

REGIONE PUGLIA
Comune di San Paolo di Civitate
Provincia di Foggia



Ing. Nicola Roselli - Termoli (CB)
email ing.nicolaroselli@gmail.com



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO NECESSARIO ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 54998 KW E POTENZA IN A.C. DI 50400 KW, SITO NEL COMUNE DI SAN PAOLO DI CIVITATE (FG) CON OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEI COMUNI DI SERRACAPRIOLA (FG) E DI LESINA (FG)

TITOLO TAVOLA
SINTESI NON TECNICA

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
<p>PROGETTISTI</p> <p>Ing. Nicola ROSELLI</p> <p>Ing. Rocco SALOME</p> <p>PROGETTISTI PARTI ELETTRICHE</p> <p>Per.Ind. Alessandro CORTI</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI</p> <p>Arch. Gianluca DI DONATO Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing. Elvio MURETTA Archeol. Gerardo FRATIANNI Geol. Vito PLESCIA</p>	<p>LIMES 4 S.R.L SEDE LEGALE Milano, cap 20121 via Manzoni n.41 P.IVA 10307450964</p>	

4.2.10_3	FILE B4XNJR9_4.2.10_3_SintesiNonTecnica	CODICE PROGETTO B4XNJR9	SCALA
-----------------	--	-----------------------------------	-------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	26/06/2023	EMISSIONE	MACCHIAROLA	LIMES4	LIMES4
B					
C					
D					
E					
F					

Tutti i diritti sono riservati. E' vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, senza previa autorizzazione

Indice generale

1	PREMESSA	5
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
2.1	Localizzazione del sito di progetto.....	7
2.2	Dati generali del progetto	9
2.3	Viste d'insieme dell'impianto	16
3	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E DEI VINCOLI PRESENTI	21
3.1	Verifiche di compatibilità con il PPTR	21
4	ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	22
4.1	Analisi dell'opzione zero	22
4.1.1	Atmosfera	22
4.1.2	Ambiente Idrico	23
4.1.3	Suolo e Sottosuolo	23
4.1.4	Rumore e Vibrazioni	23
4.1.5	Radiazioni non Ionizzanti.....	23
4.1.6	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	23
4.1.7	Paesaggio	24
4.1.8	Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica	24
4.2	Analisi delle alternative	24
5	COMPONENTI AMBIENTALI, TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE.....	26
5.1.1	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino.....	26
5.2	Componente ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)	43
5.2.1	Acque Superficiali.....	43
5.2.2	Acque sotterranee	53
5.2.3	Impatti previsti per la componente idrica nella fase di cantiere, esercizio, ripristino	53
5.3	Componente paesaggio (beni culturali e beni archeologici)	57
5.3.1	Area vasta di impatto cumulativo	58

5.3.2	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino.....	66
5.4	Componente suolo e sottosuolo	78
5.4.1	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino.....	82
5.5	Componente produttività agricola	92
5.5.1	Paesaggio agrario.....	92
5.5.2	Capacità d'uso del suolo	98
5.5.3	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino.....	99
5.6	Componente popolazione (rumore e elettromagnetismo)	101
5.6.1	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino.....	102
5.7	Componente biodiversità ed ecosistema	106
5.7.1	Vegetazione e fauna del sito oggetto di intervento.....	109
5.7.2	Analisi della componente floro-vegetazionale e faunistica (area di progetto e area d'impatto potenziale)	121
5.7.3	La valutazione dell'impatto sulle componenti naturalistiche.....	122
5.7.4	Analisi degli impatti potenzialmente significativi sulla flora e vegetazione	122
5.7.5	Analisi degli impatti potenzialmente significativi sulla fauna	124
5.7.6	Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino per la componente biodiversità e ecosistema.....	126
5.8	Conclusioni	133
6	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	133
1.1	Fase di Cantiere	133
1.2	Fase di Esercizio	134
1.3	Fase di Ripristino	136

Indice delle Figure

Figure 2-1.	Vista d'insieme dell'impianto con collegamento cavo a 36 kV (in rosso)	8
Figure 2-2.	Vista d'insieme del punto di connessione presso la stazione Terna in progetto. ...	9
Figure 2-3.	Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica.....	11
Figure 2-4.	Struttura impianto fotovoltaico	11
Figure 2-5.	Particolare esempio di impianto agri-fotovoltaico	16
Figure 2-6.	Vista d'insieme dell'impianto con collegamento cavo a 36 kV (in verde)	17
Figure 2-7.	Modulo fotovoltaico – dimensioni	18

Figure 2-8. Struttura di supporto vista laterale.....	18
Figure 2-9. Vista laterale e in pianta di due stringhe fotovoltaiche	19
Figure 2-10. Immagine dell'inverter con trasformatore – MV POWER STATION 2930 S2 o similare.....	20
Figure 2-11. Immagine dell'inverter – SUNNY CENTRAL 2930 -S2 o similari.....	20
Figure 2-12. Schema tecnica "No dig"	20
Figure 2-13. Schema tecnica "Microtunneling"	20
Figure 5-1. Mappa dall'atlante eolico tratto dalla ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A30	
Figure 5-2. Mappa dall'atlante eolico tratto dalla ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A39	
Figure 5-3. Reticolo idrografico principale dell'area di impianto	43
Figure 5-4. Area d'interesse – Interferenze rilevate	44
Figure 5-5. Planimetria d'insieme con interferenze.....	45
Figure 5-6. Tecnica "Microtunneling".....	49
Figure 5-7. Individuazione tratti attraversati con tecniche "no dig" e "microtunneling"	50
Figure 5-8. Il pallino blu mostra le sorgenti censite nell'area di progetto (www.sit.puglia.it)	53
Figure 5-9. Impianti FER	59
Figure 5-10. Dati estratti dalla Strategia Nazionale della Biodiversità (Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare - Comitato Paritetico per la Biodiversità - 17 febbraio 2016)	107
Figure 5-11. Stralcio cartografico della carta dell'uso del suolo (elab. su dati ISPRA, 2022)	108
Figure 5-12. Stralcio carta degli ecosistemi.....	108
Figure 5-13. Visione delle aree antropizzate (in rosso) in un raggio di 5 Km.....	111
Figure 5-14. Aree IBA in area vasta	115
Figure 5-15. Valore ecologico dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura).....	119
Figure 5-16. Sensibilità ecologica dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura)	119
Figure 5-17. Pressione antropica dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura)	120
Figure 5-18. Fragilità ambientale dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura).....	120
Figure 5-19. Sistema ambientale presente.....	121
Figure 5-20. Tipologia e cadenza temporale tipo delle lavorazioni colturali del frumento. ..	128

Indice delle tabelle

Tabella 2-1. Estremi catastali delle particelle interessate dal campo fotovoltaico.....	7
Tabella 5-1. Valore di emissione di inquinante per tipo di veicolo.....	28
Tabella 5-2. Stima volumi di traffico giornalieri.	28

Tabella 5-3. Valori giornalieri di emissioni dei mezzi utilizzati nella fase di cantiere espresso in kg.	29
Tabella 5-4. Stima volumi di traffico orari.	29
Tabella 5-5. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.	29
Tabella 5-6. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.	33
Tabella 5-7. Risparmio di combustibile.	35
Tabella 5-8. Emissioni evitate in atmosfera.	35
Tabella 5-9. Valore di emissione di inquinante per tipo di veicolo.	37
Tabella 5-10. Stima volumi di traffico giornalieri.	38
Tabella 5-11. Valori giornalieri di emissioni dei mezzi utilizzati nella fase di cantiere espresso in kg.	38
Tabella 5-12. Stima volumi di traffico orari.	39
Tabella 5-13. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.	39
Tabella 5-14. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.	42
Tabella 5-15. Determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari.	104
Tabella 5-16. Verifica dei limiti di accettabilità con Campo Fotovoltaico in esercizio.	105
Tabella 5-17. Verifica dei limiti di immissione differenziale con Campo Fotovoltaico in esercizio.	105
Tabella 5-18. Check-List delle specie di Uccelli potenziali sensibili del territorio dell'area vasta di studio.	125

1 PREMESSA

La presente Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale fa riferimento alla proposta della Limes 4 s.r.l. con sede legale a Milano (MI) in via Manzoni n. 41 codice fiscale e partita IVA 10307450964 (nel seguito anche SOCIETA'), per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, che sorgerà nella Regione Puglia, Comune di San Paolo di Civitate (Provincia di Foggia) e che, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 23 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato nel comune di Serracapriola (FG), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN, quest'ultima da collegare mediante due nuovi elettrodotti a 150 kV ad un futuro ampliamento della SE di trasformazione a 380/150 kV di Rotello (CB).

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 92 ha di cui circa 78 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 54,998 MWp con potenza nominale in A.C. di 50,40 MWp e sarà realizzato in un unico lotto.

L'intervento, ai sensi dell'Allegato II alla Parte Seconda del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. ricade nel punto 2. "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW", così come modificato dall'Art. 31 comma 6 del DL 77/2021 con Legge 108 del 29/07/2021 (GURI n. 181 del 30/07/2021).

Vista la compresenza in area vasta di numerosi impianti ad energia rinnovabile, soprattutto per lo sfruttamento del vento, si è deciso di sottoporre direttamente la proposta progettuale al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale anche ai sensi del DM Ambiente 30 marzo 2015.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo le indicazioni riportate all'allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., , così come modificato dall' art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, e in particolare contiene:

1. Una descrizione del progetto, comprese in particolare:
 - a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
 - b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, comprese le esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
 - c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto con l'indicazione delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
 - d) una valutazione del tipo e della quantità delle emissioni previsti, quali, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione e della quantità e della tipologia di rifiuti eventualmente prodotti durante le fasi di costruzione e di

funzionamento;

e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori specificati previsti all'articolo 5, comma 1, lettera c) del D. Lgs 152/2006, potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché alla probabilità degli impatti ambientali rilevanti del progetto proposto dovuti, alla costruzione e all'esercizio del progetto.

5. Una descrizione degli impatti di cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.

6. Infine, una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto.

A seguito di quanto in premessa, seppur il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in relazione alle caratteristiche del progetto e alle informazioni sulla sensibilità ambientale dell'area di inserimento, al fine di determinare gli impatti che l'intervento proposto comporti, a tal fine sono stati effettuati anche studi e relazioni specialistiche (allegati all'istanza di cui all'oggetto) rispetto alle seguenti criticità:

A) Un'analisi paesaggistica sulla potenziale alterazione dei valori scenici sull'habitat rurale.

B) Una valutazione dell'impatto visivo singolo e cumulativo, attraverso fotoinserimenti simulate del parco fotovoltaico proposto e da altri impianti a energia rinnovabile esistenti, autorizzati e con parere ambientale favorevole nell'ambito della stessa finestra temporale.

C) Analisi del rischio sulla salute umana rispetto all'inquinamento sotto il profilo dei campi elettromagnetici in fase di esercizio e del rumore in fase di cantiere, previste per la realizzazione

dall'impianto in relazione alla presenza di ricettori sensibili;

D) Uno studio sul rischio archeologico rispetto alle tracce e presenze storico architettoniche, villaggi, centuriazioni e strade.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Localizzazione del sito di progetto

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 92 ha di cui circa 78 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 54,998 MWp con potenza nominale in A.C. di 50,40 MWp e sarà realizzato in un unico lotto.

L'Area è ubicata Regione Puglia, nel Comune di San Paolo di Civitate (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 80 m s.l.m., in c/da "Difensola" presso la Masseria "Faugno Nuovo" e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente a Nord- Est del centro abitato del San Paolo di Civitate e le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 41,769583°, Long. 15,316412°. L'intera area ricade in zona agricola "E" - "verde agricolo".

Le aree interessate dall'attraversamento dell'elettrodotto interrato e dalle opere di connessione ricadono nei comuni di San Paolo di Civitate (FG), Lesina (FG) e Serracapriola (FG).

L'intera area ricade in zona agricola, la destinazione d'uso è "produttiva agricola".

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo fotovoltaico e linea elettrica di connessione a 36 kV alla RTN) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di San Paolo di Civitate (FG) – campo fotovoltaico – estensione complessiva dell'area circa mq 920.345,00mq – estensione complessiva dell'intervento mq 780.000,00;
- Comuni di San Paolo di Civitate (FG), Lesina (FG) e Serracapriola (FG) – Linea elettrica interrata di connessione della lunghezza complessiva di circa 23 km;
- Comune di Serracapriola (FG) – Ampliamento Sottostazione Terna- connessione.

Si riporta, nel seguito, il dettaglio catastale con l'elenco delle particelle dell'area in cui ricade il campo agrivoltaico.

Tabella 2-1. Estremi catastali delle particelle interessate dal campo fotovoltaico.

COMUNE DI SAN PAOLO DI CIVITATE				
N .	Foglio	Particella	Estensione (mq)	Destinazione urbanistica
1	11	12	AA 152660 AB 94429	Seminativo Seminativo irriguo
2	11	16	29010	Seminativo irriguo
3	11	144	AA 12000	Seminativo irriguo

			AB 685	Seminativo
4	11	321	66927	Seminativo irriguo
5	11	322	AA 3766 AB 32538	Seminativo Seminativo irriguo
6	11	323	AA 305423 AB 131	Seminativo irriguo Uliveto
7	11	324	197936	Seminativo irriguo
8	11	325	18854	Seminativo irriguo
9	11	326	AA 1293 AB 4693	Seminativo Seminativo irriguo
TOTALE			920345	



Figure 2-1. Vista d'insieme dell'impianto con collegamento cavo a 36 kV (in rosso)

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla sottostazione Terna, questo avrà una lunghezza di circa 23 km e percorrerà gran parte della

viabilità esistente, per poi raggiungere la zona in cui è ubicata la sottostazione.

Le strade esistenti che saranno percorse dall'elettrodotto interrato sono le seguenti:

- Strada Comunale Contrada Defensuola per circa 1300 m per lo più asfaltata;
- Strada Vicinale Serracapiola – Apricena per circa 3100 m per alcuni tratti sterrata;
- Strada interpodereale per circa 700 m non asfaltata;
- Strada Provinciale 31 per circa 9200 m;
- Strada Provinciale 41b per circa 5800 m;
- Strada interpodereale non asfaltata fino al raggiungimento della futura sottostazione

Terna per circa 3500 m.

Il parco agrivoltaico, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 23 km, uscente dalla cabina elettrica generale di campo, sarà collegato a 36 kV alla futura sottostazione Terna nel Comune di Serracapiola (FG).

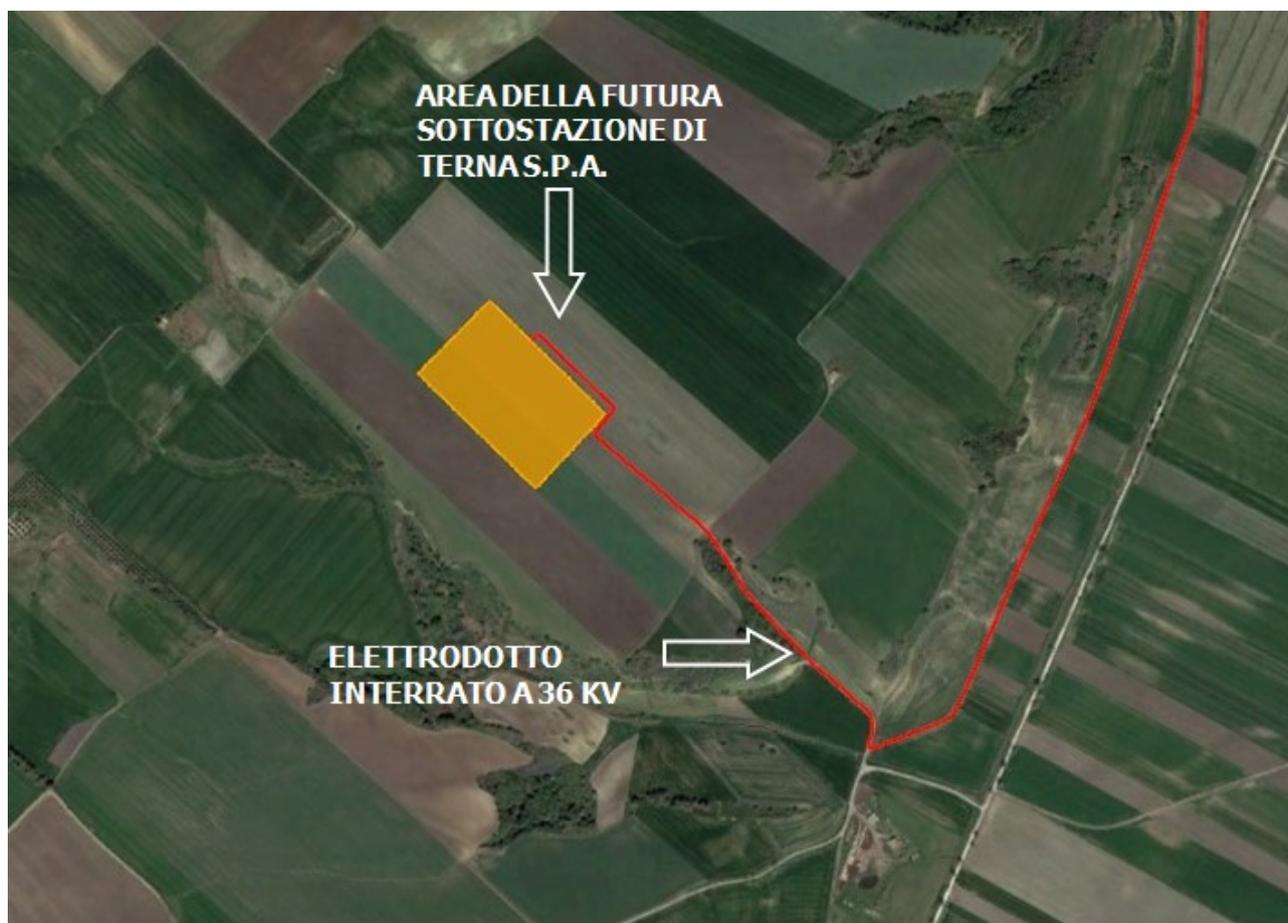


Figure 2-2. Vista d'insieme del punto di connessione presso la stazione Terna in progetto.

2.2 Dati generali del progetto

L'impianto agrivoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comune di San Paolo di Civitate (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 80 m s.l.m., in c/da

“Difensola” presso la Masseria “Faugno Nuovo” e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

L’estensione complessiva sarà pari a circa 92 ha di cui circa 78 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, e la potenza complessiva massima dell’impianto sarà pari a 54,998 MWp con potenza nominale in A.C. di 50,400 MWp, sarà realizzato in un unico lotto.

L’utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta un’esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell’inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento dell’energia in aree remote.

In particolar modo l’Unione Europea mira ad aumentare l’uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di energia rinnovabile.

Gli impegni assunti dall’Italia in ambito internazionale impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO₂ e di incentivare al contempo l’uso di fonti energetiche rinnovabili, tra cui anche il solare fotovoltaico.

Il progetto di un impianto fotovoltaico (FV) per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull’ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO₂ se si suppone che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

Sono infatti impianti modulari che sfruttano l’energia solare convertendola direttamente in energia elettrica.

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l’energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l’uso di alcun combustibile.

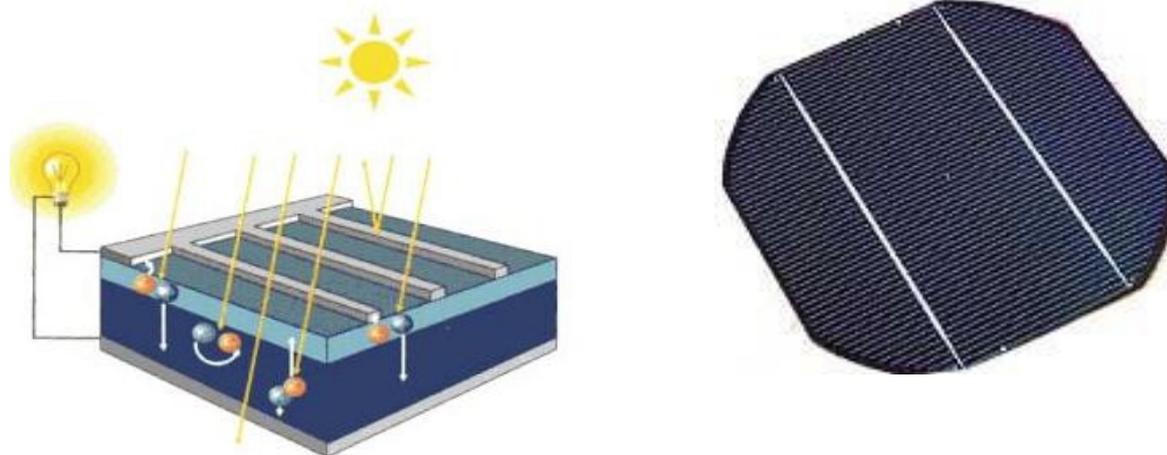


Figure 2-3. Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) di forma quadrata e superficie di 100 cm² che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Un dispositivo, l'inverter, trasforma la corrente continua in alternata.

Le celle sono connesse tra loro e raggruppate in elementi commerciali unitari strutturati in maniera da formare delle superfici più grandi, chiamati moduli, costituiti generalmente da 60-72 celle.

L'insieme di moduli collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo costituiscono il campo o generatore FV che, insieme ad altri componenti come i circuiti elettrici di convogliamento, consente di realizzare i sistemi FV.

