto da nord, da una stradina interpodereale dalla quale si vede l'area nella sua interezza.

Come si evince, anche da questa veduta la percezione dell'opera è minima: sembra quasi che lo stesso parco venga assorbito dalla linea d'orizzonte, diventando un tutt'uno con il paesaggio.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 113
---	--------	-------------	---------------------------	-------------

- Intervisibilità di progetto

Per capire l'impatto visivo di un'opera di queste dimensioni sul paesaggio, oltre ai fotoinserti sopra realizzati risulta necessario definire anche un "campo visivo", un'area all'interno della quale l'opera può essere vista.

In quest'area sono state svolte tutte le verifiche e le analisi necessarie per valutare la visibilità dell'impianto da più punti di vista.

L'estensione del campo visivo, scelto di buffer pari a 3 km come da linee guida della Regione Puglia – DD n. 162 del 06 Giugno 2004 ("*Definizione dei Criteri Metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER*"), permette di includere tutti i punti e le aree dalle quali risulta evidente un significativo impatto dell'opera sul paesaggio.

La metodologia di lavoro assunta per definire *l'intervisibilità teorica* del progetto ha riguardato una prima fase di localizzazione precisa dei lotti agrivoltaici nel territorio, realizzata mediante supporto Qgis, ed una seconda fase di confronto, tra i dati tecnici del progetto e i dati rilevati dalla cartografia planoaltimetrica, scaricabile gratuitamente dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Pisa, in formato DTM a 10 m.

Attraverso questo confronto, tramite Qgis si è utilizzato un algoritmo che permette di calcolare la visibilità dell'impianto per una persona di altezza media pari a 1,6m.

Il risultato di questa procedura ha consentito di individuare l'intervisibilità dell'opera rispetto a tutti gli elementi caratterizzanti il paesaggio.

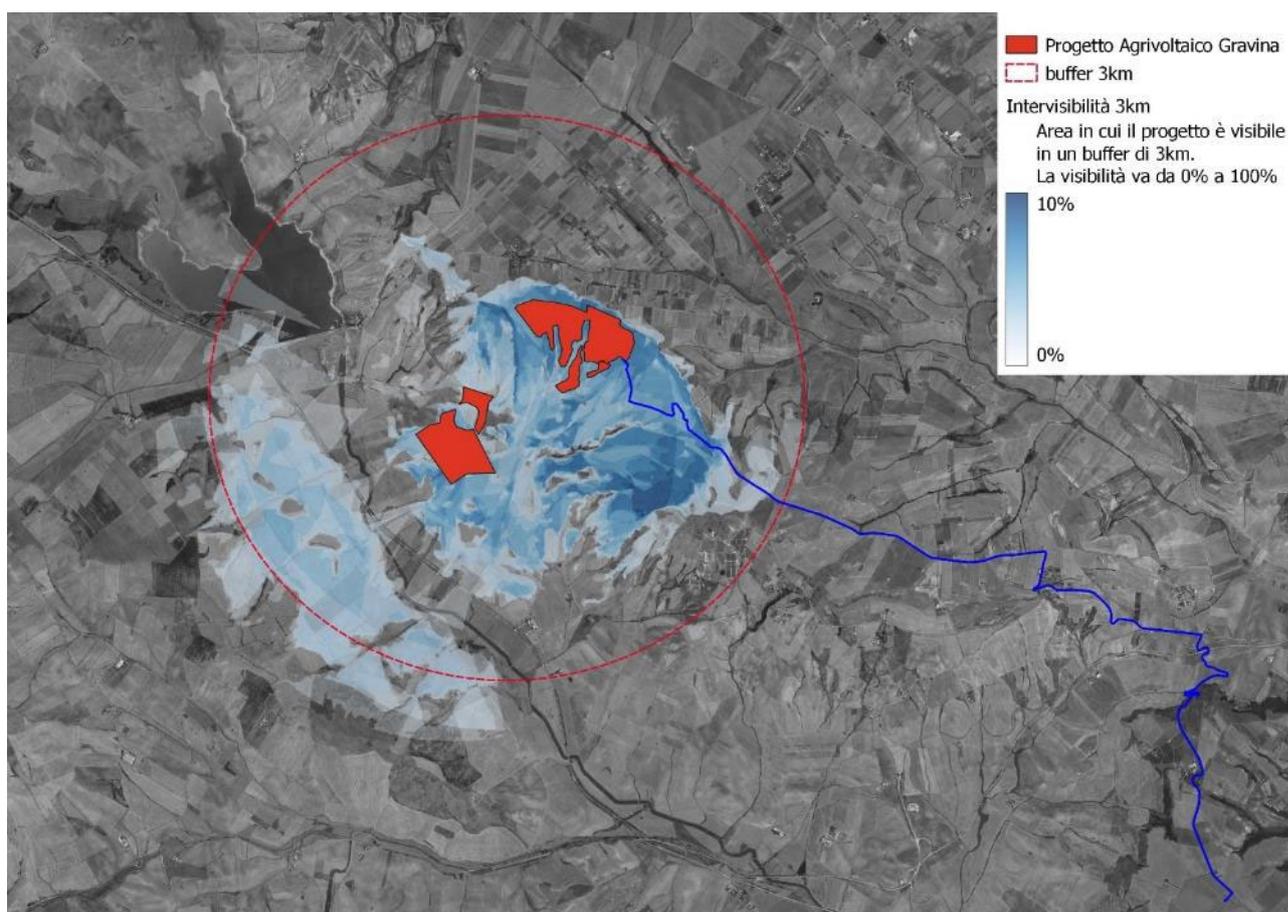


Figura 45 Intervisibilità teorica di progetto

Come si evince dall’elaborato grafico sopra riportato, all’interno del buffer di 3 km l’opera risulta visibile totalmente solo da un breve tratto di territorio posto a sud (parte di colore celeste più scura).

- Determinazione del grado di perturbazione del sito

Il progetto appare dunque coerente con le disposizioni del PPTR ed in linea con le Normative d’uso, nonché conforme con la filosofia del Piano e con il suo approccio ecologico e storico-strutturale, in quanto la progettazione dell’impianto ha posto particolare attenzione ai caratteri paesaggistico-ambientali del luogo e ai caratteri storici del sito di installazione.

In riferimento alle misure di tutela ed alle indicazioni della pianificazione paesaggistica ai diversi livelli, si ritiene che le opere, da un punto di vista

funzionale e strutturale, rispettino gli obiettivi di conservazione, valorizzazione e riqualificazione paesaggistica rispetto allo stato di fatto delineato.

L'inserimento nel territorio di un impianto di tali dimensioni ha delle conseguenze dirette sui caratteri di storicità e antichità, naturalità e fruibilità dei luoghi, nonché di modifica della visibilità del territorio.

Tuttavia, dalle analisi svolte si verifica come il progetto risulti visibile sostanzialmente solo dagli utenti della viabilità adiacente alla zona, in maniera molto limitata. Questo è dovuto sicuramente alla conformazione del territorio, che presenta un profilo lievemente ondulato e all'utilizzo della recinzione e della vegetazione di nuova realizzazione che è stata studiata per integrarsi coerentemente con il paesaggio.

In ragione di quanto detto, si può affermare che non si prevedono alterazioni significative dello skyline esistente.

Anche lo stesso layout del parco garantirà un ottimo inserimento nel contesto territoriale dell'opera, visto che la disposizione dei pannelli e di ogni singola stringa seguirà i lineamenti orografici e le caratteristiche morfologiche del territorio: obiettivo questo non raggiungibile attraverso una disposizione dei pannelli secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.

Questo risultato si ottiene anche grazie alle opere di mitigazioni previste, che aiuteranno a mascherare l'impatto dell'opera e che, grazie al filtro visivo arboreo prodotto, scongiureranno il cosiddetto "effetto distesa".

Si è rilevato in particolare che, superata la distanza di 500 metri dall'impianto, questo non risulta visibile. Nei punti di osservazione scelti, la naturale conformazione del terreno, la vegetazione presente e di progetto e la distanza che intercorre tra l'osservatore e l'impianto, ne azzerano la percezione.

4.7.4 Misure di mitigazione

Le attività di costruzione dell'impianto produrranno un impatto minimo sulla componente paesaggio, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica, che avviene nella fase di esercizio.