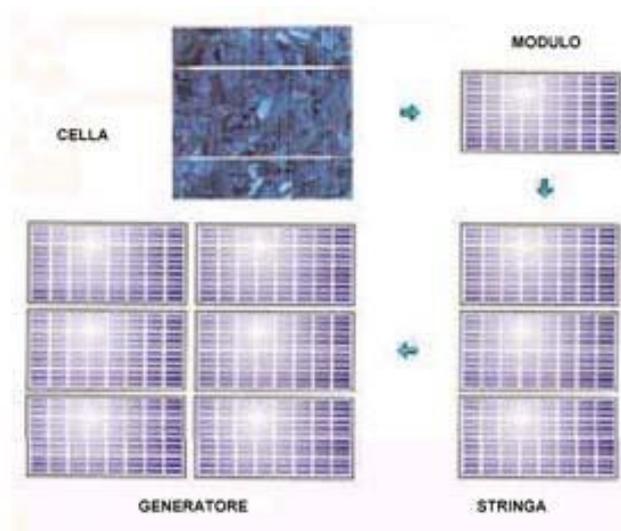


Figure 2-4. Struttura impianto fotovoltaico

La struttura del sistema fotovoltaico può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una prima distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone) e sistemi collegati alla rete (grid-connected); questi ultimi a loro volta si dividono in centrali fotovoltaiche e sistemi integrati negli edifici.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione negli edifici in ambiente urbano e industriale o all'utilizzo di aree rurali con assenza di elementi di particolar pregio e/o già compromesse dalla presenza di manufatti con caratteristiche di non ruralità e già ampiamente antropizzate. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Gli impianti fotovoltaici sono inoltre esenti da vibrazioni ed emissioni sonore e se ben integrati, non deturpano l'ambiente ma consentono di riutilizzare e recuperare superfici e spazi altrimenti inutilizzati.

Inoltre la produzione massima si ha nelle ore diurne, quando c'è maggiore richiesta di energia, alleggerendo la criticità del sistema elettrico.

Gli impianti fotovoltaici si distinguono inoltre in sistemi fissi e ad inseguimento. In un impianto fotovoltaico fisso i moduli vengono installati direttamente su tetti e coperture di edifici mediante ancoraggi oppure al suolo su apposite strutture. Gli impianti fotovoltaici ad inseguimento sono la risposta più innovativa alla richiesta di ottimizzazione della resa di un impianto fotovoltaico.

Poiché la radiazione solare varia nelle diverse ore della giornata e nel corso delle stagioni, gli inseguitori solari sono strutture che seguono i movimenti del sole, orientando i moduli per ottenere sempre la migliore esposizione e beneficiare della massima captazione solare.

Attualmente esistono in commercio due differenti tipologie di inseguitori:

inseguitori ad un asse: il sole viene "inseguito" esclusivamente o nel suo movimento giornaliero (est/ovest, azimuth) o nel suo movimento stagionale (nord/sud, tilt). Rispetto a un impianto fisso realizzato con gli stessi componenti e nello stesso sito, l'incremento della produttività del sistema su scala annua si può stimare dal +5% (in caso di movimentazione sul tilt) al +25% (in caso di movimentazione sull'azimut);

inseguitori a due assi: qui l'inseguimento del Sole avviene sia sull'asse orizzontale in direzione est-ovest (azimut) sia su quello verticale in direzione nord-sud (tilt). Rispetto alla

realizzazione su strutture fisse l'incremento di produttività è del 35-40% su scala annua, con picchi che possono raggiungere il 45-50% con le condizioni ottimali del periodo estivo, ma con costi di realizzazione e gestione ancora piuttosto alti.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema.

L'impianto in oggetto è di tipo a terra ad inseguimento solare mono-assiale, non integrato, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase a 36 kV.

Si tratta di impianti a inseguimento solare con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, di tipo bi-facciali, montati in configurazione bifilare su strutture metalliche (tracker) aventi un asse rotante (mozzo) per permettere l'inseguimento solare.

Inoltre, l'impianto si configura come **agrivoltaico**, cioè integra alla produzione di energia elettrica anche la produzione agronomica conservando quindi l'utilizzo e la funzione attuale del territorio.

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo.

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati e irrigati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idauliche e agrarie. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche.

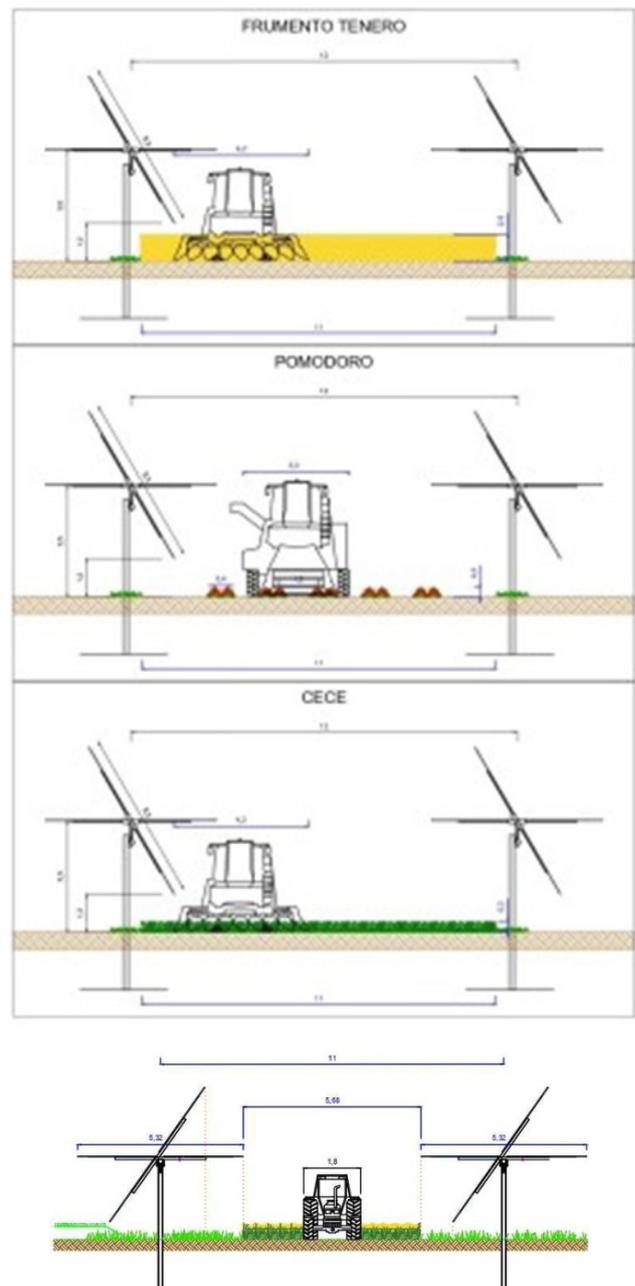
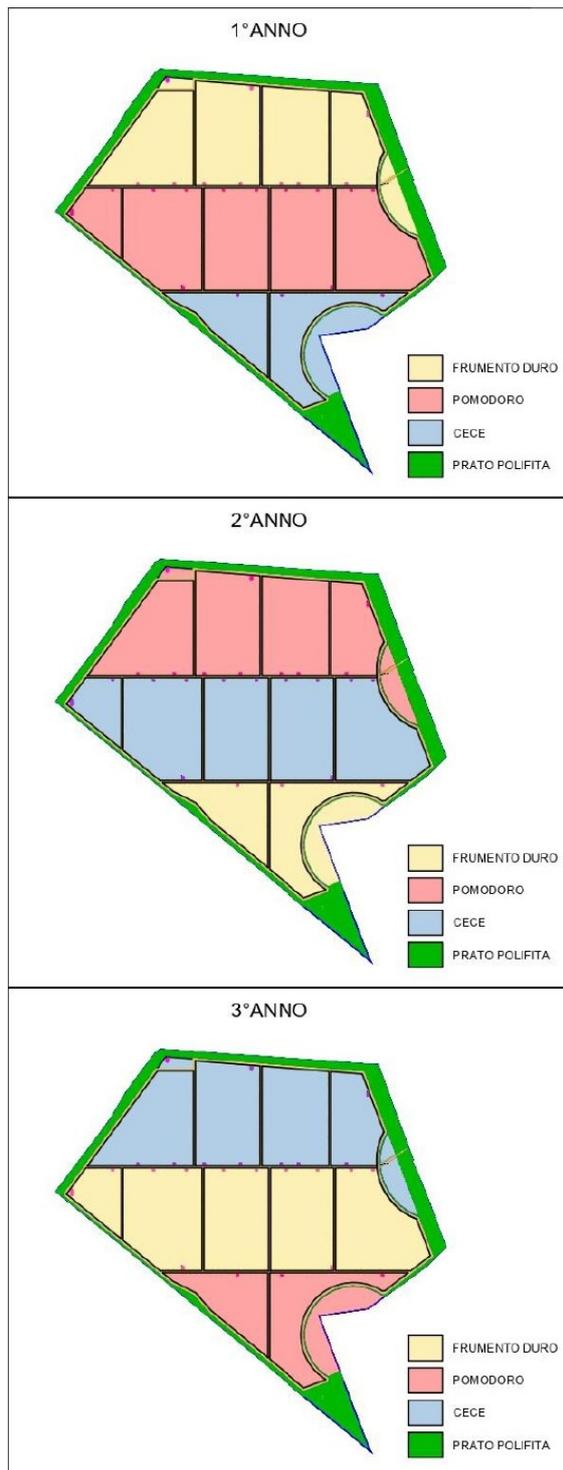
L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle

colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare all'interno del parco fotovoltaico. Si è scelto un set di colture che fosse adatto alla coltivazione nell'areale del sito d'impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. La scelta è quindi ricaduta su piante erbacee spontanee della flora italiana e già coltivate in zona, quali frumento duro, pomodoro da industria, cece e prato polifita, quest'ultimo coltivato nelle aree perimetrali e destinato alla produzione di foraggio. Le quattro colture verranno piantumate tra le file dei moduli fotovoltaici e seguiranno un sistema di rotazione annuale per limitare al minimo il fenomeno della stanchezza del terreno.

Si riporta di seguito una schematizzazione dell'impianto:



L'utilizzo di colture non destinate alla raccolta, viene impiegato per migliorare la fertilità del suolo e mitigare gli impatti ambientali agricoli. I vantaggi di questa tecnica agronomica inoltre includono incremento della sostanza organica, miglioramento della biodiversità ambientale e microbiologica e miglioramento della struttura del suolo grazie alla maggiore stabilità degli

aggregati e al migliore equilibrio tra macro e micro porosità del suolo.



Figure 2-5. Particolare esempio di impianto agri-fotovoltaico

Per quanto riguarda i dettagli della coltivazione agricola, si rimanda all'apposita relazione specialistica.

Nella progettazione agronomica è stata prevista anche la presenza di una fascia di mitigazione costituita da specie autoctone arboree ed arbustive sempreverdi la cui gestione non prevede l'impiego di prodotti fitosanitari. Tale fascia di essenze tipiche del luogo verrà sistemata lungo il perimetro dell'impianto ad un'altezza pari a quella della recinzione perimetrale in modo da schermare l'impianto stesso e contribuire all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

2.3 Viste d'insieme dell'impianto

L'impianto fotovoltaico installato su terreno agricolo presenta anche il vantaggio di poter sfruttare la capacità del suolo per la coltivazione di diverse colture agricole riducendo i consumi di acqua; un impianto agro-fotovoltaico permette di ottimizzare i rendimenti di energia e agricoltura, come dimostrato da recenti studi, in quanto in grado di migliorare la percentuale di efficienza di utilizzo del terreno. Inoltre il sistema combinato influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo; infatti in primavera e in estate la temperatura risulta inferiore rispetto ad un campo fotovoltaico e le condizioni di ombreggiamento parziali permettono alle colture di affrontare meglio le condizioni calde e secche.

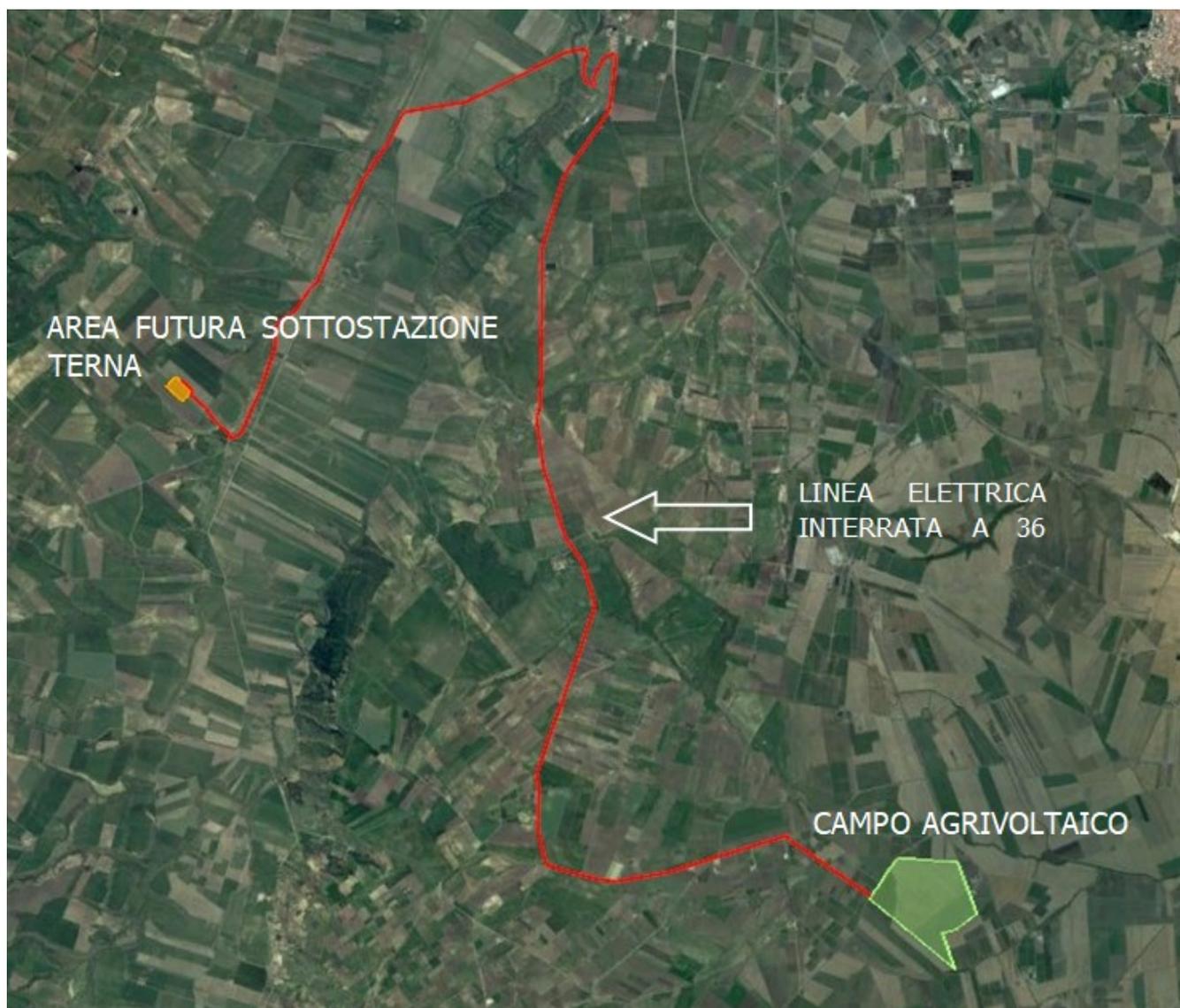


Figure 2-6. Vista d'insieme dell'impianto con collegamento cavo a 36 kV (in verde)

Il parco agrivoltaico, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 23 km, uscente dalla cabina elettrica generale di campo, sarà collegato a 36 kV alla futura sottostazione Terna nel Comune di Serracapriola (FG).

Il dimensionamento del parco fotovoltaico è stato realizzato con un modulo fotovoltaico, bifacciale, composto da celle fotovoltaiche in silicio monocristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva del singolo pannello di 580 Wp.

L'impianto in oggetto, di potenza massima di picco di 54,998 MWp, produrrà circa 99974 MWh/anno di energia.

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture con inseguitore mono assiale dotati di una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da struttura metallica (tracker) mono-assiali ad inseguimento solare del tipo "Convert TRJ" o equivalente, un sistema

innovativo che sta trovando impiego in molte progettazioni; i moduli fotovoltaici in progetto saranno posizionati in modalità 2 x "portrait" e l'interasse delle stesse strutture sarà pari a ml 11,00.

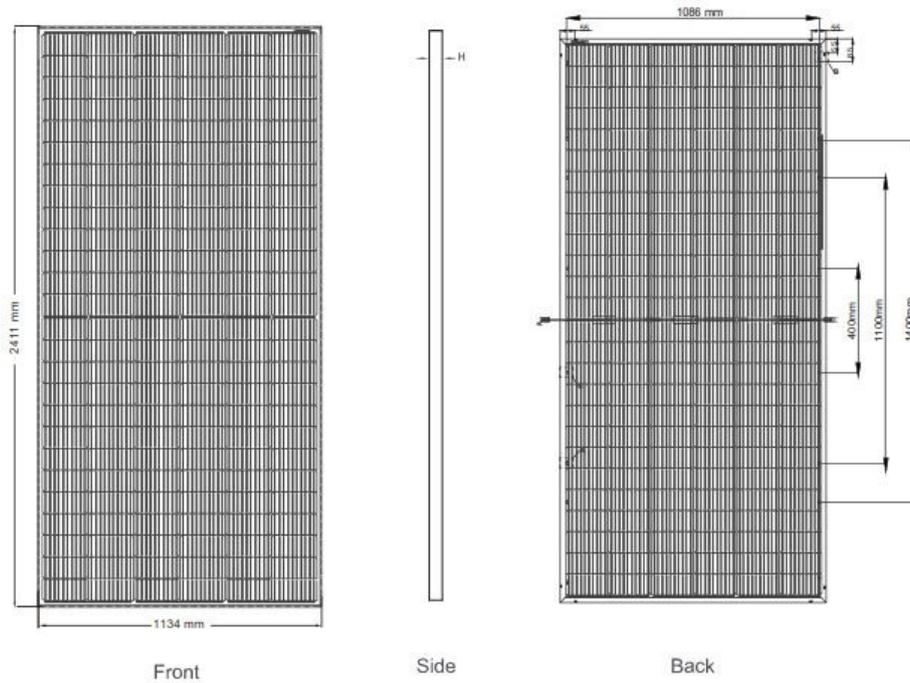


Figure 2-7. Modulo fotovoltaico – dimensioni

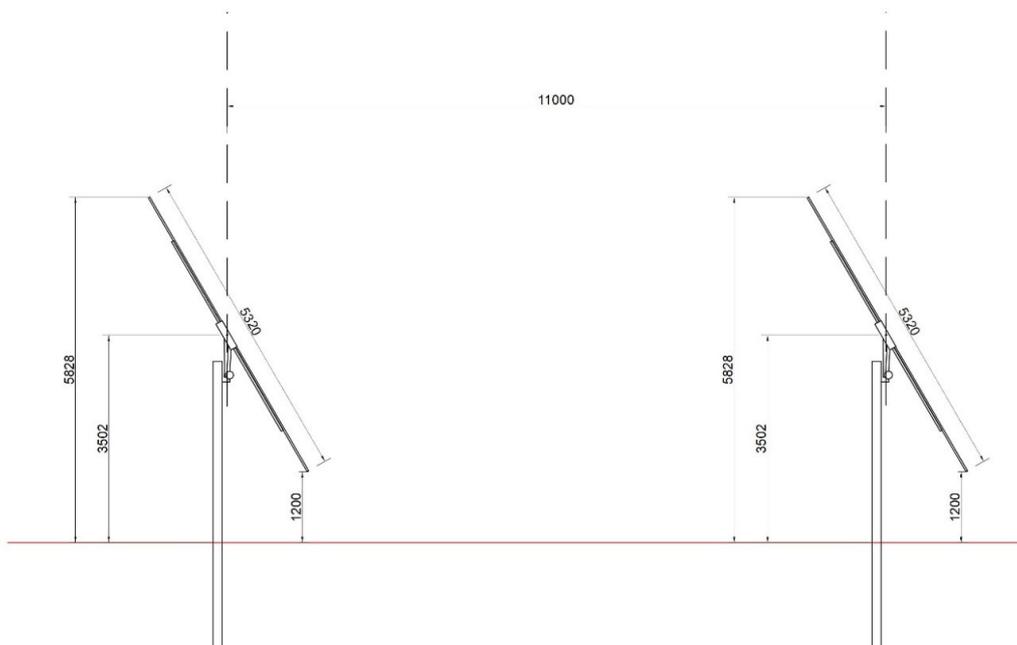


Figure 2-8. Struttura di supporto vista laterale



Figure 2-9. Vista laterale e in pianta di due stringhe fotovoltaiche

Ciascun modulo fotovoltaico sarà dotato di diodi di by-pass, così da escludere la parte di modulo contenente una o più celle guaste/ombreggiate al fine di evitarne la contro alimentazione e conseguente danneggiamento (tali diodi saranno inclusi nella scatola di giunzione abbinata al modulo fotovoltaico stesso).

Le cabine previste nel campo fotovoltaico saranno del tipo:

- Cabina elettrica di campo (semplicemente cabina elettrica o cabina di campo);
- Cabina generale di campo di raccolta delle linee provenienti dalle cabine di campo.

Le cabine elettriche di campo svolgono la funzione di locali tecnici per la posa dei quadri, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura. In esse verranno convogliate le linee provenienti dagli inverter di stringa.

Esse saranno assemblate direttamente dalla ditta fornitrice degli inverter e saranno realizzate con struttura metallica leggera con zattera inferiore, anch'essa in metallo, predisposta con forature prestabilite per il passaggio dei cavi MT/BT.

Sono previste 16 cabine elettriche di campo dotate di trasformatore di potenza.

Le cabine elettriche, situate all'interno del campo fotovoltaico come da planimetrie allegate, saranno di tipo modulare e saranno costituiti dai seguenti elementi:

- Due/tre moduli per il trasformatore MT/BT;
- Un modulo locale distribuzione BT/MT con tutti gli apparati elettrici completo di porta metallica.

La superficie complessiva occupata da tale cabina sarà di circa 15,25 mq (6,10 ml x 2,50 ml) per un'altezza complessiva di circa 2,90 ml e sarà sistemata su una base di cemento di poco superiore alle dimensioni in pianta della cabina elettrica.

Ogni cabina elettrica viene fornita completa di impianto elettrico di illuminazione, impianto di terra interno, kit di dispositivi di protezione individuale.

L'accesso alle cabine elettriche di trasformazione avviene tramite la viabilità interna.



Figure 2-10. Immagine dell'inverter con trasformatore – MV POWER STATION 2930 S2 o similare



Figure 2-11. Immagine dell'inverter – SUNNY CENTRAL 2930 -S2 o similari

Ogni cabina elettrica viene fornita completa di impianto elettrico di illuminazione, impianto di terra interno, kit di dispositivi di protezione individuale.

L'accesso alle cabine elettriche di trasformazione avviene tramite la viabilità interna.

La ripartizione dei vari moduli su ognuno degli inverter utilizzati sarà effettuata sulla base delle caratteristiche tecniche sotto riportate.

I criteri e le modalità per la connessione alla Rete AT saranno conformi a quanto prescritto dalle normative CEI 11-20, CEI 0-16, CEI 82-25 e dalle prescrizioni TERNA (TICA), per clienti produttori dotati di generatori che entrano in parallelo continuativo con la rete elettrica.

Il parco fotovoltaico su indicazione del documento preventivo di connessione di Terna che riporta la soluzione tecnica minima generale (STMG) per la connessione dell'impianto in oggetto alla rete di trasmissione nazionale, prevede, la realizzazione di un cavidotto a 36 kV, che allaccerà il parco fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 36 kV con una nuova Sottostazione Elettrica (SE) della RTN (prevista nel comune di Serracapriola).

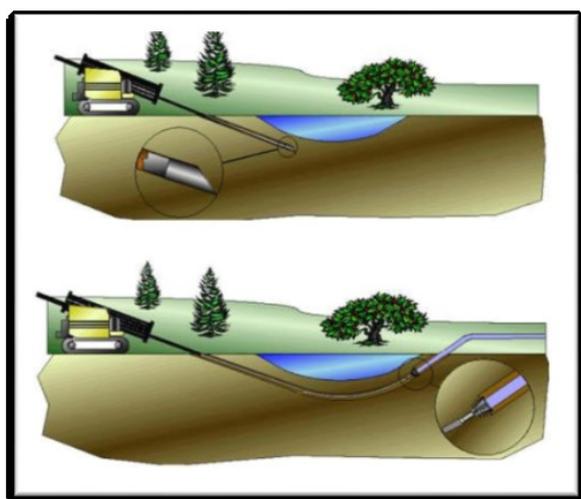


Figure 2-12. Schema tecnica "No dig"



Figure 2-13. Schema tecnica "Microtunneling"

3 ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E DEI VINCOLI PRESENTI

Nel quadro di riferimento programmatico sono stati analizzati i piani e i programmi nell'area vasta prodotti da vari Enti Pubblici, a scala regionale, provinciale e comunale, al fine di correlare il progetto oggetto di studio con la pianificazione territoriale esistente. In particolare sono stati analizzati i seguenti strumenti di piano:

- ✓ Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)
- ✓ Cinque Progetti Territoriali per Il Paesaggio Regionale
- ✓ Piano urbanistico territoriale tematico per il paesaggio (PUTT/P);
- ✓ Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Interreg. Della Puglia (PAI);
- ✓ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- ✓ Progetto di "Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia" (PTA);
- ✓ Censimento degli uliveti;
- ✓ Piano Regionale per le Attività Estrattive (PRAE)
- ✓ Piano regionale dei trasporti;
- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR);

3.1 Verifiche di compatibilità con il PPTR

Di seguito viene presentata l'analisi delle relazioni tra il progetto in esame con i livelli di tutela stabiliti dalle Norme Tecniche di Attuazione del PPTR.

In particolare, per ciascuna componente tutelata viene specificato se con il progetto in esame, sussiste una relazione di:

- Coerenza, ovvero se il progetto risponde in pieno ai principi e agli obiettivi del PPTR ed è in totale accordo con le modalità di attuazione dello stesso;
- Compatibilità, ovvero se il progetto risulta in linea con i principi e gli obiettivi del PPTR, pur non essendo specificatamente previsto dallo strumento di programmazione stesso;
- Non coerenza, ovvero se il progetto è in accordo con i principi e gli obiettivi del PPTR, ma risulta in contraddizione con le modalità di attuazione dello stesso;
- Non compatibilità, ovvero se il progetto risulta in contraddizione con i principi e gli obiettivi del PPTR.

Secondo il PPTR l'area oggetto d'intervento rientra nell'ambito di paesaggio "Tavoliere". Secondo art. 36 comma 5 delle N.T.A. del PPTR, i piani territoriali ed urbanistici locali, nonché quelli di settore approfondiscono le analisi contenute nelle schede di ambito relativamente al territorio di riferimento e specificano, in coerenza con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 delle NTA, le azioni e i progetti necessari alla attuazione del PPTR. Nel TITOLO VI "Disciplina dei Beni Paesaggistici e degli Ulteriori Contesti" delle N.T.A. del PPTR, il Piano d'intesa con il Ministero individua e delimita i beni paesaggistici di cui all'art. 134 del Codice,

nonché ulteriori contesti a norma dell'art. 143 co. 1 lett. e) del Codice e ne detta rispettivamente le specifiche prescrizioni d'uso e le misure di salvaguardia e utilizzazione.

Per un'agevole lettura e rintracciabilità delle interferenze in parola, si riportano nei paragrafi successivi i pertinenti stralci cartografici ed una tabella riepilogativa che relaziona le stesse con le NTA del PPTR applicabili al caso.

4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

4.1 Analisi dell'opzione zero

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA.

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali).

4.1.1 Atmosfera

L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzata da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂) in fase di esercizio.

In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0.53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti.

La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra

per la produzione di energia elettrica.

4.1.2 Ambiente Idrico

Attualmente vi sono prelievi idrici consistenti dovuti all'irrigazione dei campi coltivati in maniera estensiva a monocoltura. In fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico non sono previsti nuovi prelievi e/o scarichi idrici. I consumi idrici sono da addebitare all'utilizzo agronomico per l'irrigazione dell'impianto arboreo/arbustivo perimetrale al campo fotovoltaico e per le coltivazioni erbacee presenti tra le stringhe del parco fotovoltaico. Tale scelta progettuale non solo conserva l'uso agricolo attuale ma mira a diversificare l'ambiente le colture agricole e quindi a migliorare la ritenzione idrica del territorio.

4.1.3 Suolo e Sottosuolo

In generali il principale impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo.

Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo di circa 78 ha. Le aree agricole presenti, sono destinate prevalentemente a seminativi.

La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere comunque dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame; inoltre il proseguimento dell'attività agricola tra le stringhe dell'impianto fotovoltaico non cambia l'uso delle aree e potrebbe alleggerire la pressione sul suolo poiché buona parte del terreno al di sotto dei pannelli verrà lasciato a riposo per i prossimi 25 anni recuperando la fertilità.

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento delle aree a sfruttamento agricolo di tipo intensivo.

4.1.4 Rumore e Vibrazioni

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico determina un impatto acustico e vibrazionale nullo, pertanto l'assenza dello stesso non varierà lo stato di fatto.

4.1.5 Radiazioni non Ionizzanti

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato nel rispetto di tutte le norme previste in materia evitando pertanto interferenze significative con l'ambiente.

4.1.6 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

La realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo (area a

basso valore naturalistico). Il lay-out di impianto è definito in modo da non interessare le aree naturaliformi. La mancata realizzazione del progetto non varierà in maniera significativa lo stato di conservazione della fauna e soprattutto dell'avifauna.

4.1.7 Paesaggio

Per quanto riguarda la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dei moduli dell'impianto. Il nuovo impianto andrebbe comunque ad inserirsi in un contesto paesaggistico già caratterizzato dalla presenza di impianti eolici tra 700 e 3 Km (n. 9) e circa 34 aerogeneratori in un raggio di 10 Km e un campo fotovoltaico a circa 2 Km.

La mancata realizzazione del progetto non esclude la possibilità che nel tempo si proceda alla realizzazione di altri impianti, anche di dimensioni minori, nelle immediate vicinanze del sito oggetto di proposta oppure l'installazione di nuove torri eoliche.

4.1.8 Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica.

In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti).

4.2 Analisi delle alternative

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in esame il proponente ha analizzato attentamente il territorio dei comuni di San Paolo di Civitate (FG) e la sua connessione, prendendo in considerazione i terreni con esposizione prevalente a sud senza ombre portate sul suolo di sviluppo dell'impianto, tale ricognizione è stata effettuata con analisi puntuale visiva effettuando ricognizione fra tutte le contrade e il territorio circostante.

Da questa analisi sono stati individuati anche altri terreni che dal punto di vista di esposizione solare erano privi di ombre portate ma pochi terreni avevano nelle loro vicinanze una facilità di allaccio alla rete elettrica in modo da cedere l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Inoltre per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico come quello in esame, si sono considerate più ipotesi strutturali. Quella prescelta prevede l'installazione di tralicci in acciaio zincato indipendenti fra di loro in modo da evitare i collegamenti trasversali obbligatori in zona sismica; inoltre, i tralicci sono di dimensioni ridotte per diminuire il più possibile l'impatto visivo.

L'analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell'impianto fotovoltaico è stata del tipo:

- 1) localizzativa, in relazione all'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici;
- 2) all'impatto potenziale generabile dall'impianto date anche le sue dimensioni;
- 3) al mantenimento dell'utilizzo agricolo delle aree di progetto sollevando da terra i tracker il cui punto più basso sarà pari a 120 cm, tale da poter permettere le operazioni colturali.

Rispetto al primo parametro (aree non idonee) si precisa che l'impianto NON ricade in aree non idonee.

Rispetto al parametro 2) si precisa che, Il parco agrivoltaico ha dimensioni considerevoli ma il posizionamento strategico lo rende minimamente impattante sulle biocenosi locali e sulla struttura ambientale di tipo agricolo.

Considerando lo studio territoriale effettuato, in considerazione delle ottime caratteristiche del lotto individuato (esposizione, facilità di allaccio rete elettrica, etc.) e i bassi impatti ambientali generati dall'opera, l'unica comparazione con le alternative progettuali e tecnologiche possibili è stata fatta con la generazione di energia elettrica da fonte eolica.

Proprio perché la seconda discriminata per la scelta delle alternative è stata la valutazione degli impatti di un impianto eolico della stessa potenza, che, stante già la presenza di numerosi aerogeneratori in un raggio di 3 Km dall'area di progetto che determinano un impatto paesaggistico, ecosistemico e sulla popolazione, la scelta è ricaduta verso la tecnologia a minor impatto ambientale per l'area.

5 COMPONENTI AMBIENTALI, TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

5.1.1 Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

Fase di Cantiere

a) emissioni in atmosfera da flusso veicolare dei mezzi di cantiere

Poste le considerazioni precedenti, in questa fase si è voluto quantificare tramite calcoli analitici le emissioni prodotte nella fase di cantiere a causa del passaggio dei mezzi atti alla realizzazione dell'intervento. Come calcolato precedentemente, si è ipotizzato un flusso medio di mezzi giornalieri, per lo scarico delle materie prime e per la costruzione delle opere in un arco temporale di circa 360 gg. necessari alla realizzazione dei sottocampi, del cavidotto interrato e delle cabine di campo.

Di seguito, pertanto anche se sicuramente modeste, sono state stimate le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nelle attività cantieristiche in questione.

Per quanto concerne l'analisi dell'impatto sull'inquinamento atmosferico generato dalla presenza di flusso veicolare in fase di cantiere, bisogna evidenziare la differenza tra inquinanti a breve e a lungo raggio.

Tecnicamente sono definiti inquinanti a breve raggio quei composti ed elementi che, fuoriusciti dagli scappamenti dei motori, causano effetti limitati nello spazio e nel tempo; essi comprendono, principalmente l'ossido di carbonio, i composti del piombo, gli idrocarburi e le polveri. Gli inquinanti a lungo raggio sono invece quelli il cui effetto dannoso viene a realizzarsi grazie ad una diffusione atmosferica su larga scala ed una serie di complessi fenomeni chimico-fisici che ne alterano le caratteristiche iniziali; essi comprendono fra l'altro, l'anidride solforosa e l'anidride solforica, gli ossidi di azoto e i gas di effetto serra (in primis l'anidride carbonica).

Durante le fasi di cantierizzazione l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, in precedenza descritto, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame.

Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano principalmente le seguenti emissioni: NO_x , PM , $COVNM$ (composti organici volatili non metanici), CO , SO_2 .

Tali sostanze, seppur nocive, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. L'intervento perciò non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "aria" nelle aree di pertinenza dei cantieri.

L'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di realizzazione delle opere di progetto, non può considerarsi comunque rilevante per gli effetti ambientali indotti dato il

numero limitato di veicoli/ora.

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo per la posa del cavidotto interrato, della realizzazione della cabina utente e alle attività di movimentazione e trasporto effettuate dalle macchine di cantiere per la realizzazione del campo FV.

È bene però sottolineare che si tratta di un impatto temporaneo legato alla durata del cantiere e, quindi, facilmente reversibile.

Nel caso di studio per il calcolo delle emissioni a breve raggio prodotte, si è utilizzata la **“banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia”** (fonte: <https://fettransp.isprambiente.it>) aggiornata al 2020, basata sulle stime effettuate ai fini della redazione dell’inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato annualmente da Ispra come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell’ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull’inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni.

La metodologia elaborata ed applicata alla stima delle emissioni degli inquinanti atmosferici è basata sull’EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 ed è coerente con le Guidelines IPCC 2006 relativamente ai gas serra. Per il calcolo dei valori medi di emissione, è stato utilizzato il software COPERT ver. 5.4.36, il cui sviluppo è coordinato dall’Agenzia Europea dell’Ambiente, nell’ambito delle attività dello European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM).

Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali).

I fattori di emissione sono calcolati sia rispetto ai km percorsi che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all’aggregazione per settore e combustibile, elaborati sia a livello totale che distintamente per l’ambito urbano, extraurbano ed autostradale.

Sulla base dei dati disponibili da COPERT 5.x non sono considerate le emissioni di SO_x, poiché poco significative a partire dai mezzi omologati euro III a partire dal 2005. Infatti, alla luce delle attuali normative in merito alla presenza di zolfo nei combustibili per autotrazione, esse sono da considerarsi trascurabili (Direttiva 2016/802/Ue).

Di conseguenza sono state simulate le concentrazioni di NO_x, CO e particolato atmosferico oltre a NMVOC e PM2.5 e nel caso in esame, si è deciso di rappresentare la **peggiore situazione possibile determinabile dalle emissioni in atmosfera, ovvero considerare un parco macchine nella fase di cantiere costituito totalmente da mezzi commerciali pesanti (Rigid 28 - 32 t)**, Diesel, Euro IV.

Quest’ultima ipotesi è *sicuramente conservativa, non solo perché il parco mezzi è più*

eterogeneo e costituito per gran parte da mezzi leggeri, ma ancor più poiché ad oggi sono attive direttive più severe (EURO V – VI) in materia di limiti di emissioni di inquinanti per i veicoli circolanti nell'unione europea.

Tabella 5-1. Valore di emissione di inquinante per tipo di veicolo

Inquinante	Fattore di emissione in g/km per veicolo			
	CO (g/km)	NO _x (g/km)	NMCOV (g/km)	PM2.5 (g/km)
Mezzo commerciale pesante (Rigid 28 - 32 t), Diesel, Euro IV	0,78836	4,87321	0,04300	0,08196

Per la stima del fattore di emissione di inquinante prodotto dai mezzi sul tratto di strada percorso dai mezzi nella fase di cantiere (anche in prossimità di recettori sensibili quali abitazioni) è necessario calcolare e applicare i fattori di emissione medi ponderati espressi in g/(km*veic), che tengono conto del contributo dato dalla categoria di veicoli che sono stati presi in considerazione.

Tale contributo dipende da diversi fattori:

- il fattore di emissione specifico, in g/(km*veic), relativo ad un determinato inquinante e per un certo ciclo di guida;
- la distanza percorsa da ciascun veicolo;
- il numero di veicoli che transitano sul tratto di strada considerato.

È stato quindi innanzitutto calcolato il percorso effettuato dai mezzi per raggiungere il cantiere che vede la realizzazione del parco fotovoltaico all'interno dell'area buffer di 10 km di raggio, supponendo il caso peggiore in cui tutti i mezzi provengano dalla direzione SS16 e ritornino nella stessa direzione, coprendo in questo modo un percorso di circa 10,8 km all'andata ed altrettanti al ritorno, per un totale di 21,6 km.

Tale dato è stato moltiplicato per il numero di veicoli giornalieri pari a 8 ottenendo un totale di circa 172,8 km percorsi al giorno nell'arco delle 16 ore.

Tabella 5-2. Stima volumi di traffico giornalieri.

STIMA VOLUMI DI TRAFFICO GIORNALIERI		
Numero mezzi giornalieri	Chilometri percorsi (andata e ritorno) per ciascun viaggio	Chilometri totali giornalieri
8	10,8*2 = 21,6 km	21,6*8 = 172,80 km

Successivamente, tale valore (numero di km percorsi al giorno) è stato moltiplicato per il valore di inquinante emesso riportato in Tabella 5-1 restituendo i valori riportati in Tabella 5-3:

Tabella 5-3. Valori giornalieri di emissioni dei mezzi utilizzati nella fase di cantiere espresso in kg.

Inquinante totale prodotto (kg/giorno)	Fattore di emissione in g/km per veicolo	Chilometri giornalieri totali percorsi dal parco mezzi	Inquinante prodotto (kg/giorno)
CO (kg)	0,78836	172,80	0,1362
NOX (kg)	4,87321	172,80	0,8421
NMCOV (kg)	0,04300	172,80	0,0074
PM2.5 (kg)	0,08196	172,80	0,0142

Considerando un ciclo di lavoro giornaliero di 8 ore, si ottiene una media di circa 1 mezzo l'ora che percorre circa 10,8 km l'ora:

Tabella 5-4. Stima volumi di traffico orari.

<i>STIMA VOLUMI DI TRAFFICO ORARI</i>		
<i>Numero mezzi orari</i>	<i>Chilometri percorsi (andata e ritorno) per ciascun viaggio</i>	<i>Chilometri totali orari</i>
<i>8/8 = 1</i>	<i>10,8*2 = 21,60 km</i>	<i>21,60*1 = 21,60 km</i>

Tale valore (numero di km percorsi per ora) è stato moltiplicato per il valore di inquinante emesso riportato in Tabella 5-1, restituendo i valori riportati di seguito:

Tabella 5-5. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.

Mezzo commerciale pesante (Rigid 28 - 32 t), Diesel, Euro IV			
	<i>g/Km</i>	<i>Km/h</i>	<i>g/h</i>
CO (g)	0,78836	21,60	17,0286
NOX (g)	4,87321	21,60	105,2614
NMVOV (g)	0,04300	21,60	0,9287
PM2.5 (g)	0,08196	21,60	1,7703

La tabella precedente mostra come l'incidenza delle emissioni in aria prodotto durante il percorso eseguito dai mezzi di cantiere durante la fase di costruzione delle opere in questione, sia estremamente ridotta nonché di breve durata.

Inoltre dall'Atlante dell'eolico sul Sistema Energetico RSE risulta che la velocità media del vento nell'area di progetto è pari a circa 5-6 m/s, condizione che favorisce un rapido rimescolamento dell'aria.

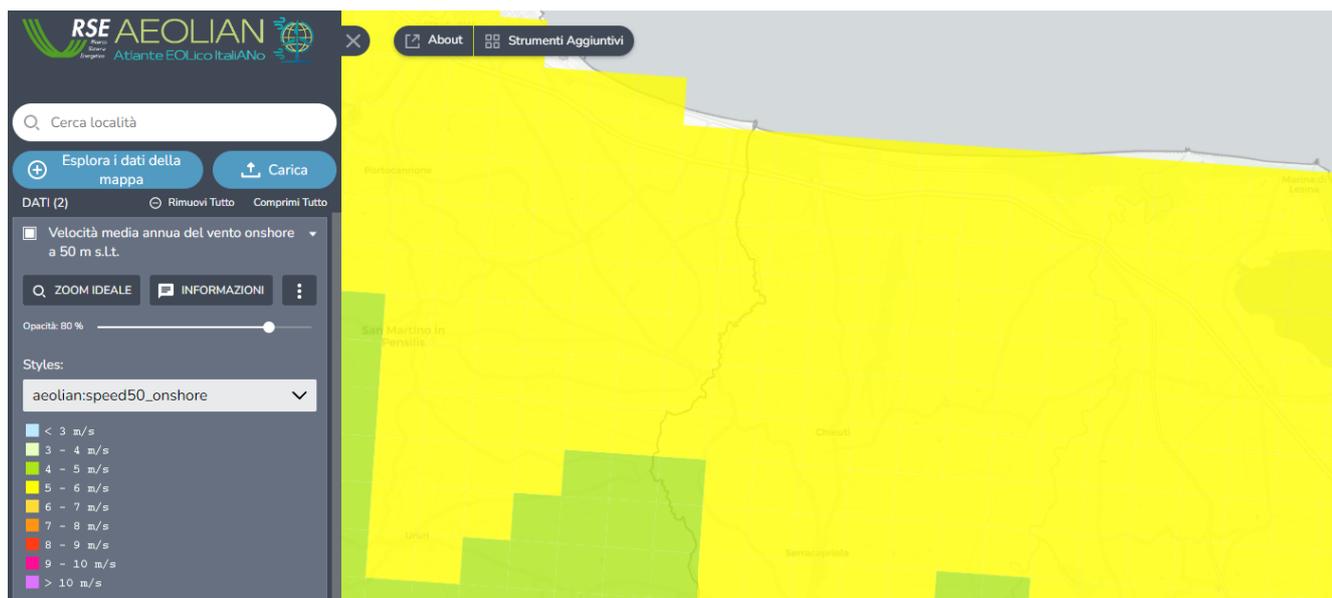


Figure 5-1. Mappa dall'atlante eolico tratto dalla ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A

b) Emissioni di polveri in fase di cantiere

Area dell'impianto fotovoltaico

Gli impatti sull'aria connessi alla presenza degli interventi di cantierizzazione sono dovuti principalmente alle emissioni di polveri e sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di livellamento del terreno e passaggio dei mezzi (a cui sono legate le fasi di movimentazione dei materiali) causa del sollevamento di polvere (PM10).