Possibili impatti sul paesaggio durante la fase in corso d'opera sono legati alla concomitanza di diverse attività di cantiere, quali movimento di terra, innalzamento di polveri, transito di mezzi pesanti, rumori e vibrazioni... per le quali valgono le azioni di mitigazione già descritte nei relativi capitoli.

In aggiunta, apposite misure avranno carattere gestionale, quali:

- Il mantenimento in ordine e pulizia delle aree di cantiere, le quali saranno opportunamente delimitate e segnalate;
- Il ripristino dei luoghi al termine dei lavori di cantierizzazione, con la rimozione di tutte le strutture temporanee e degli stoccaggi di materiale;
- Si eviterà di sovra-illuminare le aree di cantiere, abbassando o spegnendo le luci al termine dei turni di lavoro.

In fase di esercizio la mitigazione paesaggistica, come già ampiamente discusso in precedenza, sarà realizzata da una fascia arborea composta da ulivi, che si svilupperà lungo tutto il perimetro dell'impianto fotovoltaico in prossimità delle recinzioni e che avrà anche funzione produttiva.

Si vedano per i dettagli il Quadro Progettuale ed il già citato "*Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola*".

4.8 Beni culturali, storici e architettonici

4.8.1 Inquadramento storico e culturale

Secondo quanto espresso nella *Scheda d'ambito paesaggistico 6 – “Alta Murgia”* del PPTR, già in età romana l'altopiano murgiano si trova compreso fra due importanti assi viari, sui quali si fondano nuove città e si sostengono e potenziano quelle preesistenti. Nel periodo repubblicano il territorio è attraversato dalla via Appia, che si sovrapponeva ai tracciati antichi, ponendosi come punto di riferimento e come supporto nei confronti di un reticolo viario rurale, di origine peuceta, che su di esso confluiva dalla costa verso l'interno.

Nell'età imperiale, con la costruzione della via Traiana, si costituisce un nuovo sistema territoriale, strutturato su questo asse interno e sulla sua radduplicazione costiera, sostenuto da una doppia fila di centri collegati tra loro da una viabilità minore. Nelle zone pianeggianti e fertili che fiancheggiavano le grandi vie di comunicazione i Romani avviano complesse operazioni di colonizzazione (centuriazioni) con colture estensive (grano, orzo, miglio), specializzate (olivo, mandorlo, vite) e di bonifica, che modificano radicalmente il paesaggio. Le zone più interne dell'altopiano murgiano, ricoperte dal bosco, restano in uso alle popolazioni locali, che praticavano la pastorizia sia in forme stanziali che transumanti.

Negli ultimi secoli dell'impero l'aumento della proprietà signorile e l'estendersi del latifondo modificano radicalmente l'uso del territorio agrario: l'agricoltura estensiva subentra a quella intensiva, la pastorizia prende sempre più il sopravvento sull'agricoltura. Nell'alto medioevo si assiste alla quasi totale decadenza dell'agricoltura e al prevalere di una economia pastorale. Le località interne dell'alta Murgia assumono i connotati difensivi di borghi fortificati o rifugio in grotte e gravine, di cui vi sono numerose testimonianze di grande bellezza.

Nel periodo che va dal XI al XIV secolo la pastorizia, l'agricoltura e lo sfruttamento delle risorse boschive sono i tre cardini su cui si costruisce il nuovo tessuto produttivo, che si anima per la presenza di casali, abbazie e masse-

rie regie. Il comprensorio murgiano produce derrate alimentari da sfruttare per mercati lontani in cambio di manufatti. Nei boschi di alto fusto e nella macchia mediterranea si praticano gli usi civici.

Nei secoli che vanno dal XV al XVIII, con gli Aragonesi prima e gli Spagnoli poi, si assiste allo sviluppo e alla istituzionalizzazione della pastorizia transumante e, di contro, una forte restrizione di tutte le colture, il che comporta un generale abbandono delle campagne, una rarefazione dell'insediamento rurale minore (i casali) dovuta alle conseguenze delle crisi di metà XIV secolo e l'accentramento della popolazione nei centri urbani sub-costieri e dell'interno. Parallelamente a questo fenomeno di estinzione del popolamento sparso nelle campagne, si registra un profondo mutamento degli equilibri territoriali, con l'ascesa dei centri interni a vocazione cerealicolo-pastorale, che indirizzano le loro eccedenze produttive verso Napoli. Questo ribaltamento delle relazioni territoriali, insieme allo spopolamento delle campagne, mette in moto un processo di notevole pressione ed espansione demografica di tutti i centri murgiani.

In un'area segnata dalla presenza di puli e gravine nella Murgia Occidentale, al confine tra Puglia e Basilicata, sorge la città di Gravina in Puglia, gran parte della quale si estende sulle sponde di una gravina profonda più di 100 m. La storia di questa città è antichissima e legata alla presenza di tale struttura morfologica, le cui cavità sono state utilizzate come rifugio sin dall'età preistorica. Fu abitata con certezza dal Paleolitico, ma i resti più antichi e più consistenti risalgono al Neolitico, intorno al 5950 a.C.

4.8.2 Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Nelle vicinanze del progetto si segnalano alcuni siti di importanza storico culturale, quali in particolare jazzi e masserie, ed un sito pluristratificato a rischio archeologico, che sarà interessato dalla linea di connessione e da parte del terreno nella disponibilità della società proponente.

In coerenza con le disposizioni contenute nell'art. 25 del DLgs 50/2016 "Verifica preventiva dell'interesse archeologico", è stata dunque condotta una Valutazione dell'impatto archeologico dell'impianto, redatta secondo i criteri di cui al D.P.C.M. 14 febbraio 2022 "Approvazione delle linee guida per la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico".

L'indagine preliminare ha evidenziato la presenza, all'interno del buffer di indagine, di 37 siti o elementi archeologici, tra cui l'area a rischio archeologico in località "Vagnari", il probabile tracciato della Via Appia antica ed il tratturello Tolve-Gravina (in seguito rappresentati in blu).

In funzione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche, del rischio idraulico, della distribuzione dei siti e dei toponimi, con particolare riferimento ai toponimi legati agli insediamenti umani di età Moderna, è stato dunque possibile realizzare una Carta del Potenziale Archeologico per l'area di studio.

Considerando poi le superfici di cantiere rispetto alla carta del potenziale archeologico e le attività di scavo legate alle varie parti del progetto, è stato definito il rischio archeologico come in figura seguente.