Per calcolare le emissioni polverose nell'area di cantiere e la loro incidenza sugli ambienti limitrofi, si è fatto riferimento al modello previsionale basato sul metodo US E.P.A. (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) e alle "Linee Guida per la valutazione delle polveri provenienti dalle attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" prodotte dall'ARPA Toscana, analizzando il valore di PM10 emesso, considerando che comunque è previsto in fase di esecuzione dei lavori **un sistema di bagnatura delle aree di movimentazione mezzi e di lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita del cantiere.**

Ai fini della stima delle emissioni diffuse di polveri si fa riferimento nel seguito essenzialmente al parametro Polveri, intese come polveri totali sospese (PTS), comprensive di tutte le frazioni granulometriche, ed al parametro PM10.

Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

- Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2);
- Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
- Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);
- Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9).

Queste operazioni sono state valutate e caratterizzate secondo i corrispondenti modelli USEPA o gli eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42, con opportune modifiche/specificazioni/semplificazioni in modo da poter essere applicati ai casi di interesse.

Alle attività in oggetto risultano applicabili esclusivamente le operazioni di:

- scotico e sbancamento del materiale superficiale;
- transito di mezzi su strade non asfaltate;

Di seguito si riporta la descrizione delle modalità di valutazione delle emissioni correlate.

Al fine di permettere una quantificazione delle emissioni in atmosfera, sono state considerate tutte le sorgenti di polvere individuate dalle Linee Guida di valutazione delle emissioni di polveri redatte da ARPA Toscana.

Per poter effettuare la valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi impiegati (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc...).

Mentre alcune di queste informazioni sono state desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è risultato necessario fare alcune assunzioni, la cui scelta è stata fatta in ottica cautelativa.

Le informazioni utilizzate per la stima delle emissioni sono le seguenti:

- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- **Attività di scotico e sbancamento non è stata valutata poiché le operazioni prevedono solo il rimaneggiamento del terreno per livellarne la superficie;**
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere;

Transito dei Mezzi su strade non asfaltate

Per quanto attiene i mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc...) in transito sulle piste interne dell'area di cantiere per la costruzione del campo fotovoltaico, l'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste è indotta dalle ruote dei mezzi; le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito. Si assume che le piste interne non presentano tratti asfaltati e che al di fuori del sito, data la completa asfaltatura delle strade, il fattore di emissione relativo al contributo delle strade sia da considerarsi nullo.

La stima del quantitativo di particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate, viene effettuata con la formula del rateo emissivo:

$$EF_i(\text{kg/km}) = k_i \cdot (s/12)^a \cdot (W/3)^b$$

dove:

i: particolato;

EF: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-km viaggiato;

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 0,423, 0,9 e 0,45 per il PM10;

s: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 8,3%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 21 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 16 tonnellate).

Il fattore di emissione così calcolato ha permesso di ottenere un quantitativo di PM10 pari a 0,729 kg/km*veicolo. Considerando in via conservativa un transito massimo di 1 camion/h e che ciascun camion percorra tra andata e ritorno, una distanza pari a 5.600,00 m di pista non asfaltata per un'emissione complessiva di 4,08 g/h.

Area di emissione polveri diffuse	metri percorsi dai mezzi su strada non asfaltata	Valori emissivi PM10
Campo FV	5.600,00	4,08 g/h

Area di emissione polveri diffuse	PM10 (g/h)	Distanza minima dai recettori sensibili
Campo FV	4,08	>166 metri

Elettrodotta interrato

Per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto interrato, poiché i mezzi necessari per le operazioni di scavo controllato e chiusura dello stesso, sono di piccole dimensioni e in misura inferiore a 1 mezzo/ora poiché l'esecuzione dell'attività avviene con tempi lenti (circa 50 m/h), non si ritiene utile calcolare il rateo emissivo delle polveri diffuse perché è presumibile che sarà sempre minore del limite minimo consentito.



Figura 5-1. Esempio di mezzo di piccole dimensioni per la realizzazione dello scavo per la posa del cavidotto.

In definitiva l'andamento del valore di emissione totale oraria riportato è stato confrontato con la tabella 15 riportata nel Capitolo 2 delle Linee Guida utilizzate nell'analisi, di seguito riproposta.

Tabella 5-6. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<76	Nessuna azione
	76 + 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 + 100	<160	Nessuna azione
	160 + 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 + 150	<331	Nessuna azione
	331 + 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 + 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

In tabella vengono messe in relazione la distanza del recettore dalla sorgente di emissione e un intervallo di valori di soglia di emissione oraria di PM10, dando indicazione circa la compatibilità della situazione con o senza la necessità di eseguire ulteriori indagini di monitoraggio o valutazione modellistica, o decretandone la non compatibilità.

Dal confronto con i dati in tabella emerge una compatibilità completa delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere nell'area del campo fotovoltaico senza nessuna azione richiesta e per recettori posti a qualsiasi distanza dalla stessa. Si può dunque concludere che le emissioni orarie ottenute, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

Gli impatti del cantiere saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione (trasporto con mezzi telonati, cannoni nebulizzatori anti-polveri, barriere provvisorie, ecc.).

Giudizio di significatività dell'impatto negativo:	
CLIMA E MICORCLIMA:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
CLIMA E MICORCLIMA:	

Fase di esercizio

La presenza di un impianto fotovoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi.

La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità.

L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi ininfluenza poiché, fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al terreno in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata di circa 3 metri.

Il campo fotovoltaico è posizionato trasversalmente alla direzione prevalente dei venti, ciò permette la più efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello e il terreno, il quale pertanto risentirà in maniera trascurabile degli effetti della temperatura.

Se ne esclude pertanto la significatività in quanto la dissipazione del gradiente termico, dovuta anche alla morfologia del territorio e alla posizione dell'area in oggetto, ne annulla gli effetti già a brevi distanze.

Inoltre, un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

L'impianto in oggetto, di potenza massima di picco di 54,998 MWp, produrrà circa 99974 MWh/anno di energia.

Tabella 5-7. Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	18.694,14
TEP risparmiate in 20 anni	373.902,76

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Tale risparmio energetico incide sulla riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Tabella 5-8. Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	46 792 806	36 822.187	42 153.013	1 382.066
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	935 856 120	736 443.74	843 060.26	27 641.32

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Per questa fase non è stata prodotta nessuna nuova modellazione poiché la tipologia di impianto non prevede emissioni in atmosfera significative (è previsto solo occasionalmente la presenza di mezzi leggeri per permettere al personale di effettuare l'ordinaria/straordinaria manutenzione all'impianto).

Giudizio di significatività dell'impatto negativo:	
CLIMA E MICORCLIMA:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
CLIMA E MICORCLIMA:	

Fase di ripristino

a) emissioni in atmosfera da flusso veicolare dei mezzi in fase di dismissione

Poste le considerazioni precedenti, in questa fase si è voluto quantificare tramite calcoli analitici le emissioni prodotte nella fase di dismissione a causa del passaggio dei mezzi atti allo smantellamento del campo fotovoltaico. Come calcolato precedentemente, si è ipotizzato un flusso medio di mezzi giornalieri, per lo smontaggio delle stringhe, delle strutture a supporto delle celle fotovoltaiche, delle cabine di campo, ecc. in un arco temporale di circa 180 gg.

Di seguito, pertanto anche se sicuramente modeste, sono state stimate le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nelle attività ripristino in questione.

Per il raggiungimento di tali scopi un ruolo importante sarà svolto dalla suddivisione in più fasi di lavorazione ed il loro coordinamento. Di seguito viene stimato il numero di automezzi necessari alla dismissione del campo fotovoltaico e della cabina di trasformazione utente; l'elettrodotto non necessiterà di essere smantellato a meno dello sfilamento dei cavi di connessione alloggiati all'interno della guaina interrata, che non sarà rimossa ma ceduta al comune per eventuali utilizzi nell'implementazione dei sottoservizi locali (impianto di illuminazione stradale, connessioni telefoniche, ecc.).

Materiale di trasporto	N. Camion	N. Furgoni
Smontaggio Moduli fotovoltaici	25	
Dismissione Inverters	5	
Dismissione Strutture a profilato per pannelli – Tracker ad asse orizzontale	20	
Rimozione pozzetti, cavi e cavidotti	5	
Rimozione Cabine prefabbricate	10	
Rimozione Pali	5	
Rimozione Impianti tecnologici (telecamere, ecc.)		2
Rimozione Lampade e armature pali		5
Rimozione Trasformatori	3	
Rimozione Quadri elettrici	2	
Rimozione Ghiaia – misto granulometrico per	10	
Asporto finale residui di cantiere	5	
TOTALE CAMION TRASPORTO MATERIALE	90	7

Dall'analisi delle suddette tabelle, si evidenzia che avremo un numero totale di automezzi pari a:

$$90+7 = 97$$

Dall'analisi delle fasi lavorative si stimano un numero di mezzi pari a 3 per ogni giorno lavorativo. Tali automezzi saranno distribuiti lungo l'arco del periodo temporale necessario alla dismissione dell'impianto.

Come per la fase di cantiere, nel caso di studio per il calcolo delle emissioni a breve raggio prodotte, si è utilizzata la "**banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia**" (fonte: <https://fetranp.isprambiente.it>) aggiornata al 2020, basata sulle stime effettuate ai fini della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato annualmente da Ispra come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale

sulla protezione dell'ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni.

La metodologia elaborata ed applicata alla stima delle emissioni degli inquinanti atmosferici è basata sull'EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 ed è coerente con le Guidelines IPCC 2006 relativamente ai gas serra. Per il calcolo dei valori medi di emissione, è stato utilizzato il software COPERT ver. 5.4.36, il cui sviluppo è coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, nell'ambito delle attività dello European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM).

Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali).

I fattori di emissione sono calcolati sia rispetto ai km percorsi che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all'aggregazione per settore e combustibile, elaborati sia a livello totale che distintamente per l'ambito urbano, extraurbano ed autostradale.

Sulla base dei dati disponibili da COPERT 5.x non sono considerate le emissioni di SO_x, poiché poco significative a partire dai mezzi omologati euro III a partire dal 2005. Infatti, alla luce delle attuali normative in merito alla presenza di zolfo nei combustibili per autotrazione, esse sono da considerarsi trascurabili (Direttiva 2016/802/Ue).

Di conseguenza sono state simulate le concentrazioni di NO_x, CO e particolato atmosferico oltre a NMVOC e PM2.5 e nel caso in esame, si è deciso di rappresentare la **peggiore situazione possibile determinabile dalle emissioni in atmosfera, ovvero considerare un parco macchine nella fase di cantiere costituito totalmente da mezzi commerciali pesanti (Rigid 28 - 32 t), Diesel, Euro IV.**

Quest'ultima ipotesi è *sicuramente conservativa, non solo perché il parco mezzi è più eterogeneo e costituito per gran parte da mezzi leggeri, ma ancor più* poiché ad oggi sono attive direttive più severe (EURO V – VI) in materia di limiti di emissioni di inquinanti per i veicoli circolanti nell'unione europea.

Tabella 5-9. Valore di emissione di inquinante per tipo di veicolo

Inquinante	Fattore di emissione in g/km per veicolo			
	CO (g/km)	NO _x (g/km)	NMCOV (g/km)	PM2.5 (g/km)
Mezzo commerciale pesante (Rigid 28 - 32 t), Diesel, Euro IV	0,78836	4,87321	0,04300	0,08196

Per la stima del fattore di emissione di inquinante prodotto dai mezzi sul tratto di strada percorso dai mezzi nella fase di cantiere (anche in prossimità di recettori sensibili quali abitazioni) è necessario calcolare e applicare i fattori di emissione medi ponderati espressi in g/(km*veic), che tengono conto del contributo dato dalla categoria di veicoli che sono stati presi in considerazione.

Tale contributo dipende da diversi fattori:

- il fattore di emissione specifico, in g/(km*veic), relativo ad un determinato inquinante e per un certo ciclo di guida;
- la distanza percorsa da ciascun veicolo;
- il numero di veicoli che transitano sul tratto di strada considerato.

È stato quindi innanzitutto calcolato il percorso effettuato dai mezzi per raggiungere il cantiere che vede la realizzazione del parco fotovoltaico all'interno dell'area buffer di 10 km di raggio, supponendo il caso peggiore in cui tutti i mezzi provengano dalla direzione SS16 e ritornino nella stessa direzione, coprendo in questo modo un percorso di circa 10,8 km all'andata ed altrettanti al ritorno, per un totale di 21,60 km.

Tale dato è stato moltiplicato per il numero di veicoli giornalieri pari a 3 ottenendo un totale di circa 64,8 km percorsi al giorno nell'arco delle 16 ore.

Tabella 5-10. Stima volumi di traffico giornalieri.

<i>STIMA VOLUMI DI TRAFFICO GIORNALIERI</i>		
<i>Numero mezzi giornalieri</i>	<i>Chilometri percorsi (andata e ritorno) per ciascun viaggio</i>	<i>Chilometri totali giornalieri</i>
<i>3</i>	<i>10,80*2 = 21,60 km</i>	<i>21,60*3 = 64,80 km</i>

Successivamente, tale valore (numero di km percorsi al giorno) è stato moltiplicato per il valore di inquinante emesso riportato in Tabella 5-1 restituendo i valori riportati in Tabella 5-3:

Tabella 5-11. Valori giornalieri di emissioni dei mezzi utilizzati nella fase di cantiere espresso in kg.

Inquinante totale prodotto (kg/giorno)	Fattore di emissione in g/km per veicolo	Chilometri giornalieri totali percorsi dal parco mezzi	Inquinante prodotto (kg/giorno)
CO (kg)	0,78836	124,68	0,0511
NOX (kg)	4,87321	124,68	0,3158
NMCOV (kg)	0,04300	124,68	0,0028
PM2.5 (kg)	0,08196	124,68	0,0053

Considerando un ciclo di lavoro giornaliero di 8 ore, si ottiene una media di circa 0,4 mezzo l'ora che percorre circa 21,60 km l'ora:

Tabella 5-12. Stima volumi di traffico orari.

STIMA VOLUMI DI TRAFFICO ORARI		
Numero mezzi orari	Chilometri percorsi (andata e ritorno) per ciascun viaggio	Chilometri totali orari
$8/3 = 0,38$	$10,80 * 2 = 21,60 \text{ km}$	$21,60 * 0,38 = 8,10 \text{ km}$

Tale valore (numero di km percorsi per ora) è stato moltiplicato per il valore di inquinante emesso riportato in Tabella 5-1, restituendo i valori riportati di seguito:

Tabella 5-13. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.

Mezzo commerciale pesante (Rigid 28 - 32 t), Diesel, Euro IV			
	g/Km	Km/h	g/h
CO (g)	0,78836	8,1	6,3857
NOX (g)	4,87321	8,1	39,4730
NMVOG (g)	0,04300	8,1	0,3483
PM2.5 (g)	0,08196	8,1	0,6639

La tabella precedente mostra come l'incidenza delle emissioni in aria prodotto durante il percorso eseguito dai mezzi di cantiere durante la fase di smantellamento delle opere in questione, sia estremamente ridotta nonché di breve durata.

Inoltre dall'Atlante dell'eolico sul Sistema Energetico RSE risulta che la velocità media del vento nell'area di progetto è pari a circa 5-6 m/s, condizione che favorisce un rapido rimescolamento dell'aria.

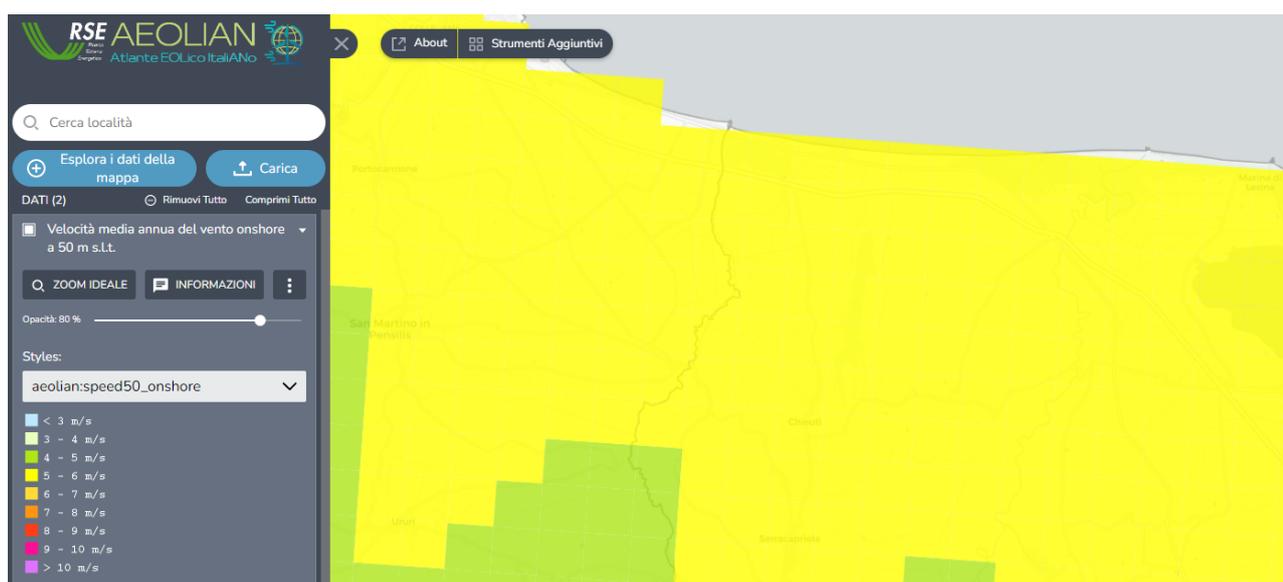


Figure 5-2. Mappa dall'atlante eolico tratto dalla ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A

b) Emissioni di polveri in fase di cantiere

Area dell'impianto fotovoltaico

Gli impatti sull'aria connessi alla presenza degli interventi di cantierizzazione sono dovuti principalmente alle emissioni di polveri e sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di livellamento del terreno e passaggio dei mezzi (a cui sono legate le fasi di movimentazione dei materiali) causa del sollevamento di polvere (PM10).

Per calcolare le emissioni polverose nell'area di cantiere e la loro incidenza sugli ambienti limitrofi, si è fatto riferimento al modello previsionale basato sul metodo US E.P.A. (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) e alle "Linee Guida per la valutazione delle polveri provenienti dalle attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" prodotte dall'ARPA Toscana, analizzando il valore di PM10 emesso, considerando che comunque è previsto in fase di esecuzione dei lavori **un sistema di bagnatura delle aree di movimentazione mezzi e di lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita del cantiere.**

Ai fini della stima delle emissioni diffuse di polveri si fa riferimento nel seguito essenzialmente al parametro Polveri, intese come polveri totali sospese (PTS), comprensive di tutte le frazioni granulometriche, ed al parametro PM10.

Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

- Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2);
- Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
- Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);
- Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9).

Queste operazioni sono state valutate e caratterizzate secondo i corrispondenti modelli USEPA o gli eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42, con opportune modifiche/specificazioni/semplificazioni in modo da poter essere applicati ai casi di interesse.

Alle attività in oggetto risultano applicabili esclusivamente le operazioni di:

- scotico e sbancamento del materiale superficiale;
- transito di mezzi su strade non asfaltate;

Di seguito si riporta la descrizione delle modalità di valutazione delle emissioni correlate.

Al fine di permettere una quantificazione delle emissioni in atmosfera, sono state considerate tutte le sorgenti di polvere individuate dalle Linee Guida di valutazione delle emissioni di polveri redatte da ARPA Toscana.

Per poter effettuare la valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi impiegati (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc...).

Mentre alcune di queste informazioni sono state desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è risultato necessario fare alcune assunzioni, la cui scelta è stata fatta in ottica cautelativa.

Le informazioni utilizzate per la stima delle emissioni sono le seguenti:

- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scotico e sbancamento non è stato valutata poiché le operazioni prevedono solo il rimaneggiamento del terreno per livellarne la superficie;
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere;

Transito dei Mezzi su strade non asfaltate

Per quanto attiene i mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc...) in transito sulle piste interne dell'area di cantiere, l'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste è indotta dalle ruote dei mezzi; le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito. Si assume che le piste interne non presentano tratti asfaltati e che al di fuori del sito, data la completa asfaltatura delle strade, il fattore di emissione relativo al contributo delle strade sia da considerarsi nullo.

La stima del quantitativo di particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate, viene effettuata con la formula del rateo emissivo:

$$EF_i(\text{kg/km}) = k_i \cdot (s/12)^a \cdot (W/3)^b$$

dove:

i: particolato;

EF: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-km viaggiato;

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 0,423, 0,9 e 0,45 per il PM10;

s: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 8,3%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 21 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 16 tonnellate).

Il fattore di emissione così calcolato ha permesso di ottenere un quantitativo di PM10 pari a 0,729 kg/km*veicolo. Considerando in via conservativa un transito massimo di 0,38 camion/h e che ciascun camion percorra tra andata e ritorno, una distanza media pari a 5600,00 m di pista non asfaltata per un'emissione complessiva di 1,55 g/h.

Area di emissione polveri diffuse	metri percorsi dai mezzi su strada non asfaltata	Valori emissivi PM10
Campo FV	5.600,00	1,55 g/h

Area di emissione polveri diffuse	PM10 (g/h)	Distanza minima dai recettori sensibili
Campo FV	1,55	>166 metri

In definitiva l'andamento del valore di emissione totale oraria riportato è stato confrontato con la tabella 15 riportata nel Capitolo 2 delle Linee Guida utilizzate nell'analisi, di seguito riproposta.

Tabella 5-14. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<76	Nessuna azione
	76 + 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 + 100	<160	Nessuna azione
	160 + 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 + 150	<331	Nessuna azione
	331 + 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 + 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

In tabella vengono messe in relazione la distanza del recettore dalla sorgente di emissione e un intervallo di valori di soglia di emissione oraria di PM10, dando indicazione circa la compatibilità della situazione con o senza la necessità di eseguire ulteriori indagini di monitoraggio o valutazione modellistica, o decretandone la non compatibilità.

Dal confronto con i dati in tabella emerge una compatibilità completa delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere nell'area del campo fotovoltaico senza nessuna azione richiesta e per recettori posti a qualsiasi distanza dalla stessa. Si può dunque concludere che le emissioni orarie ottenute, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non

significativo sull’atmosfera circostante.

Gli impatti saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione (trasporto con mezzi telonati, cannoni nebulizzatori anti-polveri, barriere provvisorie, ecc.).

Giudizio di significatività dell’impatto negativo:	
CLIMA E MICORCLIMA:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell’impatto negative:	
CLIMA E MICORCLIMA:	

5.2 Componente ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)

5.2.1 Acque Superficiali

Come si evince dall’immagine seguente, il parco agrivoltaico non intercetta direttamente la rete idrica superficiale locale anche se presente ai margini dell’intervento.

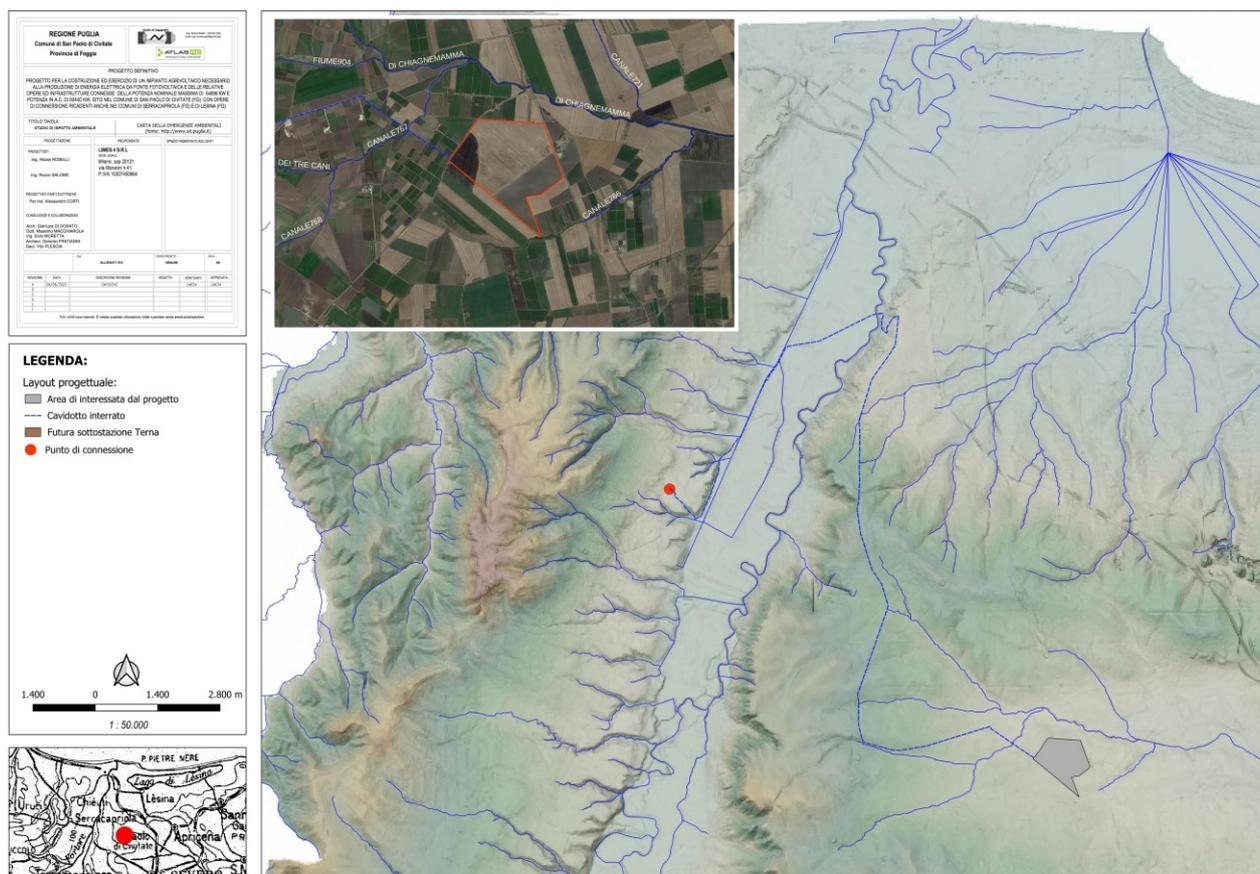


Figure 5-3. Reticolo idrografico principale dell’area di impianto

Sull’ area relativa al campo agrivoltaico sono state rilevate interferenze dovute alla

presenza del corso d'acqua Vallone Fontanelle, dalla Masseria Faugno Nuovo (bene storico culturale) e dall'eventuale realizzazione di una pala eolica in fase di autorizzazione come di seguito rappresentate:



Figure 5-4. Area d'interesse – Interferenze rilevate

Per le interferenze rappresentate dal corso d'acqua Vallone Fontanelle e dalla Masseria "Faugno Nuovo" il progetto prevede una fascia di rispetto di 150 m; per quanto riguarda la pala eolica da realizzare il progetto prevede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico a debita distanza.

L'elettrodotto interrato a 36 kV di collegamento del parco agrivoltaico con l'ampliamento della sottostazione utente, ubicata in corrispondenza del punto di connessione alla RTN, presenta le seguenti interferenze:

- Attraversamento del Vallone del Rovello in prossimità del campo agrivoltaico;
- Attraversamento del Vallone Carapelle;
- Attraversamento di canali e ponticelli stradali;
- Attraversamento del Fiume Fortore;
- Attraversamento del Vallone S. Maria dell'Ischia;
- Eventuale presenza di linee elettriche interrate di altri produttori.

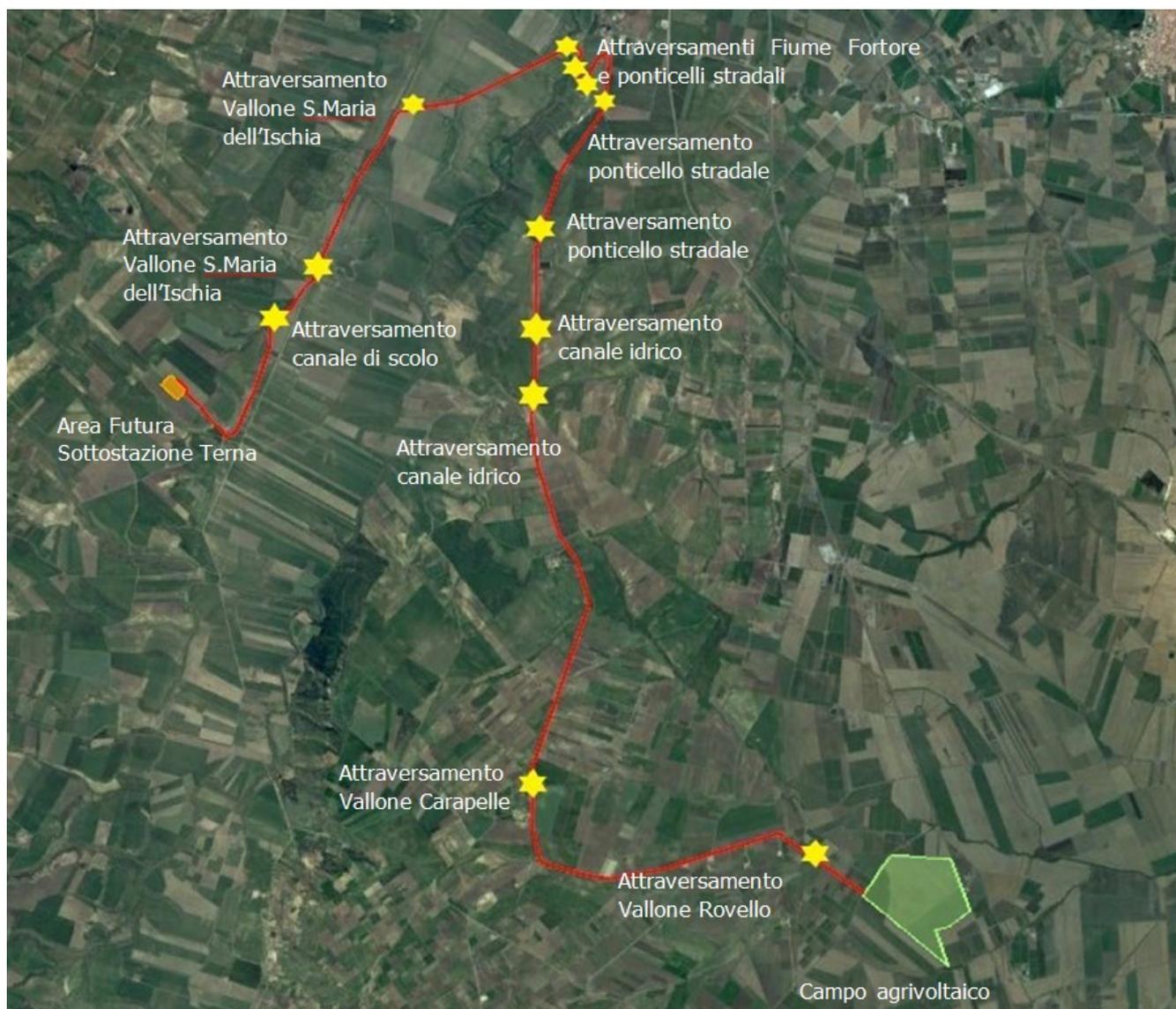


Figure 5-5. Planimetria d'insieme con interferenze

Le modalità di esecuzione degli attraversamenti e delle interferenze riscontrate, nonché le modalità proposte per la gestione di altre possibili interferenze, saranno realizzate, in sovrappasso o in sottopasso, in accordo alle Norme Tecniche applicabili e comunque secondo le indicazioni degli Enti proprietari dei sottoservizi, sono possibili in linea generale le seguenti interferenze (trasversale e/o longitudinali):

- 1) con condotte metalliche (acquedotto, condotte di irrigazione, etc.);
- 2) con linee elettriche interrate MT e BT;
- 3) con linee di telecomunicazioni;
- 4) con condotte del gas;
- 5) attraversamenti stradali, di corsi d'acqua e di tombini idraulici.

Relativamente agli attraversamenti stradali, di corsi d'acqua e di tombini idraulici, questi saranno utilizzate le tecniche del "NO DIG" e di "MICROTUNNELING". Il directional drilling

rappresenta sicuramente la più diffusa tra le tecnologie No-Dig. Altri termini possono essere usati come TOC (trivellazione orizzontale controllata). Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sottoattraversamenti di tombini idraulici che di condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto. La tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile. Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma eventualmente necessita effettuare solo delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, la demolizione prima e il ripristino dopo di eventuali sovrastrutture esistenti. Di tale tecnica, comunque, se ne parlerà più diffusamente nelle relazioni specialistiche allegate alla presente.

Il directional drilling rappresenta sicuramente la più diffusa tra le tecnologie No-Dig. Altri termini possono essere usati come TOC (trivellazione orizzontale controllata). Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sottoattraversamenti di tombini idraulici che di canali esistenti presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto.

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Indagine del sito e analisi dei sottoservizi esistenti

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale. Per analisi dei sottoservizi, e per la mappatura degli stessi è consigliabile l'utilizzo del sistema "Georadar", oppure, in ambiti suburbani dove la presenza di sottoservizi è minore può essere possibile eseguire indagini c/o gli enti proprietari dei sottoservizi per saperne anticipatamente l'ubicazione.

Realizzazione del foro pilota

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia "pilotata". La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- Altezza;
- Inclinazione;
- Direzione;
- Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro dell'impedimento che si vuole attraversare (strada, ferrovia, canale, pista aeroportuale ecc.). La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua. L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondo-foro".

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una "corda molla" per evitare l'intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l'impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

Allargamento del foro pilota

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

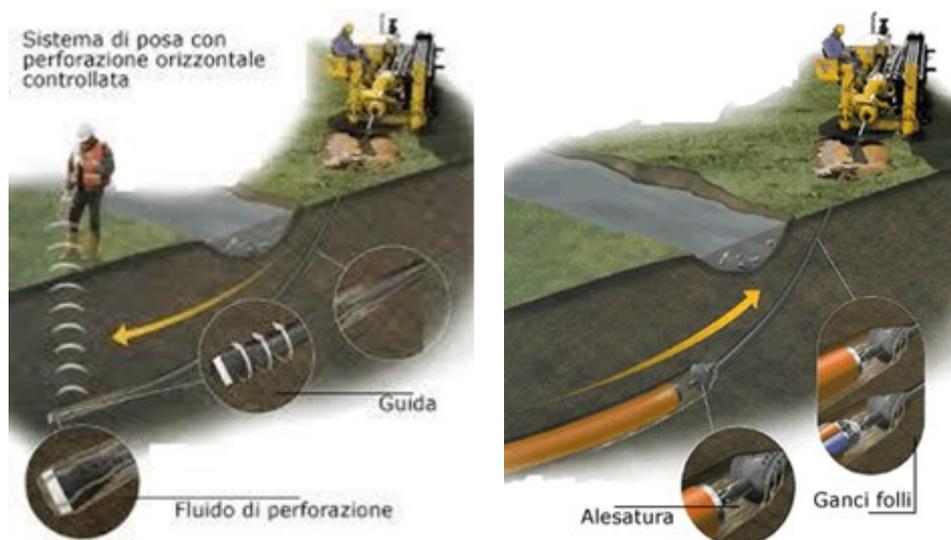
Posa in opera del tubo camicia

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.

Nel caso d'installazione di tubazioni di piccolo diametro (in genere non superiori ai 180-200 mm) le ultime due fasi (alesatura e tiro) possono essere effettuate contemporaneamente

riducendo ulteriormente i tempi di esecuzione. Nel seguito due immagini esplicative delle fasi di lavorazione.



In prossimità di tracciati curvilinei alla tecnica "NO DIG" verrà preferita la tecnica Microtunneling; in quanto sfruttando la deformabilità/adattabilità dei giunti dei tubi costituenti il rivestimento del tunnel è possibile realizzare tracciati di perforazione in tre dimensioni, con curvature sia planimetriche che altimetriche (nel piano orizzontale e verticale) limitando la profondità dei pozzi di spinta ricezione (spesso quest'ultimo viene eliminato facendo terminare la perforazione in superficie).

Lo scavo è eseguito mediante uno scudo fresante o microtunneller, del tipo chiuso e a piena sezione, controllato in remoto, che avanza a spinta nel terreno, seguito dai tubi da posare. Lo scavo procede secondo un tracciato di progetto predefinito, da un pozzo di partenza, in prossimità del quale sono installate tutte le attrezzature di lavoro, a un pozzo di arrivo, dove lo scudo viene recuperato. In particolari applicazioni, lo scudo può essere recuperato all'interno di uno scavo poco profondo o, nel caso di sbocchi a mare, sott'acqua dal fondale marino.

La forza di spinta necessaria all'avanzamento dello scudo è fornita dalla stazione di spinta principale, un telaio dotato di martinetti idraulici installato all'interno del pozzo di partenza, e viene trasferita al microtunneller tramite i tubi posati dietro di esso.

La metodologia di scavo si basa sull'utilizzo di un fluido che, in funzione delle caratteristiche del terreno, può essere costituito da acqua o da una miscela di acqua e bentonite, che svolgono una duplice funzione: sostenere il fronte di scavo durante l'avanzamento, garantendo l'equilibrio delle pressioni agenti su di esso, e fungere da mezzo di trasporto per il materiale scavato, consentendone l'asportazione e l'allontanamento dal fronte di scavo sotto forma di smarino (la miscela di terreno disgregato e fluido). La circolazione del fluido avviene per mezzo di un circuito idraulico chiuso, integrato nello scudo fresante.

Il microtunneller è guidato dall'esterno, mediante una consolle di comando ubicata all'interno

di un container posto in superficie, in prossimità del pozzo di partenza. Tramite la consolle è possibile controllare e regolare i parametri riguardanti l'attività di scavo. Il sistema di guida del microtunneller si basa sulla rilevazione, in continuo, della posizione dello scudo fresante tramite un raggio laser, che colpisce un bersaglio fotosensibile incluso in esso. Le informazioni vengono poi trasmesse al computer della consolle di comando che determina l'esatta posizione del microtunneller e le eventuali correzioni di guida da apportare. Queste correzioni sono effettuate comandando tre/quattro martinetti idraulici, azionabili singolarmente, che agiscono sulla testa dello scudo fresante modificandone l'orientamento. In questo modo è possibile ottenere tolleranze di ± 3 cm in verticale e ± 10 cm in orizzontale.

Lo scavo a sezione piena, con sostentamento del sostegno meccanico ed idraulico del fronte di scavo, il controllo continuo con sistema di puntamento laser per la verifica della direzionalità e il controllo simultaneo eseguito dallo stesso operatore dei parametri di perforazione e di avanzamento da parte dell'operatore, garantiscono un'esecuzione sicura e precisa.

Il sistema di perforazione consente, inoltre, la posa in opera della tubazione anche sotto falda: la testa di perforazione chiusa e l'utilizzo di un apposito anello di intestazione nel pozzo di partenza garantiscono la tenuta idraulica sotto battenti fino a 30 m.



Figure 5-6. Tecnica "Microtunneling"



Figure 5-7. Individuazione tratti attraversati con tecniche "no dig" e "microtunneling"

Le condotte idriche interrato e le bocchette superiori presenti all'interno del campo agrivoltaico e a servizio esclusivamente dell'area interessata dall'intervento, saranno delocalizzate lungo la viabilità interna.

Parallelismi ed interferenze tra cavi elettrici e condotte metalliche verranno realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-17 o, comunque, secondo le modalità indicate dagli enti proprietari.

Nei parallelismi i cavi elettrici e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggiore distanza possibile tra loro.

La distanza misurata in proiezione orizzontale tra le superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione non deve essere inferiore a 0,30 m.

La suddetta prescrizione può essere superata, previo accordo tra gli enti proprietari o concessionari, nei seguenti casi:

- se la differenza di quota tra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- se tale differenza di quota è compresa tra 0,30 e 0,50 m ma tra le strutture sono interposti separatori non metallici, oppure se la tubazione è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Negli incroci, invece, deve essere rispettata una distanza di almeno 50 cm tra cavi elettrici e condotte metalliche.

Eventuali interferenze con linee MT interrate riguarderanno sia parallelismi che incroci.

Nella realizzazione di incroci tra i cavi di energia (in MT) sarà rispettata una distanza di 0,5 m tra il cavidotto da realizzare e quelli esistenti, con scavi a cielo aperto, per eseguire l'attraversamento in sottopasso o sovrappasso.

In riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di incroci tra cavi di energia e cavi di telecomunicazioni, quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione;
- la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;
- il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con tubazioni in acciaio zincato, dette protezioni devono essere disposte simmetricamente rispetto all'altro cavo. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima di 0,30 m, si deve applicare su entrambi i cavi la protezione suddetta.

Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

Sempre in riferimento alla Norma CEI 11-17, nel caso di parallelismo:

- i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso, per esempio, di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa.

Ove, per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m.

Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, un opportuno dispositivo di protezione (tubazioni in acciaio zincato).

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di

effettuare scavi.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando i due cavi sono posati nello stesso manufatto; per tali situazioni di impianto si devono prendere tutte le possibili precauzioni, ai fini di evitare che i cavi di energia e di telecomunicazione possano venire a diretto contatto fra loro, anche quando le loro guaine sono elettricamente connesse.

Il comma b) punto 4.1.1 della Norma CEI 11-17 riporta che nei riguardi dei fenomeni induttivi, dovuti ad eventuali guasti sui cavi di energia, le caratteristiche del parallelismo (distanza tra i cavi, lunghezza del parallelismo) devono soddisfare quanto prescritto dalle Norme CEI 103-6; nei riguardi di altri fenomeni di interferenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione, devono essere rispettate le direttive del Comitato Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico (CCITT).

In ogni caso, le eventuali interferenze con le linee di telecomunicazione saranno gestite nel rispetto delle indicazioni e prescrizioni che il proprietario delle linee TLC riporterà nel relativo Nulla Osta, nonché secondo le indicazioni riportate nel Nulla Osta che sarà rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Eventuali parallelismi ed interferenze tra cavi elettrici e condotte del gas (con densità non superiore a 0.8, non drenate e con pressione massima di esercizio > 5 bar) verranno realizzati secondo quanto previsto dal DM 24/11/1984 o, comunque, secondo le modalità indicate dagli enti proprietari.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi elettrici e tubazioni convoglianti liquidi infiammabili.