Figura 46 Carta del Rischio Archeologico

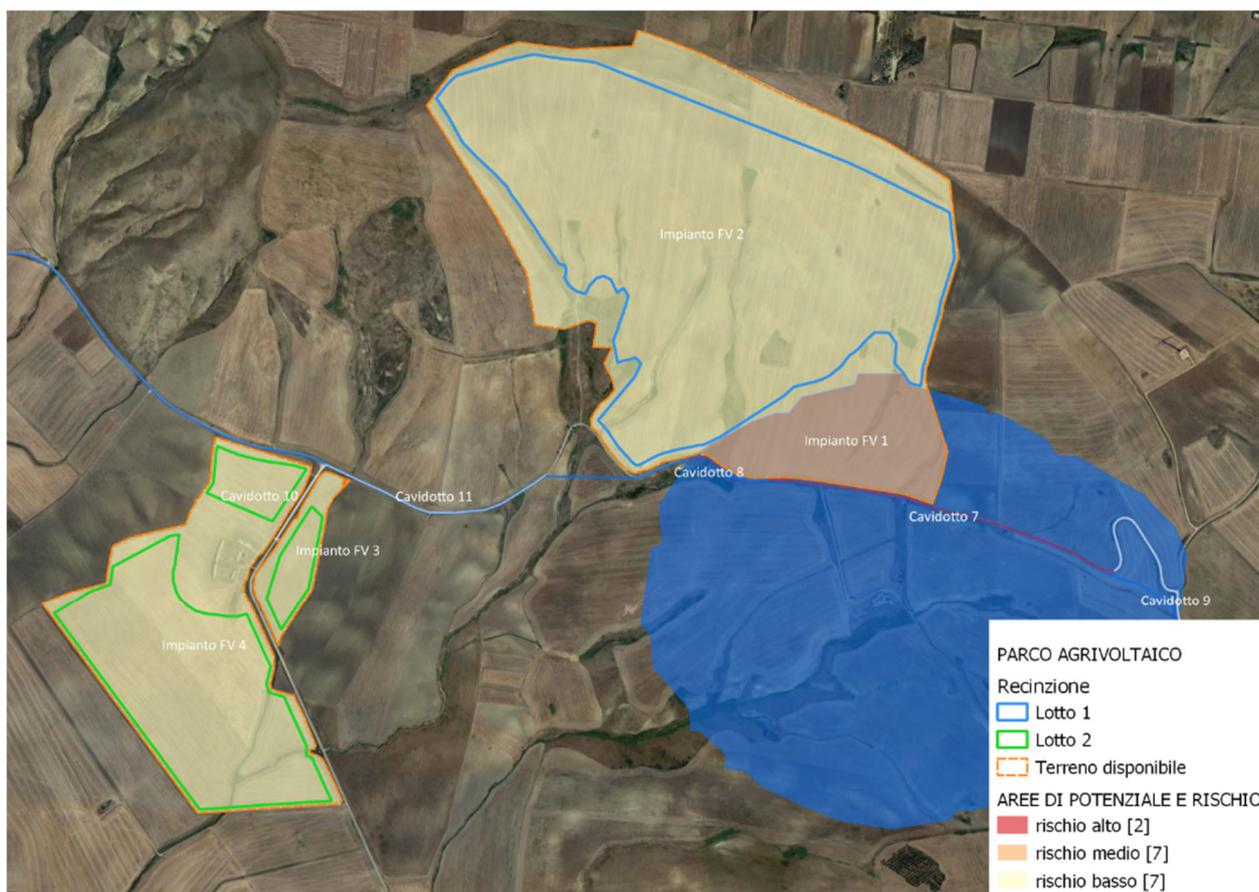


Figura 47 Sovrapposizione aree recintate con il terreno disponibile

Si precisa che, proprio in funzione del rischio archeologico “medio” dell’area “Impianto FV 1”, si è deciso in fase di progettazione di non utilizzare questo terreno, pur essendo nella disponibilità della società proponente, nell’ambito del progetto in esame.

4.8.3 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

L’indagine archeologica ha permesso di evidenziare la ricchezza del patrimonio storico-archeologico della zona ed il potenziale in questo senso dell’area di progetto.

La connessione, in particolare, intercetta possibili elementi di interesse e presenta in alcuni tratti un alto rischio archeologico, anche a causa delle opere di scavo necessarie al suo interrimento. Si segnala, comunque, che

le condizioni di visibilità hanno consentito di verificare l'assenza di materiale mobile in superficie in questi punti.

Data dunque la planimetria delle opere previste, non è possibile escludere completamente la possibilità di rinvenire testimonianze archeologiche durante la fase di cantiere.

- Fase di esercizio

Non si prevedono impatti su tale componente durante la fase di esercizio.

Il nuovo impianto salvaguarda il territorio dell'ambito perché la sua realizzazione non compromette le relazioni funzionali esistenti, storiche, visive, culturali, simboliche e ecologiche, perché il progetto si va ad inserire nel paesaggio seguendo l'andamento del terreno.

4.9 Ambiente antropico

4.9.1 Aspetti demografici

La struttura di una popolazione è direttamente correlabile all'andamento di alcuni macro-fenomeni occorsi nell'arco temporale di una generazione che, a loro volta, dipendono da fattori economici, politici, ambientali:

- Natalità;
- Mortalità;
- Flussi migratori passivi e attivi.

In riferimento ai dati ISTAT al 1° gennaio 2023, la popolazione stimata della Regione Puglia è pari a 3'900'852 abitanti.

Il comune di Gravina in Puglia presenta in particolare una superficie di 384,72 km² ed una densità di 111,5 ab/ km², dimostrando per quest'ultimo un trend in leggero calo negli ultimi anni in riferimento ai dati Urbistat.

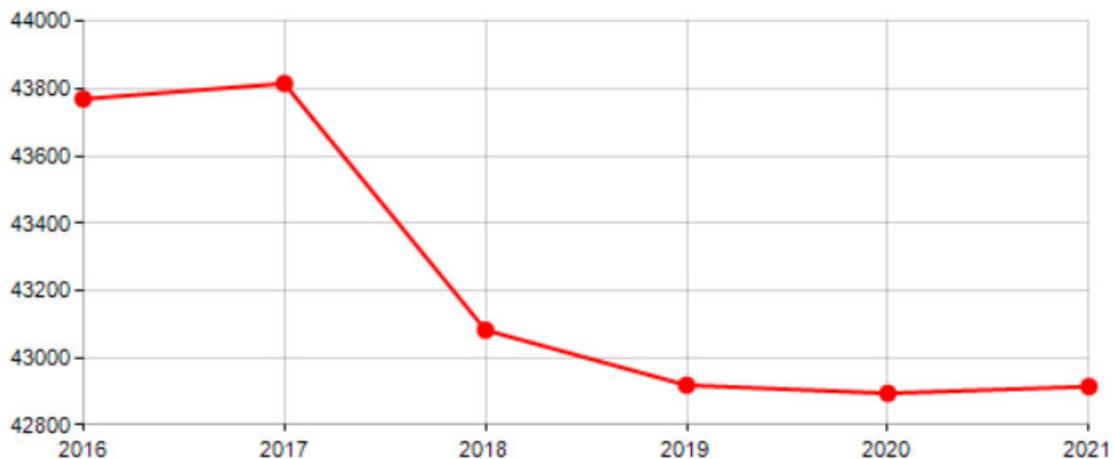


Figura 48 Gravina in Puglia - Trend popolazione

Negli ultimi venti anni si osserva comunque un saldo naturale positivo, con un numero maggiore di nascite, benchè in calo, rispetto a quello delle morti, ad eccezione del periodo pandemico.

Un importante contributo alla popolazione totale negli ultimi anni è stato dato dal saldo migratorio. In particolare, gli stranieri residenti a Gravina in Puglia al 1° gennaio 2022 sono 1'379 e rappresentano il 3,2% della popolazione residente.

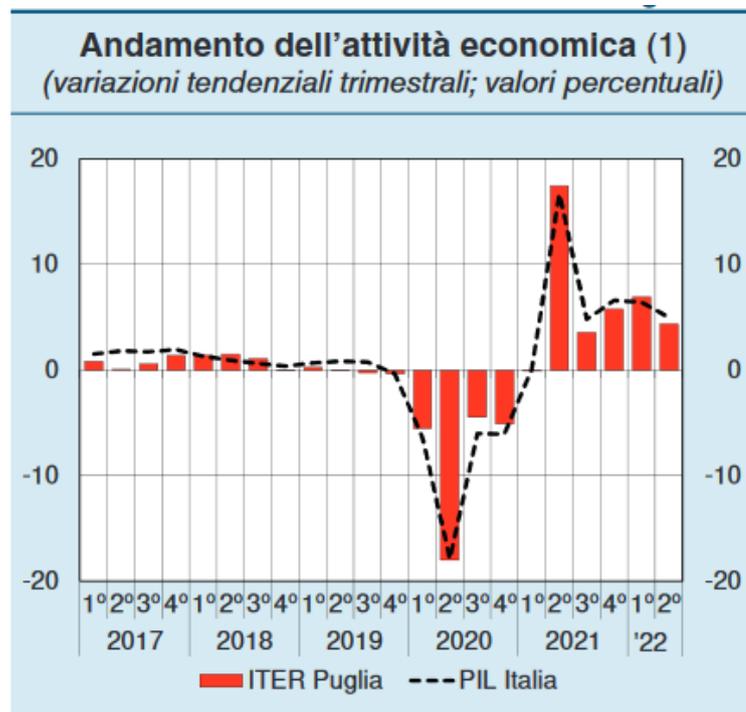
Infine, per definire l'andamento demografico della popolazione, e di conseguenza per valutare gli impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario, si fa riferimento alla piramide dell'età, che in Puglia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '70, cioè fino agli anni del boom demografico.

Al giorno d'oggi si osserva una forma più a "fungo", dove la cosiddetta fascia "lavorativa", ovvero quella intermedia (40-64enni, 34,9%), domina sulle altre.

Si ha una prevalenza del genere maschile nelle fasce giovani, mentre quello femminile è più numeroso nelle fasce più anziane.