Nel caso specifico di interferenza con condotta di metano, la distanza minima del cavidotto dovrà essere:

- maggiore della profondità della generatrice superiore della condotta di metano, in caso di parallelismo;
- maggiore di 150 cm, in caso di incrocio. Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione il quale deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m quando sovrappassa la canalizzazione MT/BT e 3 m quando la sottopassa. Le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

Pertanto la tecnologia utilizzata sia per il passaggio del cavidotto interrato che per la successiva posa, consente di operare in tutta sicurezza non interferendo con la rete idrica superficiale anche in occasione di eventi estremi, salvaguardando così la qualità risorsa idrica.

Inoltre, è stata anche verificato che durante le attività di installazione del cavidotto o del parco fotovoltaico non si intercettassero sorgenti idriche, che rimangono distanti dalle aree interessate dai lavori come mostra l'immagine seguente e a monte dell'intervento stesso.

pulita e 50 lt di reflui, nell'area adibita per lotti alla realizzazione dell'elettrodotta di connessione;

- L'acqua sarà fornita tramite autobotti da Ditte esterne.

Ai fini della conoscenza del livello di inquinamento nelle acque di falda ci si è riferiti al report "Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Puglia "Progetto Maggiore" per il periodo 2016-2018 redatto da ARPA Puglia, in cui presso la stazione di monitoraggio più vicina all'area di intervento (stazione n. 001094) è stato rilevato uno stato chimico puntuale "scarso" nel 2018¹ probabilmente a causa dell'eccessivo uso di fertilizzanti inorganici e concimi naturali, anche se l'area non è classificata come "vulnerabile" nel Piano Nitrati.

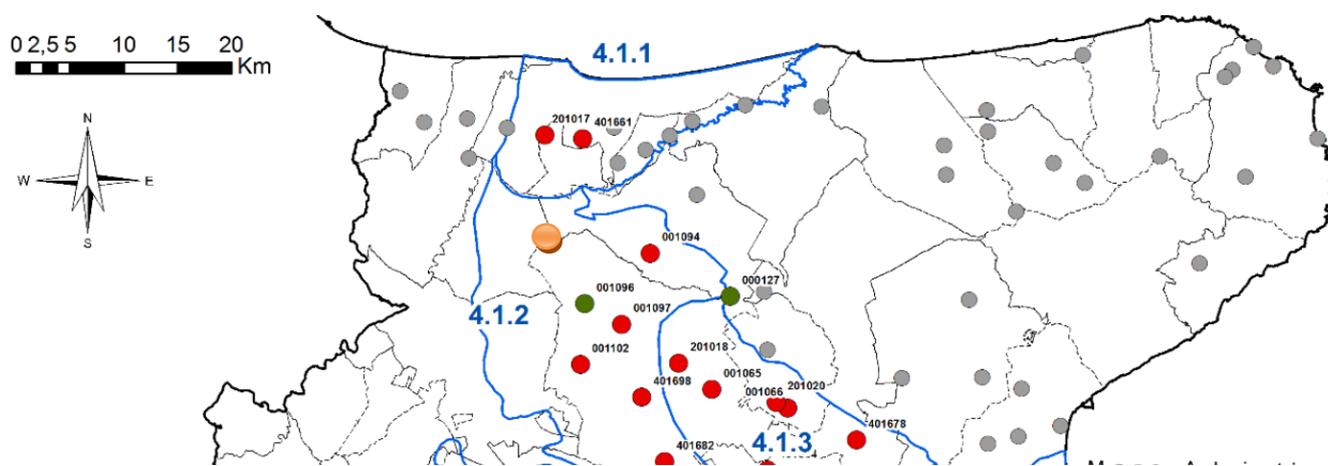


Figura 5-2. Stazioni monitorate e area di progetto (punto arancione). Fonte: Arpa Puglia, 2019 in "Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Puglia "Progetto Maggiore" per il periodo 2016-2018

Corpo Idrico	Stazione	Stato chimico puntuale 2016-2018	Valutazione del Livello di Confidenza*							
			Numero di semestri	LOQ rispetto a VS/SQA	Valutazione ROBUSTEZZA	Stabilità del giudizio stato	Border line	Stabilità dei parametri critici	Valutazione STABILITA'	Livello di Confidenza
2-2-3 Salento centro-meridionale	401036	SCARSO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	401039	BUONO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	401647	BUONO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	401649	SCARSO	A	A	A	A	A	B	B	Medio
3-1-1 Salento miocenico centro-orientale	001124	BUONO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	401046	BUONO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
3-2-1 Salento miocenico centro-meridionale	401012	BUONO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
4-1-1 Rive del Lago di Lesina	201017	SCARSO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	401661	SCARSO	B	A	B	A	A	A	A	Medio
4-1-2 Tavoliere nord-occidentale	001070	SCARSO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	001094	SCARSO	B	A	B	A	A	A	A	Medio
	001096	BUONO	A	A	A	B	A	A	B	Medio
	001097	SCARSO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	001102	SCARSO	A	A	A	A	A	A	A	Alto
	401682	SCARSO	B	A	B	A	A	A	A	Medio
	401698	SCARSO	A	A	A	A	A	A	A	Alto

Figura 5-3. Esiti del monitoraggio qualitativo 2016-2018

¹ Il report precisa che nella valutazione dello stato chimico puntuale i parametri previsti dal D.Lgs 31/2001 sono stati considerati per i soli pozzi ad uso potabile.

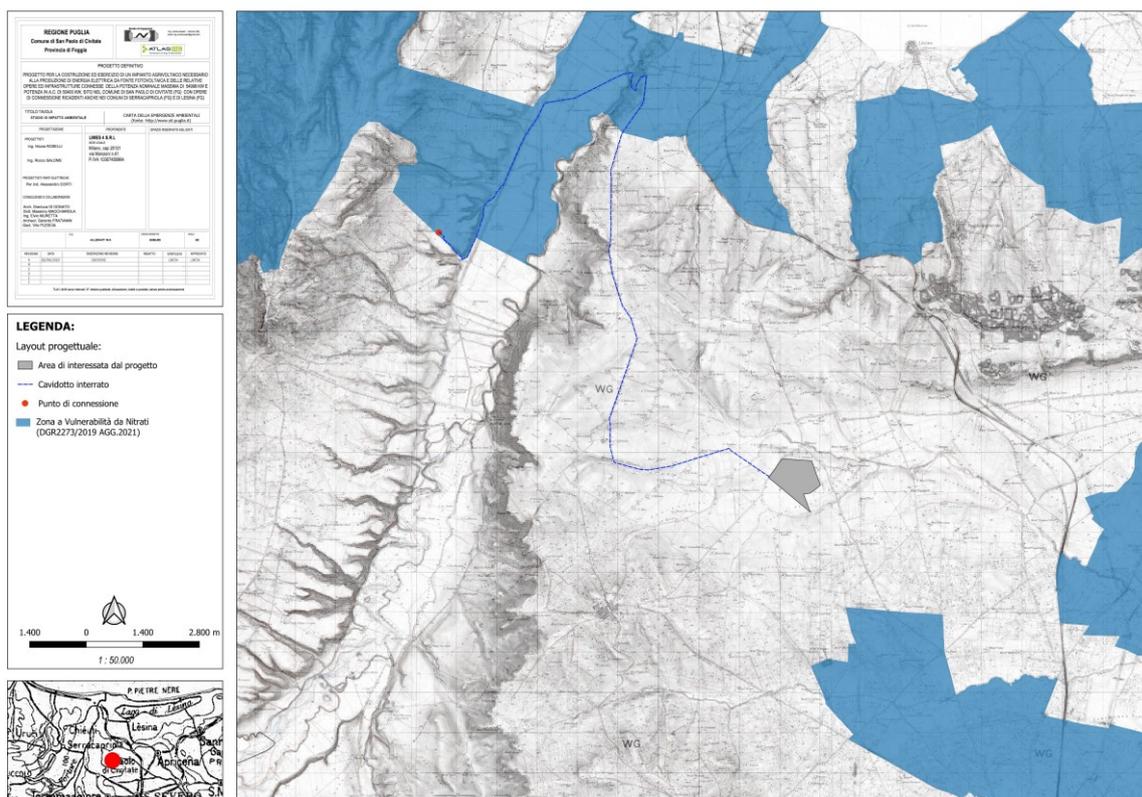


Figura 5-4. Mappe delle aree vulnerabili da nitrati.

In relazione alla tipologia di attività da porre in essere per la realizzazione del campo agrivoltaico, non si ritiene che la fase di cantiere possa incidere sul valore di conducibilità elettrica nelle acque di falda o degli altri parametri chimico-fisici.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	IMPATTO MOLTO BASSO (MB)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	BREVE TERMINE (BT)

Fase di esercizio

La fase di esercizio non interferirà con il regime idraulico dell'area, e non si altereranno gli equilibri idrogeologici dell'area poiché non vi sarà impermeabilizzazione di superfici. L'opera non interferisce con gli equilibri idrologici superficiali e sotterranei. Le acque saranno utilizzate solo per l'irrigazione dell'impianto arboreo/arbustivo perimetrale e per le coltivazioni agricole all'interno del parco fotovoltaico.

Inoltre, la soluzione agronomica sperimentale proposta (si veda elaborato specialistico), ha considerato sul sito l'utilizzo delle colture maggiormente adatte al territorio anche in funzione degli aspetti agricoli locali e sociali ed evidenziato che il piano agronomico delle coltivazioni nel

campo fotovoltaico sarà implementato attraverso la tecnologia 4.0, per permetterebbe di valutare l'andamento fisiologico del terreno e delle api, effettuando un allevamento sostenibile connesso alla realizzazione di un impianto agrivoltaico.

Si precisa che nella fase di esercizio la risorsa idrica utilizzata, grazie alle tipologia di installazione prevista che non necessita di una presenza costante di personale, riguarderà esclusivamente la presenza di:

- n. 1 bagno chimico mobile con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita e 100 lt di reflui, nell'area di impianto;
- n. 1 bagno chimico con fossa imhoff con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita, nell'area di realizzazione della sottostazione utente;
- 90 m³ di acqua demineralizzata (senza additivi) irrorata tramite autobotti e nebulizzata due volte all'anno per il lavaggio dei pannelli.

L'acqua sarà fornita tramite autobotti da Ditte esterne.

In merito alla richiesta della risorsa idrica utilizzata in fase di esercizio nell'attività di coltivazione si specifica quanto di seguito.

Pertanto nella fase di esercizio la coltura selezionata per l'integrazione con l'impianto fotovoltaico e i sistemi di monitoraggio previsti, una gestione efficiente e a basso impatto ambientale della coltivazione, unitamente all'assenza di inquinanti prodotti a suolo dalla produzione di energia elettrica dei pannelli fotovoltaici, rendono l'impatto in questa fase nullo rispetto alla situazione attuale.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	

Fase di ripristino

La fase di ripristino, che consiste nello smantellamento delle strutture e delle opere annesse, comporta gli stessi impatti della fase di cantiere a cui si rimanda.

Inoltre si precisa che nella fase di dismissione la risorsa idrica utilizzata, grazie alle modalità del processo di smantellamento dell'impianto fotovoltaico, riguarderà esclusivamente la presenza di:

- n. 3 bagni chimici mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita e 100 lt di reflui, nell'area di impianto;
- n. 1 bagno chimico mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita e 100 lt di reflui, nell'area di realizzazione della sottostazione utente;

- n. 1 bagno chimico mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 50 lt di acqua pulita e 50 lt di reflui, nell'area adibita allo sfilamento dei cavi di connessione alloggiati all'interno della guaina interrata, che non sarà rimossa ma ceduta al comune per eventuali utilizzi nell'implementazione dei servizi locali (impinato di illuminazione stradale, connessioni telefoniche, ecc.).

L'acqua sarà fornita tramite autobotti da Ditte esterne.

Nella fase di dismissione/ripristino sono previste solo operazioni di smontaggio e conferimento in discarica o a ditta autorizzata del recupero, dei componenti costituenti il campo fotovoltaico e la cabina di utente di trasformazione (pali in legno della recinzione, rete metallica perimetrale, struttura metallica a supporto delle celle fotovoltaiche, pannelli fotovoltaici, ecc.). Pertanto non si rilevano rischi di inquinamento della falda sotterranea a carico di questa fase, se non i potenziali rischi di sversamento accidentale dovuto alla presenza dei mezzi di cantiere che sarà gestita attraverso un idoneo piano di sicurezza da stilare prima dell'avvio delle attività.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	IMPATTO MOLTO BASSO (MB)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:	BREVE TERMINE

5.3 Componente paesaggio (beni culturali e beni archeologici)

Lo studio degli impatti visivi sul paesaggio si pone l'obiettivo di analizzare i caratteri qualitativi, gli aspetti prevalentemente grafico - percettivi e l'inserimento del progetto nell'ambito territoriale di riferimento. È possibile definire uno schema di massima per l'analisi di impatto visivo del paesaggio in presenza dell'intervento, condotta con l'ausilio di elaborazioni grafiche e fotografiche. L'analisi d'impatto visivo è particolarmente utile al fine di verificarne in dettaglio gli impatti visivi che gli oggetti progettati conducono sul paesaggio. Le componenti visivo percettive utili ad una valutazione dell'effetto cumulativo sono: i fondali paesaggistici, le matrici del paesaggio, i punti panoramici, i fulcri visivi naturali e antropici, le strade panoramiche, le strade di interesse paesaggistico. La rete infrastrutturale rappresenta la dimensione spazio temporale in cui si costruisce l'immagine di un territorio, mentre i fondali paesaggistici rappresentano elementi persistenti nella percezione del territorio. Per fulcri visivi naturali e antropici si intendono dei punti che nella percezione di un paesaggio assumono particolare rilevanza come filari, gruppi di alberi o alberature storiche, il campanile di una chiesa, un castello, una torre ecc. I fulcri visivi costituiscono nell'analisi della struttura visivo percettiva di un paesaggio sia punti di osservazione che luoghi la cui percezione va tutelata. Nella progettazione in oggetto sono assecondate le geometrie consuete del territorio; dagli itinerari visuali e dai punti di osservazione prescelti, sono sempre salvaguardati i fondali

paesaggistici ed i fulcri visivi naturali e antropici La centrale fotovoltaica, appare come elemento inferiore, non dominante, sulla forma del paesaggio e quindi risulta accettabile da un punto di vista percettivo. L'impianto si relaziona alle forme del paesaggio senza mai divenire elemento predominante che genera disturbo visivo.

5.3.1 Area vasta di impatto cumulativo

Nel merito, la valutazione della compatibilità paesaggistica è stata condotta considerando, in conformità alla DGR n. 2122 del 23 ottobre 2012, gli impatti cumulativi visivi attraverso l'esame:

- Delle interferenze visive e dell'alterazione del valore paesaggistico dai punti di osservazione verso l'impianto tenendo conto anche degli altri impianti realizzati nella Zona di Visibilità Teorica (ZTV).
- Dell'effetto ingombro dovuto alla localizzazione dell'impianto nel cono visuale da strade panoramiche, punti panoramici e assi storici verso i beni tutelati.

Le fasi della valutazione si sono articolate attraverso la seguente documentazione tecnica:

- Definizione di una Zona di Visibilità Teorica (ZTV)

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica (ZTV), definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. L'estensione della ZTV dovrà essere tale da includere tutti i punti e le aree in cui risulti un impatto visivo significativo; tuttavia poiché tale significatività non può essere definita a priori si assumeranno inizialmente distanze convenzionali. Nel nostro caso è stata assunta come ZTV un'area definita da un raggio di 3,0 Km, oltre il quale si presume che l'impianto considerando il basso profilo non sia più visibile.

Allo scopo di definire ed individuare l'impatto cumulativo indotto dalla realizzazione del parco in questione e dalla presenza di eventuali altri impianti autorizzati o in esercizio è stata realizzata la mappa di Impatto cumulativo della visibilità, in cui sono stati cartografati i parchi eolici e fotovoltaici autorizzati, in esercizio e con richiesta di parere ambientale, antecedenti alla data di verifica dell'impianto proposto, così come rappresentato nel SIT della Regione Puglia e dal portale del Ministero.

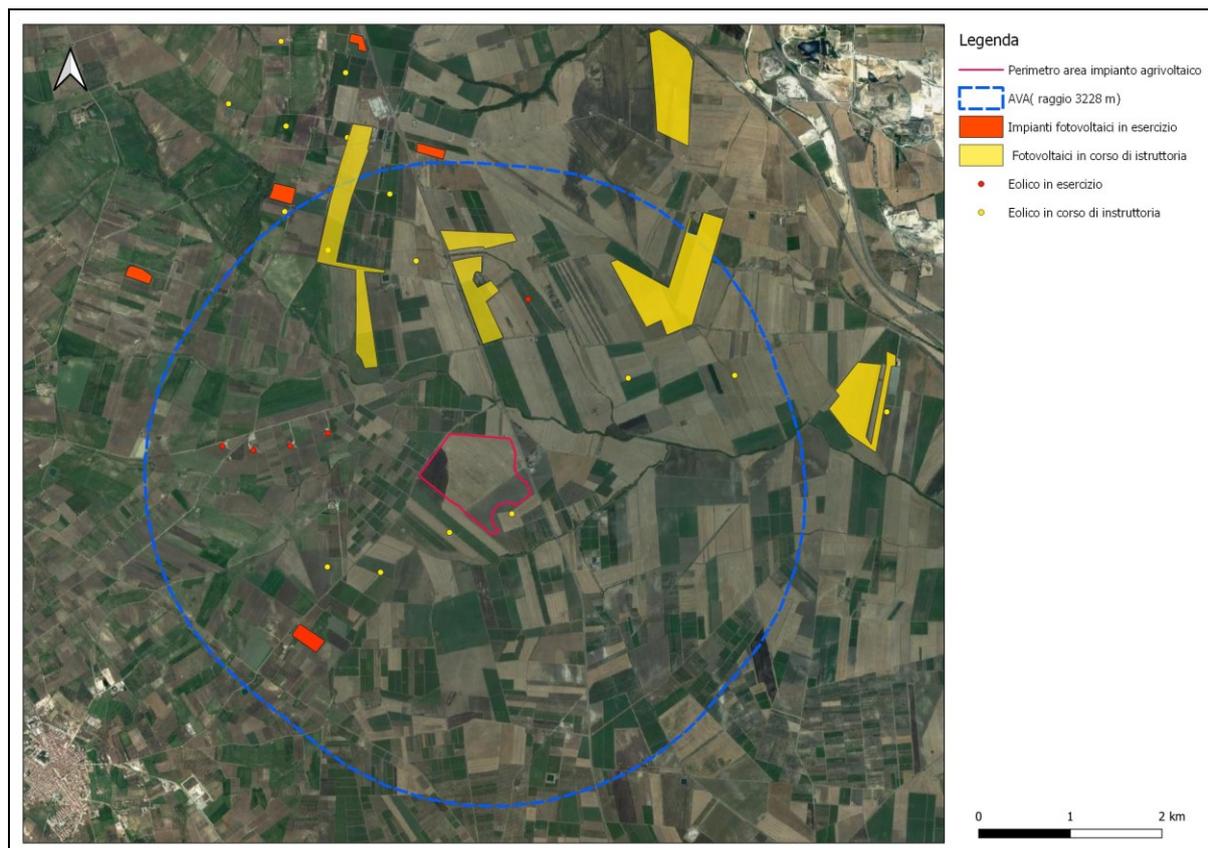


Figure 5-9. Impianti FER

All'interno di tale area ZTV sono stati perimetrati tutti gli impianti fotovoltaici ed eolici individuati nel sito SIT Puglia "aree FER" e sul sito del MITE. Nell'area vasta indagata non stati rilevati impianti fotovoltaici ed impianti eolici. In base a quanto delineato dall'atto dirigenziale n. 162 del 6 giugno 2014, è stata individuata l'area vasta come riferimento per analizzare gli effetti cumulativi legati al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo considerando anche il possibile rischio di sottrazione di suolo fertile e la perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica nel terreno.

CRITERIO A: Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici

Al fine di valutare gli impatti cumulativi sul suolo e sottosuolo derivanti dal cumulo di impianti fotovoltaici presenti nelle vicinanze dell'impianto in progetto è stata determinata l'Area di Valutazione Ambientale, in seguito AVA, al netto delle aree non idonee così come classificate da R.R. 24 dell'AVA la quale deve essere calcolata tenendo conto di:

Superficie dell'impianto preso in valutazione in m²

$$SI = 910.372 \text{ mq}$$

Raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione

$$R = (SI / \pi)^{1/2} = 538 \text{ m}$$

Raggio dell'AVA partendo dal baricentro dell'impianto moltiplicando R per 6:

$$R.AVA = 6R = \mathbf{3.228 \text{ m}}$$

Una volta individuati i parametri sopra indicati sono state mappate tramite software GIS le aree non idonee agli impianti presenti all'interno dell'AVA individuata.

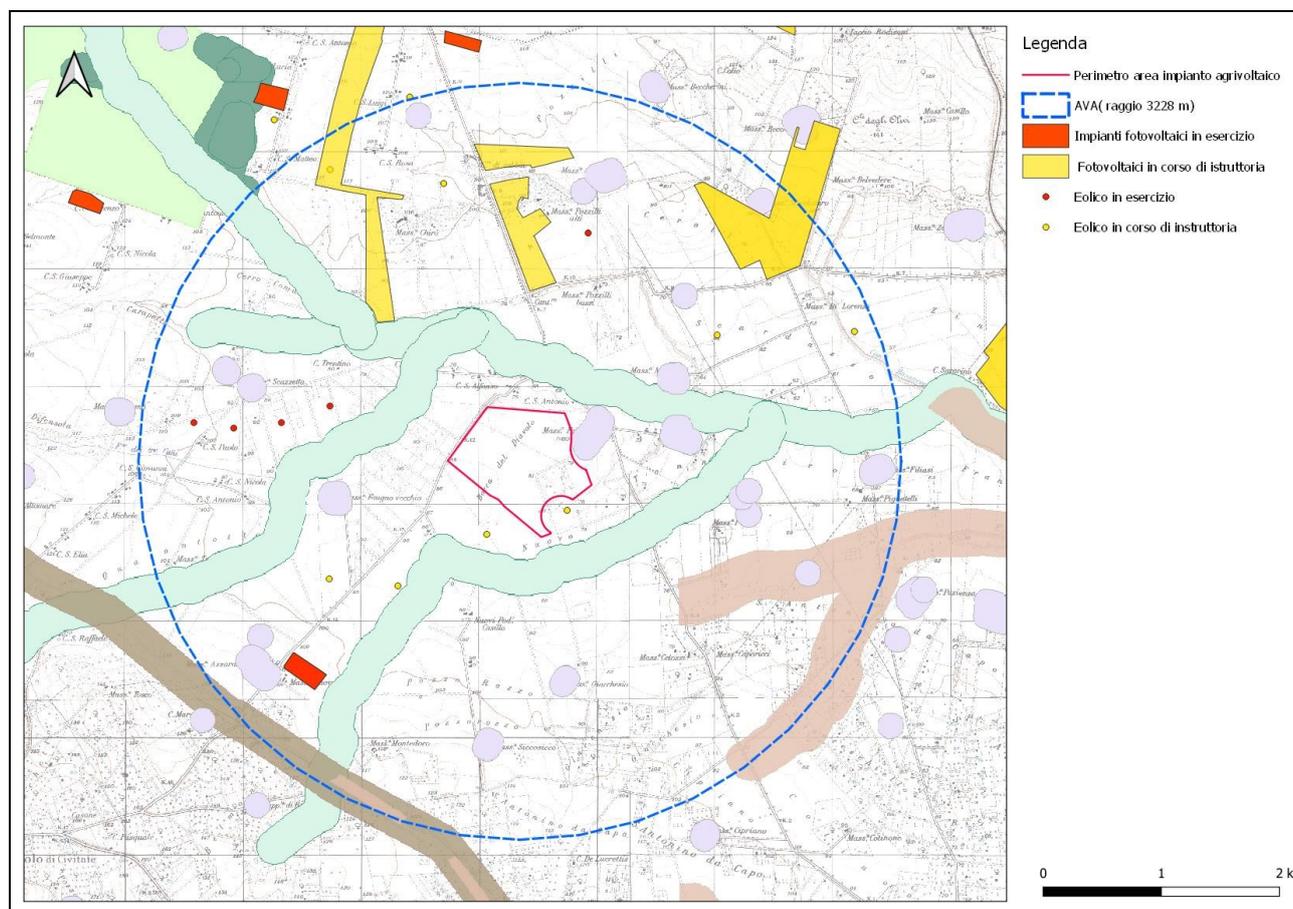


Figura 5-5. Fer_Aree non idonee

A questo punto è risultato possibile calcolare l'AVA:

$$AVA = \pi (R.AVA)^2 - \text{Aree non idonee} = 32.735.345 - 8.850.469 = 23.884.776 \text{ MQ}$$

Infine, l'Indice di Pressione Cumulativa (IPC), che definisce il rapporto di copertura stimabile che deve essere intorno al 3%: $IPC = 100 \times SIT / AVA$ Dove: $SIT = \Sigma$ Superfici Impianti Fotovoltaici appartenenti al Dominio, di cui al par.fo 2 del D.D. n. 162 del 6 giugno 2014 in mq:

Nell'Area di Valutazione Ambientale vi è un solo impianto fotovoltaico in esercizio, pertanto:

$$IPC = 100 \times 52.162 / 11.788.437 = 2,1 \% < 3 \%$$

CRITERIO B – Eolico con Fotovoltaico -Trattandosi di un impianto fotovoltaico e non di eolico in istruttoria tale criterio non verrà esaminato.

La conoscenza della Mappa di Intervisibilità Teorica ha valore preliminare, in quanto permette di restringere lo studio percettivo esclusivamente a quella porzione di territorio sensibile visivamente a queste nuove infrastrutture. Inoltre, fornisce una informazione di carattere

geografico percettivo puro (l'intervento è visibile o no) senza fornire alcun dettaglio sulla qualità/quantità di ciò che viene percepito. Occorre dunque misurare quanta parte del progetto proposto è visibile da un generico punto del territorio in fase di studio. Questo permette di indicizzare la misura dell'intervisibilità verosimile che l'impianto in progetto genera sul territorio. La mappa seguente (mappa di intervisibilità verosimile_MIV) riporta queste informazioni.

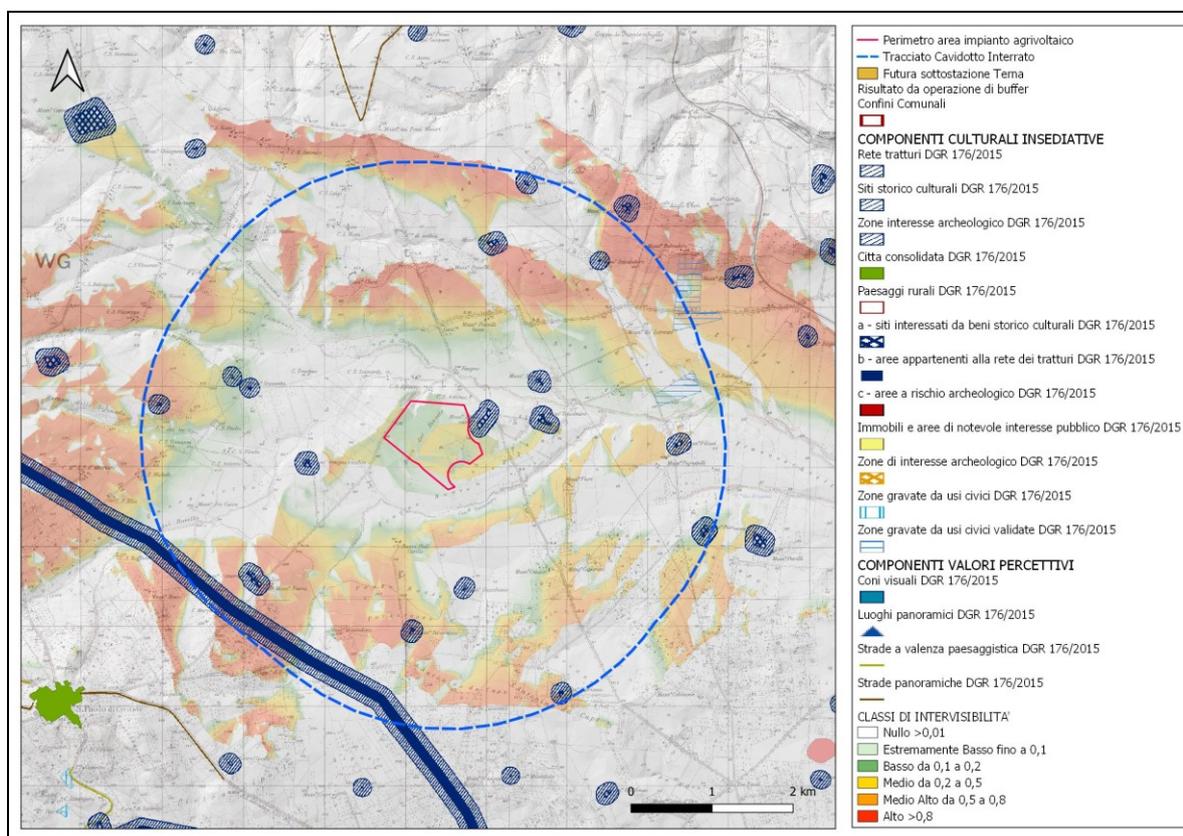


Figura 5-6. Overlapping MIV_Struttura percettiva

Le aree ricadenti in classe di intervisibilità da nullo ad estremamente basso mostrano un grado di intervisibilità non superiore al 10%. L'osservatore ivi collocato vedrà non oltre il 10% della superficie dei pannelli potenzialmente osservabile in totale assenza di ostruzioni visuali antropiche. Le aree ricadenti in classe di intervisibilità media mostrano un grado di intervisibilità non superiore al 50%. L'osservatore ivi collocato vedrà non oltre il 50% della superficie dei pannelli potenzialmente osservabile in totale assenza di ostruzioni visuali antropiche. Le aree ricadenti in classe di intervisibilità da medio alta ad alta mostrano un grado di intervisibilità variabile dal 50% al 100%. L'osservatore ivi collocato vedrà la quasi totalità della superficie dei pannelli potenzialmente osservabile in totale assenza di ostruzioni visuali antropiche.

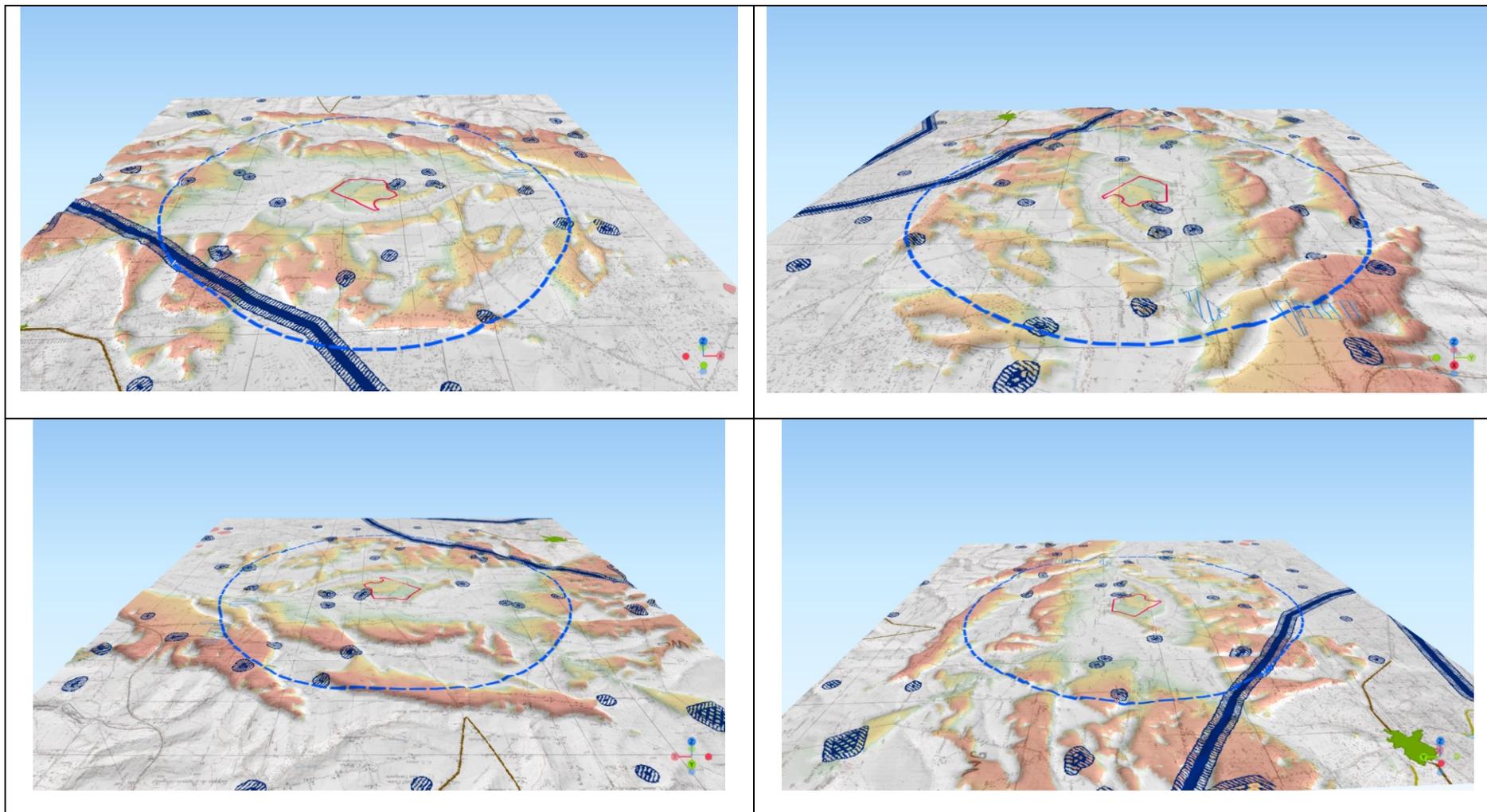


Figura 5-7. Mappa di intervisibilità verosimile- dettaglio 3D

Al fine di concludere l'analisi dell'intervisibilità del sito appare di interesse andare ad individuare l'insieme delle iniziative ricadenti nella AVA in considerazione, con riferimento agli impianti fotovoltaici in esercizio ed a quelli in fase di autorizzazione. Allo scopo di definire ed individuare l'impatto cumulativo indotto, sono stati cartografati i campi fotovoltaici in esercizio, così come rappresentato.

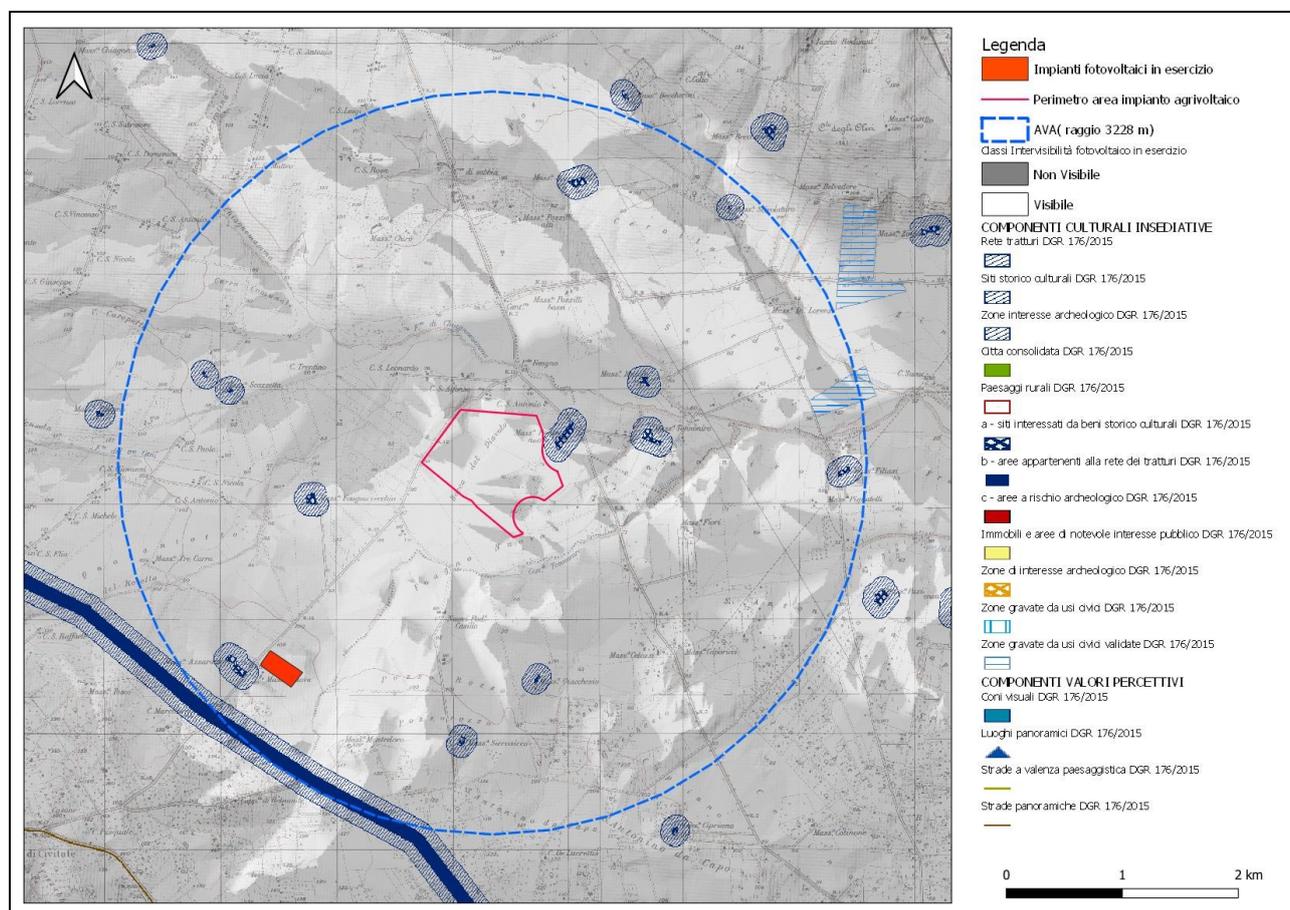


Figura 5-8. Intervisibilità Teorica Fotovoltaico in esercizio

La mappa di intervisibilità teorica ottenuta considerando i campi fotovoltaici in esercizio evidenzia le aree in cui la presenza di più impianti può generare le seguenti condizioni:

- **co-visibilità**, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere in combinazione, quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- **effetti sequenziali**, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti

Alle aree dalle quali è possibile cogliere la presenza degli impianti in esercizio si somma l'areale di intervisibilità definito dall'impianto agrivoltaico in progetto. Gli areali di visibilità in comune tra i due costituiscono i punti di osservazione dai quali è possibile percepire visivamente

la presenza dell'impianto in esercizio e di quello in proposta.

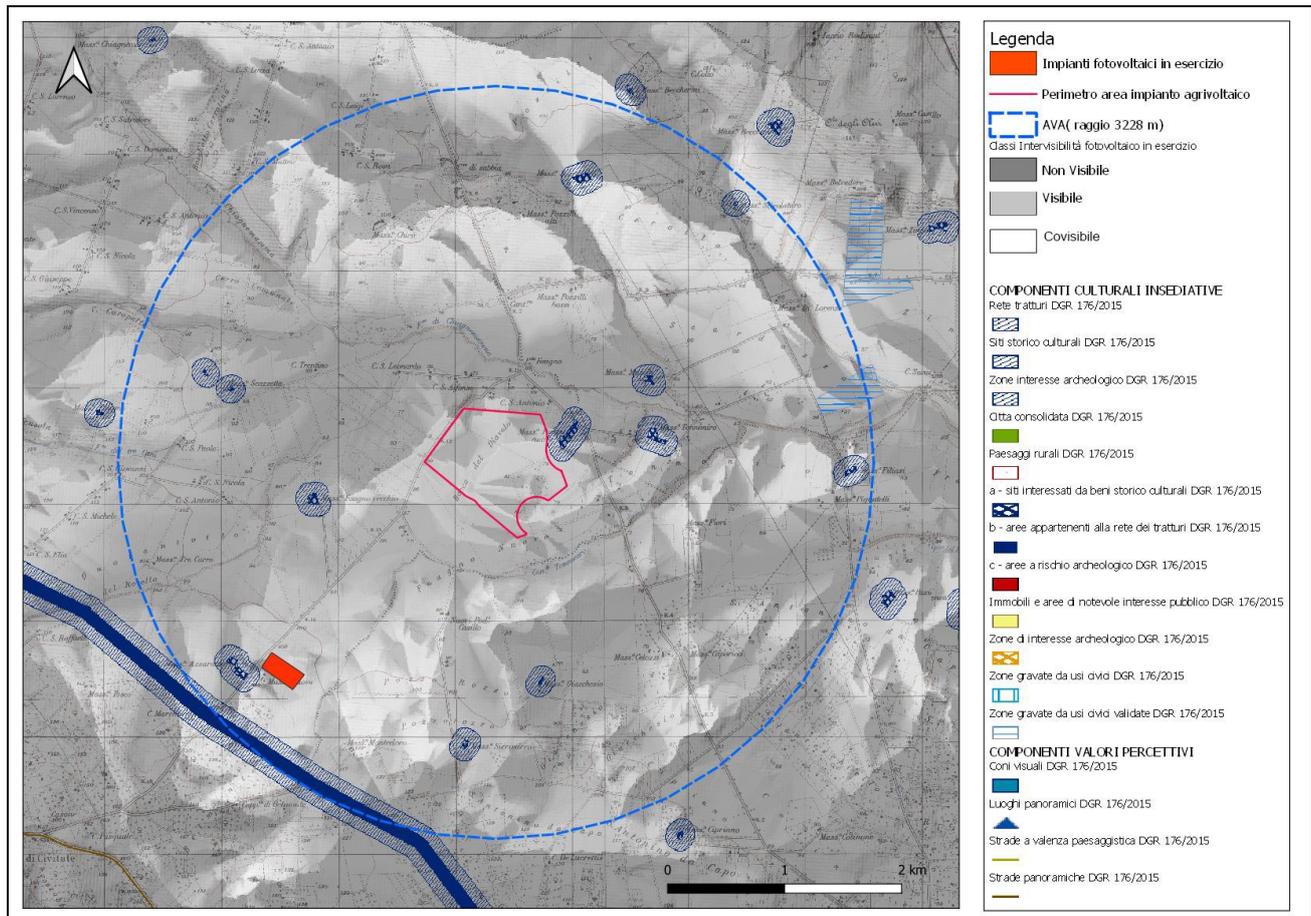


Figura 5-9. Mapa di intervisibilità Cumulativa

A titolo di esempio si riportano alcuni foto inserimenti dell'impianto tratte dalla relazione paesaggistica allegata al progetto, realizzati in corrispondenza dei siti del territorio in cui l'analisi percettiva ha fatto registrare valori di intervisibilità verosimile media-alta, al fine di verificarne l'indice di impatto visivo - percettivo dell'impianto (ovvero quanta superficie del campo visivo dell'osservatore viene "occupata" dalla superficie delle opere in progetto).