4.9.2 Aspetti economici

In riferimento ai dati espressi dalla Banca d'Italia nel Report 38/2022 "Economie Regionali - L'economia della Puglia, Aggiornamento congiunturale", nei primi nove mesi del 2022 l'economia pugliese ha continuato a crescere intensamente, completando il recupero dei livelli produttivi persi a causa della pandemia. Secondo quanto stimato dall'indicatore trimestrale delle economie regionali (ITER) della Banca d'Italia nel primo semestre del 2022 l'attività economica sarebbe cresciuta del 5,6 per cento rispetto al corrispondente periodo dello scorso anno (5,4 e 5,7 per cento rispettivamente nel Mezzogiorno e in Italia), in lieve rallentamento rispetto all'intero 2021 (6,0 per cento); nel periodo in esame l'indicatore si sarebbe collocato su livelli analoghi a quelli del primo semestre del 2019. Sulla base di informazioni più aggiornate nel terzo trimestre la crescita avrebbe ulteriormente decelerato, soprattutto a causa dell'incremento dell'inflazione e dei costi di produzione.



Fonte: elaborazioni su dati Istat, Infocamere-Movimprese e INPS.
(1) Le stime dell'indicatore ITER della Puglia per gli anni fino al 2020 sono coerenti, nell'aggregato dei quattro trimestri dell'anno, con il dato del PIL regionale annuale rilasciato dall'Istat nell'edizione dei Conti economici territoriali di ottobre 2021.

Figura 49 Puglia - Indicatore ITER

L'andamento congiunturale ha inciso positivamente sul mercato del lavoro. Nel primo semestre dell'anno il numero di occupati è cresciuto in tutti i principali settori ed ha superato i livelli precedenti la crisi pandemica, mentre il ricorso agli strumenti di integrazione salariale, seppur in diminuzione, rimane elevato nel confronto storico.

Secondo i dati della Rilevazione sulle forze di lavoro (RFL) dell'Istat, nella media del primo semestre l'occupazione è cresciuta del 6,1 per cento rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, in misura più intensa rispetto al Mezzogiorno e alla media italiana (rispettivamente 4,1 e 3,6 per cento). Per effetto di tale dinamica il numero di occupati è risultato più elevato rispetto al corrispondente periodo del 2019.

I consumi delle famiglie, nonostante il miglioramento del quadro occupazionale, sono previsti in rallentamento nel 2022, risentendo dell'aumento dell'inflazione. La dinamica del credito al consumo si è tuttavia rafforzata. Il favorevole andamento del mercato immobiliare nella prima parte dell'anno si è associato a un aumento dei mutui per l'acquisto di abitazioni.

4.9.3 Aspetti sanitari

La speranza di vita esprime il numero medio di anni che un bambino che nasce in un certo anno di calendario può aspettarsi di vivere.

In riferimento ai dati dell'ufficio statistico regionale al 2020, in Puglia la speranza di vita alla nascita delle donne (84,5 anni) è maggiore di quella degli uomini è di 80 anni, mentre per le donne è maggiore (80 anni), così come nel Mezzogiorno (84 a 79,3) e in Italia (84,4 e 79,7).

Infine, rispetto alle principali cause di mortalità in termini di numero di morti nella Provincia di Bari (2018-2020), si osserva un'elevata mortalità per malattie del sistema circolatorio (prima causa in tutti gli anni) e per tumori (seconda causa in tutti gli anni, in particolare al sistema respiratorio) seguiti da malattie del sistema respiratorio e disturbi psichici e comportamentali (prin-

cialmente demenza, soprattutto nelle donne, che raggiungono le età più avanzate).

4.9.4 *Impatti potenziali*

- Fase di cantiere

Il progetto porterà indubbi vantaggi socio-occupazionali alle comunità locali per tutta la durata dei lavori di costruzione, quantificabili in circa 370 giorni totali, in quanto sarà necessario l'impiego di risorse e professionalità che, compatibilmente con l'offerta, saranno reperiti nell'ambito locale.

In fase di cantiere sarà difatti necessario l'impiego sia di tecnici specializzati che di maestranze per la realizzazione di tutte le opere previste (civili, elettriche, elettromeccaniche, a verde), in aggiunta a tutte le attività collegate (fornitura acque, gestioni reflui, trasporto di materiali e personale, attività di sorveglianza...). È facile prevedere un indotto positivo anche per i fornitori di materiali ed attrezzature e per le attività terziarie presenti sul territorio.

In fase esecutiva si farà affidamento in questo senso il più possibile ad imprese e fornitori locali.

Per il giudizio sui potenziali impatti relativi a tale componente, inoltre, è necessario osservare il carattere trasversale della stessa rispetto ad altri fattori già discussi in precedenza, legati direttamente o indirettamente alla salute umana.

In particolare, in riferimento al progetto in analisi:

- la qualità dell'aria e l'aumento del traffico veicolare;
- la qualità delle acque;
- il clima acustico ed i campi elettromagnetici;
- la produzione di rifiuti;
- i potenziali rischi legati alle attività di cantiere, il rischio incendio e l'accesso di persone non autorizzate.

Essendo l'area di intervento situata a grande distanza dai centri più vicini (Gravina in Puglia a circa 11,5 Km ad Ovest rispetto al centro urbano, Poggiorsini a 7,5 km a Nord, ed Irsina a circa 8 Km a Sud), e data l'assenza di ricettori isolati prossimi ai cantieri, l'attenzione va posta sui lavoratori del cantiere stesso.

Sulla base delle considerazioni espresse, nei rispettivi capitoli, per le componenti individuate in precedenza, i potenziali impatti ad esse associati e legati alla fase di cantiere sono stati valutati nulli o trascurabili.

Si nota in particolare che la produzione di rifiuti è rappresentata principalmente dal materiale di scavo, che verrà in buona parte reimpiegato in loco, se giudicato idoneo all'utilizzo.

Su di un totale di 37593 mc prodotti, solo 767 mc, derivanti dal taglio dell'asfalto per la posa del cavidotto di connessione alla SE, saranno in esubero. Tale materiale, contenente il conglomerato bituminoso della pavimentazione stradale, è classificato come rifiuto non pericoloso e sarà trasportato presso un Centro di Recupero Autorizzato dei materiali inerti.

Lo smaltimento delle acque nere, comunque di limitata entità e legato alle maestranze presenti in media nel cantiere, sarà affidato in fase esecutiva a ditte locali specializzate nel prelievo e trasporto di rifiuti di tipo liquido, di modo da evitare scarichi puntuali di reflui e l'inquinamento dei corpi idrici.

Riguardo ai potenziali rischi legati alle attività di cantiere, si verificherà il rispetto delle misure generali di prevenzione e protezione, e che i lavoratori siano formati sulle regole da rispettare.

Relativamente al rischio incendio, si seguiranno le disposizioni previste nella specifica "Relazione di valutazione antincendio", in allegato al progetto definitivo.

Si precisa che durante la fase iniziale di preparazione del cantiere, al fine di evitare potenziali rischi dovuti alla presenza di personale non autorizzato, le

aree d'impianto saranno interamente recintate e saranno installate guardiole. La recinzione sarà costituita da una rete metallica fissata su pali infissi nel terreno sarà dotata di cancelli carrai e pedonali, per permettere l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo. Si ritengono, di conseguenza, anche questi potenziali impatti trascurabili.

- Fase di esercizio

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico, unitamente all'associata attività agricola, avrà degli impatti positivi in relazione ai seguenti ambiti:

- Economico: aumenterà la redditività dei terreni sui quali sono collocati i moduli fotovoltaici;
- Occupazionale: la conduzione del campo fotovoltaico e dell'attività agricola connessa permetterà l'impiego, durante la vita della centrale, di personale addetto alle attività di allevamento, alle operazioni di manutenzione delle opere impiantistiche e di controllo e vigilanza;
- Ambientale: aumenterà la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione della centrale fotovoltaica, contemporaneamente al risparmio in termini di emissioni nocive.

A questo proposito, si riportano in seguito le valutazioni economiche ed occupazionali ottenute nell'ambito del già citato "*Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola*".

Le voci di bilancio elaborate sulla superficie unitaria di 1 ettaro/coltura relative alle sole attività agro-zootecniche legate all'attuale uso del suolo (Fonte Banca Dati RICA) riportano:

Cereali		Costi/Ha
	Difesa	€ 157,54
	Sementi	€ 110,00
	Concimi	€ 200,18
	Lavorazioni	€ 300,00
	Spese varie	€ 70,15
	Ammortamenti	€ 104,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI/Ha		€ 941,87
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE		€ 147.835,92

Cereali		Ricavi
	Ha	1
	Produzione	35
	Prezzo	€ 30,00
	Integrazione	€ 250,00
TOTALE Ricavi/Ha		€ 1.300,00
TOTALE RICAVI su 156,96 Ha		€ 204.048,00

Reddito Netto annuo **€ 56.212,08**

Figura 50 Redditività del contesto ante operam

Le attività agricole post-investimento, sulla base delle superfici dedicate agli erbai (finalizzati al sostentamento degli ovini) ed all'apicoltura, produrranno una redditività complessivamente pari a:

Erbai/zootecnia	€ 11.520,00
Apicoltura	€ 8.133,58
Cereali (Ha 35 residui)	€ 12.534,55
Olivo	€ 3.750,00
PAC	€ 39.000,00
TOTALE	€ 74.938,13

Figura 51 Redditività del contesto post operam

Importo confrontabile con lo stato di fatto, ma senza tenere conto del cospicuo ristoro di cui gli attuali proprietari terrieri beneficerebbero per la costituzione del diritto reale di superficie a favore della società promotrice dell'investimento, nella misura cautelativamente pari a circa 2.500 € per ettaro per anno.

La redditività dell'area post-intervento, pertanto, sarà pari alla somma della redditività agricola (già determinata in € 74.938,13) e della redditività per la costituzione del diritto di superficie, pari a:

$$156,96 \times 2.500,00 = 392.400,00 \text{ €/anno}$$

Per una redditività complessiva dell'area stimabile in:

$$74.938,13 + 392.400,00 = 467.363,13 \text{ €/anno}$$

8 volte maggiore all'attuale redditività dei suoli, determinata in precedenza pari a 56.212,08 €/anno.

Gli attuali proprietari, inoltre, alla fine della vita utile dell'impianto ritorneranno in possesso dei suoli privati degli impianti, il cui smaltimento resta a carico dei proponenti.

Infine, sulla base dei fabbisogni di lavoro unitari delle attività agricole (*Determinazione del fabbisogno di lavoro occorrente per ettaro coltura – Regione Puglia - Decreto n. 122/DecA/2 del 21.01.2019*), è stato possibile confrontare la mano d'opera attualmente impiegata nelle lavorazioni e quella che sarebbe impiegata nel caso in cui venisse realizzato l'impianto in progetto.

Tabella 9 Stima fabbisogni di lavoro, Stato di Fatto e Stato di Progetto

Fabbisogno di lavoro ante investimento			
Prodotto	Ha	Ore/ha	Totale
Cereali	156,96	45	7'064
Fabbisogno di lavoro post investimento - agronomia			
Prodotto	Ha/n	Ore/ha	Totale
Erbai	108	7	756
Ovini da carne	90	23	2070
Arnie	30	10	300
Cereali	38	45	1575
Olivo	3	280	840
Fabbisogno di lavoro post investimento – Impianto FV			
Voce	MW	Ore/MW	Totale
Vigilanza			400
Manutenzione impianto	67,05	32	2145,65
Manutenzione storage	67,05	8	536,41
Pulizia impianto	67,05	32	2145,65

Pertanto, complessivamente, le operazioni legate all'impianto previsto impiegheranno **10.768,72 ore/anno**, rispetto un risvolto occupazionale attuale di 7.064 ore/anno.

Le attività connesse alla gestione, alla manutenzione ed al monitoraggio del parco agrivoltaico potranno inoltre prevedere la formazione di personale del posto, in quanto sarà necessaria sia la presenza di personale specializzato, addetto sia alla gestione e supervisione tecnica che alle manutenzioni ordinarie e straordinarie.

4.10 Impatti cumulativi

Viene svolta ora l'analisi dei possibili effetti cumulativi dell'impianto nel contesto di riferimento, secondo quanto indicato nella Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23 ottobre 2012, "*Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale*", e nella Determinazione del Dirigente del Servizio Ecologia della Regione Puglia n. 162 del 6 giugno 2014, "*Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, regolamentazione degli aspetti tecnici di dettaglio*".

In conformità a quanto indicato dalla DGR 2122/2012, il cumulo degli impatti sarà indagato con riferimento ai seguenti ambiti tematici:

1. Impatto visivo;
2. Impatto sul patrimonio culturale ed identitario;
3. Tutela della biodiversità e degli ecosistemi;
4. Impatto su salute e pubblica incolumità;
5. Impatto su suolo e sottosuolo.

Le informazioni circa l'anagrafe FER sono consultabili attraverso i servizi webgis delle regioni Puglia

(<http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>) e Basilicata (<https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=5FCEE499-0BEB-FA86-7561-43913D3D1B65>).

Secondo le linee guida, ai sensi del D.D. n.162/2014, ed in riferimento alla legenda degli impianti FER reperibile sul sito della Regione, gli impianti da considerare per la valutazione degli impatti cumulativi sono:

- Impianti in esercizio
- Impianti cantierizzati
- Impianti con iter di autorizzazione unica chiuso positivamente

4.10.1 Zona di visibilità teorica e valutazione degli interventi

Il primo step per la valutazione degli impatti cumulati vede la definizione della zona di visibilità teorica, cioè l'area vasta all'interno della quale il nuovo impianto può essere teoricamente visto.

Tale area è stata delimitata ai sensi del D.D. n.162/2014, ipotizzando un buffer di 3 km intorno all'impianto proposto.

Sono stati, di conseguenza, al suo interno considerati gli altri impianti i cui effetti possano cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta, sia in termini di distribuzione spaziale che temporale.

Vengono di seguito evidenziati gli impianti FER, esistenti e autorizzati, emersi dall'analisi dei webgis regionali di Puglia e Basilicata.

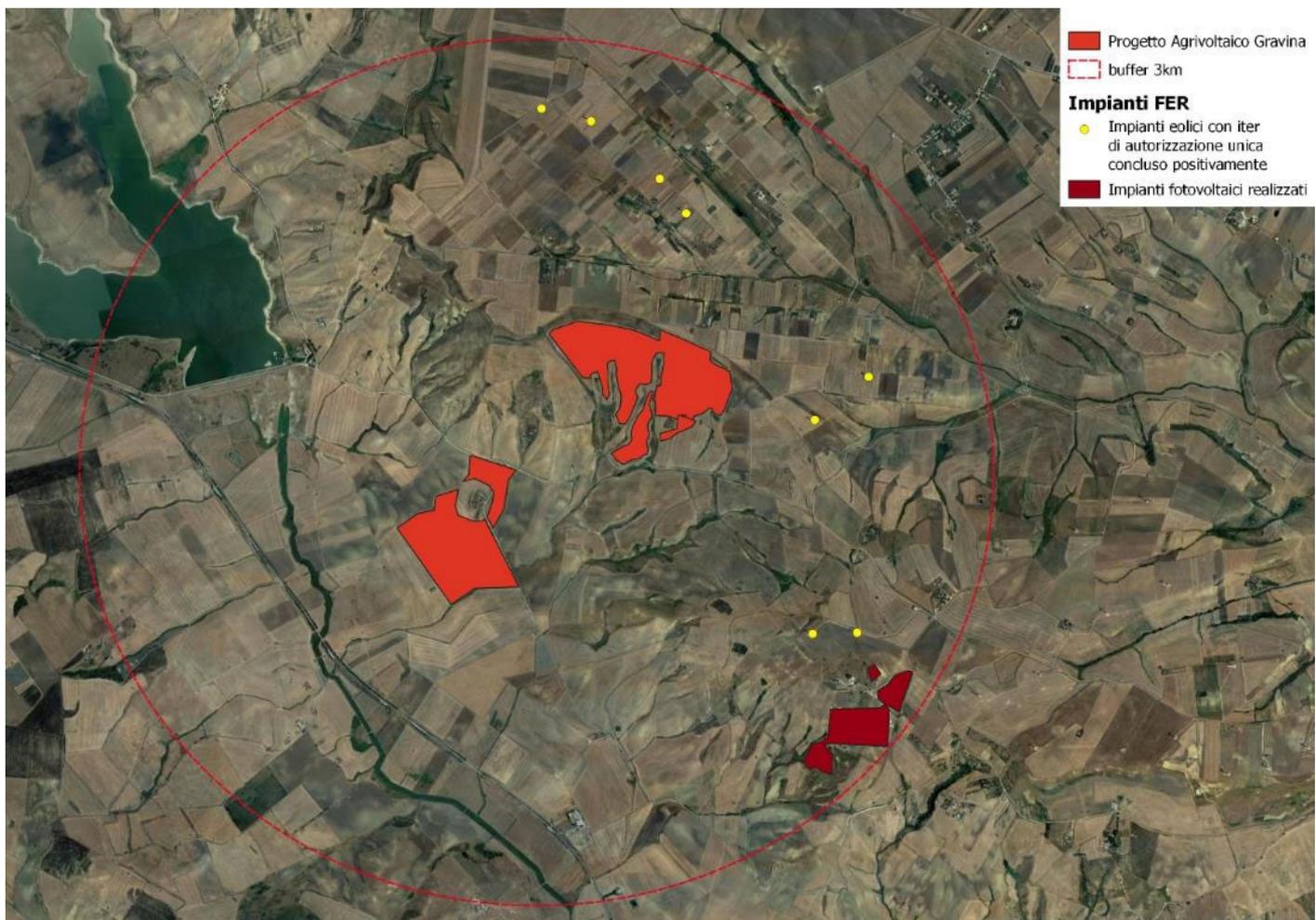


Figura 52 Impianti FER autorizzati e esistenti all'interno di un buffer di 3 km

All'interno del buffer considerato risultano in totale 1 impianto fotovoltaico a terra esistente ed 8 torri eoliche di grandi dimensioni con autorizzazione unica favorevole.

Si segnala che, sulla base delle immagini satellitari disponibili, sei delle otto torri eoliche risultano già esistenti, così come alcune torri di dimensioni e potenza minori concentrate lungo contrada S. Felice, non incluse all'interno del webgis FER regionale.

Come evidenziato dalla mappa di intervisibilità teorica, l'impianto fotovoltaico esistente è esterno alle zone nelle quali il progetto in esame risulta visibile.

Alcuni aerogeneratori ricadono invece all'interno di tale buffer, ma la differenza di altezza rispetto ai moduli fotovoltaici e le opere di mitigazione previste portano a ritenere trascurabile l'effetto cumulo generato dal progetto sugli stessi.

4.10.2 Impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche

Unendo l'intervisibilità teorica con le Componenti Culturali e Insediative definite dal PPTR emerge che la nuova opera risulterà visibile solo dal "Jazzo La Cattiva", in quanto vi si svilupperà nelle immediate vicinanze, mentre dagli altri jazzi prossimi all'area non risulterà visibile.

Il seguente elaborato rappresenta una sintesi delle analisi fatte, dal quale risulta come l'opera sia visibile nella sua globalità (cioè al 100%) solo da un piccolo lembo di terra posto a sud.

Le opere di mitigazione previste maschereranno ulteriormente l'opera, non rendendola più visibile.

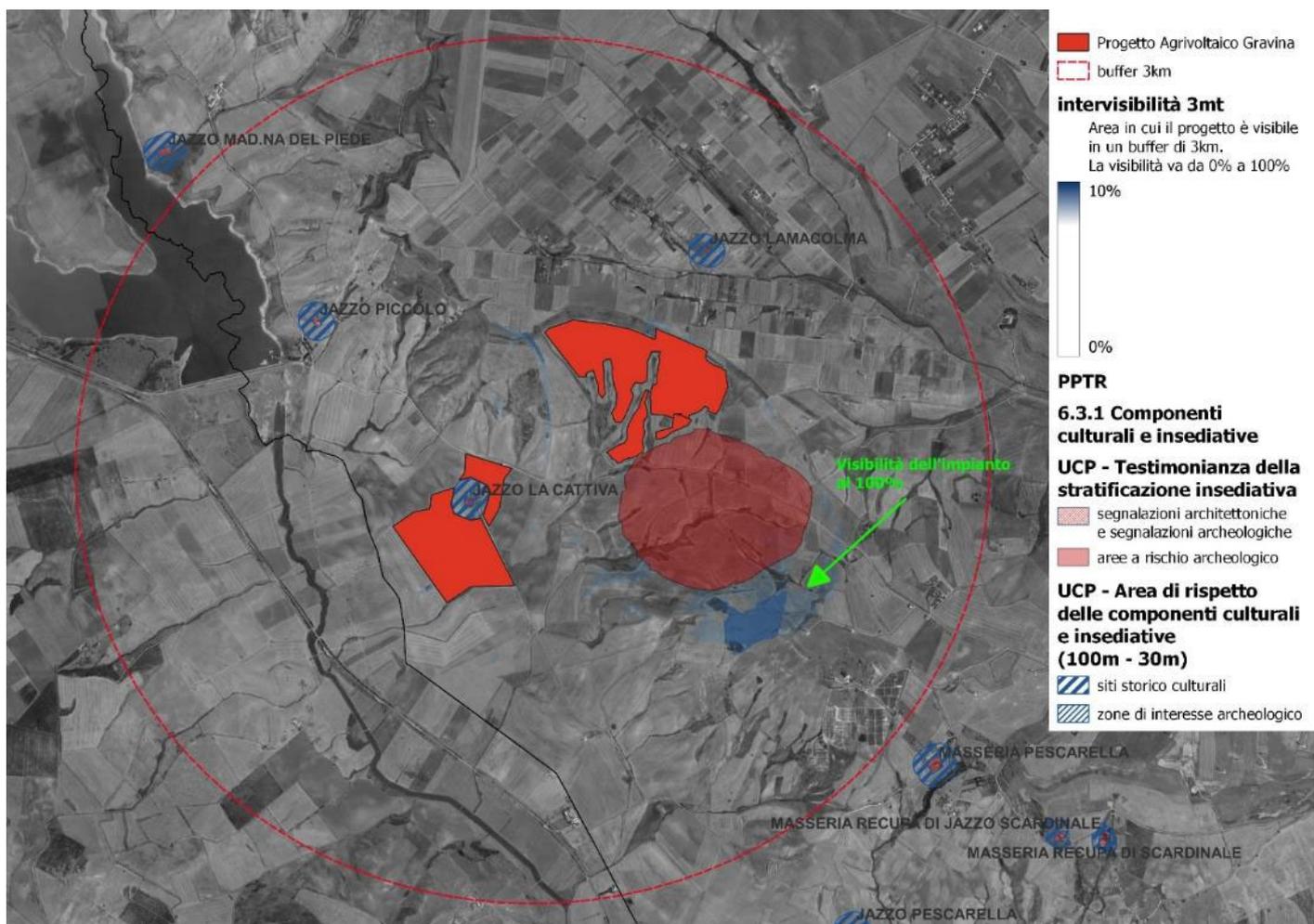


Figura 53 Visibilità impianto nella sua globalità

Si ritiene dunque tale impatto cumulativo **basso**.

È necessario precisare che, per la valutazione dell'impatto visivo dell'opera, la geometria dell'impianto è stata ricondotta ad una geometria di tipo puntuale alla quale sono state attribuite le caratteristiche geometriche delle relative porzioni di impianto, in modo da facilitare le analisi e poter confrontare i vari elaborati.

	Rev. 0	Agosto 2023	Studio Impatto Ambientale	Pag. n. 135
---	--------	-------------	---------------------------	-------------

4.10.3 Impatto cumulativo sul patrimonio culturale ed identitario

Si considerano le interazioni del progetto con l'insieme degli impianti presenti nel territorio di riferimento, sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità della trasformazione che il progetto proposto produce sul territorio in termini di prestazioni, ovvero come capacità di non compromettere i valori dal punto di vista storico-culturale e identitario.

Si valuta dunque lo stato dei luoghi in relazione ai caratteri identitari, quali gli invarianti strutturali definiti dal PPTR nella Scheda d'Ambito Paesaggistico 6 – “Alta Murgia”, e che strutturano la figura territoriale 6.2 - “La Fossa Bradanica”.

Si è potuto dunque verificare che l'impatto cumulativo indotto dall' impianto in esame non interferisce con le regole di riproducibilità di ciascuna invariante individuata.

Sulla base delle considerazioni espresse in seguito, per quanto attiene alla struttura e componenti antropiche e storico-culturali si può affermare che l'impatto cumulativo sia complessivamente **basso**.

Tabella 10 Impatto cumulativo sul patrimonio culturale e identitario

Invarianti Strutturali	Stato di conservazione e criticità	Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali	Impatto cumulativo indotto da impianto in studio, impianti in esercizio ed impianti autorizzati
<p>Il sistema geo-morfologico delle colline plio-ceniche della media valle del Bradano, costituito da rilievi poco pronunciati che si susseguono in strette e lunghe dorsali, con pendici dolcemente ondulate e modellate a formare gobbe e monticoli cupoliformi, alternati a valli e vallecole parallele, più o meno profonde, che si sviluppano in direzione nord-ovest/sud-est verso il mar Ionio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instabilità dei versanti argillosi con frequenti frane - Realizzazione di impianti eolici e fotovoltaici 	<p>Salvaguardia della stabilità idrogeomorfologica dei versanti argillosi</p>	<p>Gli studi di compatibilità geologica (si veda il paragrafo 4.2.3) hanno dimostrato la stabilità dei versanti. La scelta in fase progettuale è stata finalizzata ad evitare le aree a maggiore rischio idrogeologico segnalate dal PAI. In ogni caso, gli invertenti di progetto non determineranno incrementi delle condizioni di pericolosità idrogeologica e non andranno ad aumentare l'invarianza idraulica.</p> <p>Impatto cumulativo nullo</p>
<p>Il sistema idrografico a carattere torrentizio della media valle del Bradano, costituito dal fiume e dalla fitta rete ramificata dei suoi affluenti di sinistra che scorrono in valli e vallecole parallele, in direzione nord-ovest/sud-est;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Opere che hanno modificato il regime naturale delle acque; - Interventi di regimazione dei flussi torrentizi quali dighe ed infrastrutture che hanno determinato l'artificializzazione di alcuni tratti e/o che hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche di alcuni torrenti, nonché l'aspetto paesaggistico; - Progressiva riduzione della vegetazione ripariale. - Realizzazione di impianti eolici e fotovoltaici 	<p>Salvaguardia della continuità e integrità dei caratteri idraulici, ecologici e paesaggistici del reticolo idrografico e dalla loro valorizzazione come corridoi ecologici</p>	<p>L'impianto è situato al di fuori del reticolo idrografico principale. Nel terreno di interesse sono presenti incisioni naturali che fungono da canali di scolo delle acque. I pannelli fotovoltaici saranno esterni a queste aree, ma sarà necessario eseguire una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole. Qualora risulti necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità.</p> <p>Impatto cumulativo basso</p>
<p>Il sistema agro-ambientale della fossa bradonica, costituito da vaste distese collinari coltivate a seminativo, interrotte solo da piccoli riquadri coltivati a oliveto e sporadiche isole di boschi cedui in corrispondenza dei versanti più acclivi (Bosco Difesa Grande)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiche colturali intensive e inquinanti; - Progressiva riduzione dei lembi boscati a favore delle coltivazioni cerealicole. - Realizzazione di impianti eolici e fotovoltaici 	<p>Dalla salvaguardia delle isole e dei lembi residui di bosco quali testimonianza di alto valore storico-culturale e naturalistico;</p>	<p>L'impianto proposto non andrà ad incidere su queste aree, né andrà ad impattare sul Bosco Difesa Grande e sulle altre aree protette, come stabilito dallo screening nel paragrafo 4.4.</p> <p>Impatto cumulativo nullo</p>

<p>Il sistema dei centri insediativi maggiori accentrato sulle piccole dorsali, in corrispondenza di conglomerati (Poggiorsini) o tufi (Gravina) e lungo la viabilità principale di impianto storico che corre parallela al costone murgiano</p>	<p>- Espansioni residenziali e costruzione di piattaforme produttive e commerciali che si sviluppano verso valle, contraddicendo la compattezza dell'insediamento storico</p>	<p>- Salvaguardia del carattere accentrato e compatto del sistema insediativo murgiano, da perseguire attraverso la definizione morfologica di eventuali espansioni urbane in coerenza con la struttura geomorfologica che li ha condizionati storicamente;</p> <p>- Salvaguardia della continuità delle relazioni funzionali e visive tra i centri posti sulle dorsali</p>	<p>L'impianto non interessa queste aree.</p> <p>Impatto cumulativo nullo</p>
<p>Il sistema insediativo sparso, costituito prevalentemente dalle masserie cerealicole che sorgono in corrispondenza dei luoghi favorevoli all'approvvigionamento idrico, lungo la viabilità di crinale</p>	<p>- Abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali della Fossa Bradanica</p>	<p>- Salvaguardia del patrimonio rurale storico e dei caratteri tipologici ed edilizi tradizionali; nonché dalla sua valorizzazione per la ricezione turistica e la produzione di qualità (agriturismi)</p>	<p>L'impianto potrà costituire motivo di sviluppo e valorizzazione del territorio locale, come prospettato nel capitolo 4.9.</p> <p>Impatto cumulativo positivo</p>
<p>Il sistema masseria cerealicola-iazzo che si sviluppa a cavallo della viabilità di impianto storico (antica via Appia) e che lambisce il costone murgiano</p>	<p>- Compromissione del sistema masseria cerealicola-iazzo in seguito all'ispessimento del corridoio infrastrutturale che lambisce il costone murgiano</p>	<p>- Salvaguardia del sistema masseria cerealicola-iazzo</p>	<p>L'impianto, pur costituendo un forte elemento di antropizzazione, è localizzato in un'area che presenta già numerosi impianti FER operanti.</p> <p>Il posizionamento dello stesso e le misure di mitigazione previste si sono dimostrate efficaci nel mascherarne la visuale e ridurre di molto l'impatto nell'area di visibilità teorica, come affermato nel paragrafo 4.7.3.</p> <p>Impatto cumulativo basso.</p>

4.10.4 Impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi

- Impatto cumulativo sulle aree protette e tutelate

Come definito nel paragrafo 4.4.2, non sono presenti aree appartenenti alla Rete Natura 2000 in un buffer di 5 km dal progetto in esame, per cui non è richiesta valutazione cumulativa in questo senso.

È stato comunque condotto uno Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale, a cui si rimanda per gli eventuali approfondimenti, che non ha evidenziato impedimenti di sorta alla realizzazione del progetto dalla vigente legislazione.

- Impatto cumulativo sulla vegetazione di origine spontanea

Il sito di installazione dell'impianto in progetto presenta un ecosistema agrario, già antropizzato e di limitato interesse ambientale.

Le formazioni che conservano lembi di naturalità sono state escluse, come scelta progettuale, dalle lavorazioni.

Pertanto, le strutture non comporteranno alcun impatto aggiuntivo significativo sulla flora e sulla vegetazione di origine spontanea.

- Impatto cumulativo sulla fauna

L'impatto provocato consiste in due tipologie:

- Impatto diretto, dovuto alla sottrazione di habitat (sia trofico che riproduttivo) ed alla fase di cantiere;
- Impatto indiretto, dovuto all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui.

Si ritiene in questo senso trascurabile l'impatto con impianti esistenti da tempo, considerando come l'ambiente di interesse, già antropizzato, presenti una limitata quantità di elementi arborei ed arbustivi naturali, che di fatto riduce anche la presenza non solo delle specie più rare, caratterizzanti le aree naturali protette, ma anche di specie ornitiche di bosco.

Similmente alla flora, quindi, anche gli impatti cumulativi sulla fauna saranno minimi in termini di modifica e frammentazione di habitat.

	Rev. 0	Agosto 2023	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 139
---	--------	-------------	---------------------	-------------

In conclusione, si ritiene tale impatto cumulativo **trascurabile**.

4.10.5 *Impatto cumulativo su salute e pubblica incolumità*

- *Impatto cumulativo acustico*

Sulla base dei risultati dell'analisi previsionale acustica (riportati al paragrafo 4.5.1), non esiste possibilità di cumulazione delle emissioni sonore, dal momento che l'esercizio del parco agrivoltaico produrrà un impatto trascurabile in termini di rumore, non avendo organi meccanici in movimento.

Allo stesso modo, l'impatto acustico previsto in fase di cantierizzazione rientra nei limiti imposti dall'art. 17, commi 3 e 4 della LR n.3/2002.

- *Impatto cumulativo elettromagnetico*

La valutazione dell'impatto elettromagnetico cumulativo, relativo a più parchi eolici e fotovoltaici, non può prescindere dalla conoscenza dello sviluppo planimetrico dei cavidotti interrati e/o degli elettrodotti aerei funzionali alla connessione alla rete elettrica dei vari impianti. Non sono reperibili, nella documentazione ufficiale disponibile nel BURP e nel portale ambientale della Regione Puglia, le esatte planimetrie delle connessioni degli altri impianti interni al buffer, pertanto non è possibile confrontarle e metterle in relazione con lo sviluppo planimetrico delle linee elettriche dell'impianto proposto.

Ad ogni modo, la generalità dei nuovi elettrodotti, utili al collegamento alla rete elettrica nazionale e locale degli impianti, è costituita da linee interrate, per il quale gli effetti d'impatto elettromagnetico (ossia le zone nelle quali si hanno valori di campo magnetico superiori ai limiti di legge) si esauriscono in distanze che vanno da poche decine di centimetri a pochi metri, dipendentemente dalla tensione e dalla potenza trasportata dalla linea.

Considerando comunque la distanza degli elementi del progetto a rischio rispetto agli altri impianti FER esistenti, si ritiene di poter considerare separatamente gli impatti elettromagnetici, senza effetti cumulati.

Data dunque l'assenza di problematiche relative all'impatto elettromagnetico (come riportato nel paragrafo 4.6.1), si ritiene tale cumulo **trascurabile**.

	Rev. 0	Agosto 2023	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 140
---	--------	-------------	---------------------	-------------

Sarà comunque cura della società proponente, una volta iniziati i lavori e una volta riscontrata la presenza di altri cavidotti che possano trovarsi in posizione di parallelismo o incrocio rispetto ai cavidotti di progetto, adottare le opportune modalità esecutive per far sì che l'obiettivo di qualità risulti comunque rispettato.

4.10.6 *Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo*

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo sono tipicamente rappresentati da:

- occupazione ed impermeabilizzazione di suolo;
- rimozione di suolo;
- rischio idrogeologico.

L'analisi degli impatti dei suddetti fattori riguarda quindi i seguenti aspetti:

- le potenziali variazioni delle caratteristiche e dei livelli di qualità del suolo (in termini di alterazione di tessitura e permeabilità e dell'attuale capacità d'uso);
- le potenziali variazioni quantitative del suolo (in termini di sottrazione di risorsa).

- Occupazione territoriale - impermeabilizzazione

L'intervento si somma ad una generale tendenza all'edificazione del territorio, con relativa sottrazione all'uso agricolo o altro, sebbene in proporzioni non troppo elevate.

Il riferimento per la valutazione dell'impatto cumulativo legato al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo, con considerazione anche del rischio di sottrazione di suolo fertile e di perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno, è costituito dal sottotema V delle allegato direttive tecniche di cui alla DD 162/2014. In particolare, il criterio A de-

finisce il cumulo tra impianti fotovoltaici, mentre il criterio B tra fotovoltaici ed eolici.

Si ritiene tuttavia tale impatto assolutamente **trascurabile** in virtù delle scelte progettuali, che prevedono il mantenimento di uno strato vegetale permanente sottostante le strutture ai fini delle attività di allevamento. Si eviterà dunque l'impermeabilizzazione di aree estese, in quanto le strade di nuova generazione saranno realizzate in modo da permettere l'infiltrazione delle acque meteoriche.

- Sottrazione di suolo

La sottrazione di suolo interesserà dunque esclusivamente la viabilità permanente e l'area di installazione delle cabine, le quali poi potranno essere completamente dismesse per ritornare allo stato di fatto dei luoghi al termine della vita utile dell'impianto.

- Rischio idrogeologico

Infine, come riportato dalla DD n.162, l'impianto fotovoltaico provocherà un sovraccarico sul terreno trascurabile, né le attività in progetto andranno ad aumentare il rischio idrogeologico delle aree di interesse. Non si ritiene, per questo motivo, di dover estendere la valutazione degli impatti cumulativi a riguardo.

5 CONCLUSIONI

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono stati analizzati accuratamente tutti gli aspetti ambientali, sociali ed economici inerenti alla realizzazione ed all'esercizio delle opere in progetto.

È stato in questo modo possibile evidenziare sia gli impatti ritenuti potenzialmente critici, che gli elementi positivi che si potrebbero generare a seguito della realizzazione del progetto.

Il progetto agrivoltaico risulta caratterizzato da alcuni impatti negativi di bassa entità e legati principalmente alla fase di cantiere, di natura dunque temporanea.

In via cautelativa, è stato valutato come basso anche l'impatto paesaggistico dell'opera in esercizio, anche se le analisi svolte hanno permesso di verificare come il progetto risulti visibile sostanzialmente solo dagli utenti della viabilità adiacente alla zona, ed in maniera molto limitata, grazie alla conformazione del territorio, al layout del parco ed alle opere di mitigazione previste.

A fronte di ciò, si ritiene che l'esercizio dell'opera possa portare a numerosi potenziali benefici, diretti ed indiretti, in termini sia economici che ambientali, e comunque da leggersi su scala vasta e sul lungo termine, difficilmente quantificabili ma inquadrabili in scelte di sostenibilità ormai sempre più necessarie.

L'impatto sull'ambiente sarà particolarmente positivo in particolare in termini di carbon footprint, come risulta dal "*Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola*".

Il solo passaggio dalla situazione agricola attuale a quella di progetto, con impianto di un prato permanente, che richiederà solo saltuarie operazioni culturali, permetterà una sottrazione di CO₂ stimata pari a:

$$108 \text{ Ha} \times 20 \frac{\text{Ton}}{\text{ha}} = 2.160 \frac{\text{Ton}}{\text{CO}_2} \text{ non emesse all'anno}$$

Cui si andrà a sommare il contributo evitato tramite la produzione di energia da fonte rinnovabile.

L'impianto fotovoltaico, infatti, presenta una potenza installata di 67.051,16 kWp, che permetterà di produrre la seguente quantità di energia per ciascun anno di vita utile dell'opera, tenendo conto delle perdite di rendimento per vetustà:

Tabella 11 Produzione stimata in 30 anni

PRODUZIONE IMPIANTO			
ANNO	MWh/anno	ANNO	MWh/anno
1	124538,9	16	116132,5243
2	123978,475	17	115572,0992
3	123418,0499	18	115011,6742
4	122857,6249	19	114451,2491
5	122297,1998	20	113890,8241
6	121736,7748	21	113330,399
7	121176,3497	22	112769,974
8	120615,9247	23	112209,5489
9	120055,4996	24	111649,1239
10	119495,0746	25	111088,6988
11	118934,6495	26	110528,2738
12	118374,2245	27	109967,8487
13	117813,7994	28	109407,4237
14	117253,3744	29	108846,9986
15	116692,9493	30	108286,5736
TOTALE [MWh] =			3492382,103
PRODUZIONE MEDIA NEI 30 ANNI [MWh] =			116412,7368

È possibile stimare la quantità di emissione di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti contribuenti all'innalzamento dell'effetto serra pari a 0,35 Kg/CO₂ per ogni kWh prodotto mediante un sistema a generazione fotovoltaica.

Con la realizzazione dell'impianto si otterrà dunque una non emissione di CO₂ pari a:

$$116'412,74 \frac{MWh}{anno} \times 0,35 \frac{Kg}{CO_2} = 40'744,5 \frac{Ton}{CO_2} \text{ non emesse all'anno}$$

Le analisi e le valutazioni svolte hanno evidenziato che il progetto nel suo insieme (fotovoltaico-agricoltura-zootecnia-apicoltura-frutticoltura) ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche de “Il Green Deal europeo”, nonostante la valutazione economica sia stata svolta in modo “prudenziale”.

Infatti, in linea con quanto disposto dalle attuali direttive europee, si può affermare che con lo sviluppo dell’idea progettuale di “fattoria solare” vengano perseguiti due elementi costruttivi del GREEN DEAL:

- Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse.
- Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità.

Le attività agricole proposte sono quelle che meglio possono coniugare le esigenze delle colture consentendo di raggiungere i risultati attesi.

In conclusione, l’impatto del progetto integrato comporta maggiori positività che negatività, in particolare nell’ottica di un bilancio globale, grazie alle scelte progettuali effettuate, e permetterà di raggiungere considerevoli obiettivi di miglioramento in termini economici, occupazionali ed ambientali.