Figura 5-10. Fotoinserimento - Punto di scatto dal Tratturo L'Aquila Foggia-L'areale da cui l'area di studio non risulta visibile



Figura 5-11. Foto inserimento dalla SS16-SP35 - tratto strada panoramica, da cui non risulta visibile l'impianto in progetto.

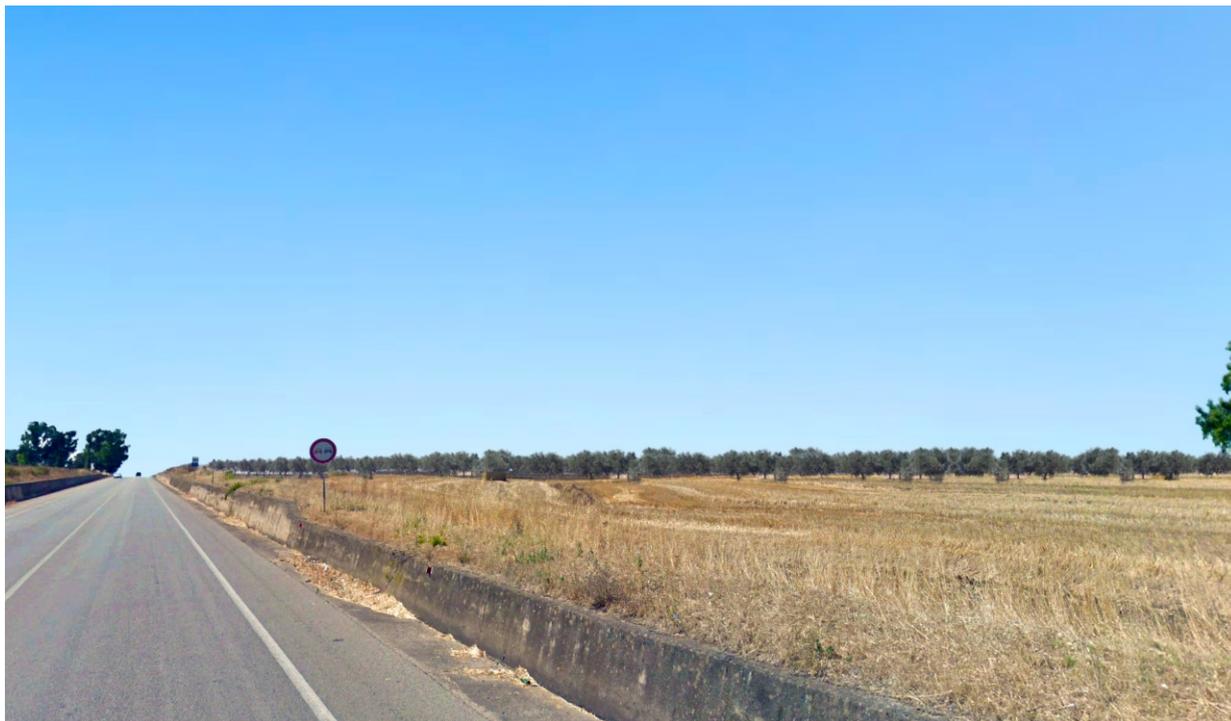


Figura 5-12. Foto simulazione dalla SS16 direzione Foggia. L'osservatore è posto a circa 250 m dell'area d'intervento. L'impianto arboreo perimetrale che sarà installato non consente la vista dell'impianto FV.

Per ulteriori fotoinserti da altri siti si rimanda alla relazione specialistica (elab. 4.3.6._RelazionePaesaggistica”).

5.3.2 Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

Fase di cantiere

Dalle analisi delle componenti strutturali definite dal PPTTR si desume che:

Secondo il vigente PRG, l'area d'intervento rientra in zona agricola E sottozona E2 ed è quindi compatibile con le previsioni del PRG vigente in quanto ai sensi dell'art. 12 comma 7 Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, gli impianti per la realizzazione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono ammessi in zona agricola. L'impianto proposto risulta costituito da soluzioni agro-zootecniche da integrare nell'areale d'impianto. Le attività sono relative all'individuazione e alla sperimentazione di soluzioni di utilizzo polivalente del suolo per mitigare l'impatto dei grandi impianti FV. Al fine anche di mitigare l'impatto paesaggistico, la scelta della tipologia di agro-forestazione da applicare è ricaduta sui "Sistemi lineari" nelle aree perimetrali all'impianto fotovoltaico in proposta, costituiti da un sesto d'impianto di siepi e soggetti arborei funzionali al miglioramento degli elementi della rete ecologica locale esistente. La scelta delle cultivar da impiantare all'interno del campo in esame è stata fatta in funzione di diversi fattori tra i quali:

- ✓ Caratteristiche pedo-climatiche del sito;
- ✓ Larghezza delle fasce coltivabili tra i pannelli;
- ✓ Altezza dei pannelli da terra.

- ✓ Flora apistica funzionale alla realizzazione di un apiario
- ✓ Tradizione agricola.

Si è deciso quindi di puntare in primo luogo su colture che avessero un habitus adatto alla tipologia d’impianto. Successivamente, tra queste, si è scelto un set di colture che fosse adatto alla coltivazione nell’areale del sito d’impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. La scelta, quindi, è ricaduta su piante erbacee spontanee nella flora italiana e specie erbacee già coltivate in zona, quali frumento duro, pomodoro e cece. I. Per i vari cicli di rotazione annuale, esigenze agronomiche, fabbisogno idrico si rimanda alla relazione specialistica agronomica

Dalle analisi delle **componenti strutturali** definite dal PPTTR si desume che:

Struttura Idro-Geomorfologica- l’area d’impianto non ricade all’interno di componenti idrogeologiche per le quali il piano prevede una specifica normativa d’uso. Il tracciato interrato, interessa, su viabilità esistente la componente geomorfologica Versanti. Le NTA del PPTTR all’art. 51 definiscono gli Indirizzi per le componenti geomorfologiche

Gli interventi che interessano le componenti geomorfologiche devono tendere a:

- a. valorizzarne le qualità paesaggistiche assicurando la salvaguardia del territorio sotto il profilo idrogeologico e sismico;*
- b. prevenirne pericolosità e rischi nel rispetto delle caratteristiche paesaggistiche dei luoghi*

Trattandosi di un’opera infrastrutturale completamente interrata, realizzata lungo le viabilità esistenti, con il ripristino dello stato iniziale dei luoghi l’opera non avrà alcun impatto sui beni paesaggistici e sugli ulteriori contesti paesaggistici

Dall’analisi delle componenti idrologiche l’area d’impianto non ricade all’interno di componenti idrogeologiche per le quali il piano prevede una specifica normativa d’uso. In merito al tracciato interrato del cavidotto si evidenzia l’interferenza di quest’ultimo con:

- ✓ Fascia di rispetto e fiumi ,torrenti, acque pubbliche
- ✓ Fascia di rispetto e reticolo idrografico di connessione RER
- ✓ Aree soggette a vincolo idrogeologico

L’art. 46 delle NTA del PPTTR definisce le prescrizioni per i piani, progetti ed interventi ammissibili, non ammissibili ed auspicabili all’interno dei territori interessati dalla presenza di fiumi, torrenti e corsi d’acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche. Trattandosi di un’opera infrastrutturale completamente interrata, realizzata lungo le viabilità esistenti, con il ripristino dello stato iniziale dei luoghi gli attraversamenti di detti corsi d’acqua sono compatibili con le norme tecniche del PPTTR applicabile al caso e nello specifico l’art.46 co.2 lettera a10).

Art. 46 Prescrizioni per “Fiumi, torrenti e corsi d’acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche”. - a10) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle

relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile. Il regolare decorso delle acque superficiali non sarà lesa in fase di cantiere, né in fase di esercizio dell'impianto e rimarranno invariate le caratteristiche anche dopo la fase di dismissione dell'impianto.

Relativamente a tali attraversamenti, saranno utilizzate le tecniche del "NO DIG" e di "MICROTUNNELING". Il directional drilling rappresenta sicuramente la più diffusa tra le tecnologie No-Dig. Altri termini possono essere usati come TOC (trivellazione orizzontale controllata). Questa tecnologia permette di effettuare la posa di cavi con un sistema di aste teleguidate che perforano il sottosuolo creando lo spazio necessario alla posa. Essa può essere impiegata sia per sottoattraversamenti di tombini idraulici che di condotte idriche o cavidotti elettrici presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto

L'art. 47 delle NTA del PPTR, definisce le misure di salvaguardia e di utilizzazione per i piani, progetti ed interventi ammissibili, non ammissibili ed auspicabili all'interno dei territori interessati dalla presenza di reticolo idrografico di connessione della R.E.R. che includono corpi idrici, anche effimeri o occasionali e relativa fascia di salvaguardia di 100 m da ciascun lato o come diversamente cartografata. Fatta salva la procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso di cui all'art. 37. Le disposizioni normative di cui innanzi, con particolare riferimento a quelle di tipo conformativo, vanno lette alla luce del principio in virtù del quale è consentito tutto ciò che la norma non vieta. Preme specificare che lo sviluppo del tracciato interrato del cavidotto previsto in progetto avviene su strada interpodereale esistente.

L'art. 42 delle NTA del PPTR, definisce aree soggette a vincolo idrogeologico (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice), consistente nelle aree tutelate ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", che sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Ai sensi del successivo art 43 punto 5 *nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico come definite all'art. 42, punto 4), fatte salve le specifiche disposizioni previste dalle norme di settore, tutti gli interventi di trasformazione, compresi quelli finalizzati ad incrementare la sicurezza idrogeologica e quelli non soggetti ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del Codice, devono essere realizzati nel rispetto dell'assetto paesaggistico, non compromettendo gli elementi storico-culturali e di naturalità esistenti, garantendo la permeabilità dei suoli.* Preme specificare che lo sviluppo del

tracciato interrato del cavidotto previsto in progetto avviene su strada interpodereale esistente.

In merito alla Struttura ecosistemica ambientali si riepiloga quanto segue:

- ✓ L'area d'impianto non interessa le componenti della Struttura Ecosistemica Ambientale. Per ciò che concerne il tracciato del cavidotto interrato quest'ultimo si interfaccia con le seguenti componenti delle aree protette e dei sistemi naturalistici:

- ✓ Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali
- ✓ Parchi e riserve naturali regionali (Medio Fortore)
- ✓ Siti di rilevanza naturalistica (ZSC IT9110002 Valle Fortore Lago di Occhito)

Prescrizioni per i Parchi e le Riserve come definiti all'art. 68, punto 1)

Non sono comunque ammissibili piani, progetti e interventi che comportano:

a1) realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti. Fanno eccezione i sistemi per la raccolta delle acque piovane, di reti idrica/fognaria duale, di sistemi di riciclo delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione. L'installazione di tali sistemi tecnologici deve essere realizzata in modo da mitigare l'impatto visivo, non alterare la struttura edilizia originaria, non comportare aumenti di superficie coperta o di volumi, non compromettere la lettura dei valori paesaggistici;

a2) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;

a3) nuove attività estrattive e ampliamenti;

a4) rimozione/trasformazione della vegetazione naturale con esclusione degli interventi finalizzati alla gestione forestale naturalistica;

a5) eliminazione o trasformazione degli elementi antropici e seminaturali del paesaggio agrario con alta valenza ecologica e paesaggistica, in particolare dei muretti a secco, dei terrazzamenti, delle specchie, delle cisterne, dei fontanili, delle siepi, dei filari alberati, dei pascoli e delle risorgive.

Trattandosi di un'opera infrastrutturale completamente interrata, realizzata lungo le viabilità esistenti, con il ripristino dello stato iniziale dei luoghi l'opera non avrà alcun impatto sui beni paesaggistici e sugli ulteriori contesti paesaggistici.

Art. 72 Misure di salvaguardia e utilizzazione per l'Area di rispetto dei Parchi e delle Riserve regionali.

In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, quelli che comportano:

a1) realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti. Fanno eccezione i sistemi per la raccolta delle acque piovane, di reti idrica/fognaria duale, di sistemi di riciclo delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione. L'installazione di tali sistemi tecnologici deve essere realizzata

in modo da mitigare l'impatto visivo, non alterare la struttura edilizia originaria, non comportare aumenti di superficie coperta o di volumi, non compromettere la lettura dei valori paesaggistici;

a2) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;

a3) nuove attività estrattive e ampliamenti;

a4) rimozione/trasformazione della vegetazione naturale con esclusione degli interventi finalizzati alla gestione forestale naturalistica;

a5) eliminazione o trasformazione degli elementi antropici e seminaturali del paesaggio agrario con alta valenza ecologica e paesaggistica, in particolare dei muretti a secco, dei terrazzamenti, delle specchie, delle 54 cisterne, dei fontanili, delle siepi, dei filari alberati, dei pascoli e delle risorgive

Trattandosi di un'opera infrastrutturale completamente interrata, realizzata lungo le viabilità esistenti, con il ripristino dello stato iniziale dei luoghi l'opera non avrà alcun impatto sui beni paesaggistici e sugli ulteriori contesti paesaggistici.

Art. 73 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per i siti di rilevanza naturalistica

Nei siti di rilevanza naturalistica come definiti all'art. 68, punto 2), si applicano le seguenti misure di salvaguardia e di utilizzazione. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, quelli che comportano:

a1) realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti. Fanno eccezione i sistemi per la raccolta delle acque piovane, di reti idrica/fognaria duale, di sistemi di riciclo delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione. L'installazione di tali sistemi tecnologici deve essere realizzata in modo da mitigare l'impatto visivo, non alterare la struttura edilizia originaria, non comportare aumenti di superficie coperta o di volumi, non compromettere la lettura dei valori paesaggistici;

a2) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;

a3) nuove attività estrattive e ampliamenti. Per i soli materiali lapidei di difficile reperibilità, così come riportato dal PRAE vigente, è consentito l'ampliamento delle attività estrattive, autorizzate ai sensi della L.R.37/1985 e s.m.i., in esercizio alla data di adozione del presente Piano. Tale ampliamento può essere autorizzato solo a seguito dell'accertamento dell'avvenuto recupero di una superficie equivalente a quella di cui si chiede l'ampliamento stesso avendo cura di preservare, nell'individuazione dell'area di ampliamento, i manufatti di maggiore pregio ivi presenti. In ogni caso la superficie richiesta di ampliamento non deve eccedere il 50% della

superficie già autorizzata. Tutta la documentazione relativa all'accertamento dell'avvenuto recupero delle aree già oggetto di coltivazione deve essere trasmessa all'Amministrazione competente al rilascio dell'accertamento di compatibilità paesaggistica unitamente all'aggiornamento del Piano di Recupero, esteso all'intera area di cava e comprensivo di azioni ed interventi riguardanti l'area già coltivata e recuperata. Il Piano di Recupero dovrà mirare all'inserimento delle aree oggetto di attività estrattiva nel contesto paesaggistico in coerenza con le componenti antropiche, agricole, insediative e con la struttura geomorfologica e naturalistica dei luoghi.

a4) rimozione/trasformazione della vegetazione naturale con esclusione degli interventi finalizzati alla gestione forestale naturalistica;

a5) eliminazione o trasformazione degli elementi antropici e seminaturali del paesaggio agrario con alta valenza ecologica e paesaggistica, in particolare dei muretti a secco, dei terrazzamenti, delle specchie, delle cisterne, dei fontanili, delle siepi, dei filari alberati, dei pascoli e delle risorgive.

Trattandosi di un'opera infrastrutturale completamente interrata, realizzata lungo le viabilità esistenti, con il ripristino dello stato iniziale dei luoghi l'opera non avrà alcun impatto sui beni paesaggistici e sugli ulteriori contesti paesaggistici.

In merito alla Struttura antropica storica culturale si riepiloga quanto segue:

L'area d'impianto non interessa le componenti culturali insediative della Struttura Antropica Storica Culturale. Per ciò che concerne il tracciato del cavidotto interrato quest'ultimo interferisce, su viabilità esistente, con le seguenti componenti culturali insediative:

UC Area rispetto **componenti culturali** insediative

Art. 82 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per l'area di rispetto delle componenti culturali insediative. Nell'area di rispetto delle componenti culturali insediative di cui all'art. 76, punto 3, ricadenti in zone territoriali omogenee a destinazione rurale alla data di entrata in vigore del presente piano, si applicano le misure di salvaguardia e di utilizzazione di cui ai successivi commi 2) e 3).

2. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al comma 3, quelli che comportano:

a1) qualsiasi trasformazione che possa compromettere la conservazione dei siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico-culturali;

a2) realizzazione di nuove costruzioni, impianti e, in genere, opere di qualsiasi specie, anche se di carattere provvisorio;

a3) realizzazione e ampliamento di impianti per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti e per

la depurazione delle acque reflue;

a4) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;

a5) nuove attività estrattive e ampliamenti;

a6) escavazioni ed estrazioni di materiali;

a7) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;

a8) costruzione di strade che comportino rilevanti movimenti di terra o compromissione del paesaggio (ad esempio, in trincea, rilevato, viadotto)

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici

L'acquisizione di tutte le segnalazioni e il posizionamento delle singole unità topografiche nella Carta del Potenziale Archeologico, ha permesso di costituire la base di lavoro per la definizione del Rischio Archeologico e quindi della Carta del Rischio Archeologico relativo all'ingombro dell'opera di progetto.

In tali elaborati è stata presa in esame una fascia di circa 50 m esterna alla superficie interessata, che di fatto rappresenta la fascia più esterna della ricognizione di superficie. Su di essa si definisce il rischio archeologico utilizzando diversi indicatori di rischio, ognuno dei quali campiti con colori diversi:

VRD_multipolygon	
	rischio alto
	rischio medio
	rischio basso
	rischio nullo

L'indicazione effettiva del rischio archeologico si è ottenuta seguendo tale criterio:

1. sono stati posizionati tutti i siti individuati, sia tramite le ricognizioni che attraverso l'indagine d'archivio
2. dal punto esterno di ognuno di essi è stato creato un poligono distante 50 m il cui areale rappresenta la fascia di Rischio Alto. Tale metodo non è stato utilizzato per tutti i siti; infatti, per quei posizionamenti bibliografici che non hanno un preciso riscontro sul terreno o di cui si ha una ubicazione certa, si è preferito ridurre a 20 mt la fascia

di rischio alto.

3. Dall'area che indica il rischio alto è stato tracciato un ulteriore poligono distante anch'esso 50 m dal precedente che va a definire la superficie con Rischio Medio. Come per il precedente, per alcuni punti si è preferito ridurre la fascia del rischio.
4. Oltre il poligono del rischio Medio, tutta la superficie è stata considerata rischio Basso.

Manca un valore di impatto nullo perché è impossibile stabilire, anche in assenza di fattori di rischio, un'assenza assoluta di un rischio archeologico. Infatti il "vuoto" derivante dalla mancanza di fattori di rischio può essere determinato da molteplici circostanze del tutto contingenti all'area in esame (scarse indagini effettuate, perdita di informazioni riguardo a ritrovamenti effettuati nel passato, scomparsa di toponimi, scarsa visibilità dei terreni, etc.) e può dunque essere un dato del tutto apparente.



Figura 5-13. Indicazioni del grado di Rischio Archeologico con nell'area dell'impianto. Rosso: Alto; Arancio: Medio; Giallo: Basso

L'analisi del rischio archeologico va comunque tarata sull'opera di progetto, separando l'area dell'impianto dalla stretta fascia del cavidotto. Nel primo caso il rischio archeologico va estesa all'intera superficie dell'impianto, per cui si può parlare di areali di rischio archeologico.

Come rappresentato nella precedente figura, l'impianto ricade per buona parte della sua

estensione in un'area libera da evidenze archeologiche, sia in base ai dati di archivio che a giudicare dalle attività di survey. Per quasi metà del lotto, in particolare la fascia meridionale e occidentale si rientra in una fascia di Rischio Basso e solo la porzione N è interessata da un grado di rischio differente.

Pertanto il rischio archeologico nel campo agrovoltaiico risulta **alto** in un settore ben localizzato a NE, in cui si possono riscontrare tracce di insediamenti preistorici, da cui si origina un buffer di **rischio** medio, tarato più sulla morfologia dei luoghi che dalla relativa distanza dal rischio alto. Tutta la restante area del campo non ha riscontrato materiali superficiali per definire uno specifico areale, quindi il rischio archeologico risulta **basso** per l'intero settore meridionale ed occidentale.

Un discorso differente riguarda la fascia interessata del cavidotto; per il quale non si può parlare di superficie interessata dal rischio archeologico, ma della possibilità o meno di incontrare interferenze di natura archeologica lungo il suo tracciato. Tale cavidotto consiste in uno scavo di circa 22,800 km contiguo alla viabilità esistente che consente di raccordare gli impianti alla Cabina Utente MT ubicata nella Sottostazione di prossima costruzione in loc. San Leucio di Serracapriola. Si tratta di realizzare una stretta trincea continua, profonda circa 1/1,5 m per una ampiezza di 40 cm per il passaggio dei cavi elettrici. Nelle tavola dell'elaborato specialistico (Relazione Archeologica) viene presa in esame una fascia di circa 50 m ai due lati del tracciato (superficie di ricognizione), e la stessa superficie è stata considerata per la valutazione del Rischio.

Per quanto concerne il cavidotto, il fattore di rischio è determinato da una serie di rinvenimenti effettuati lungo la sua fascia di percorrenza. In primo luogo, lungo la strada che raccorda il campo agrivoltaiico alla via Serracapriola - Apricena, il rischio alto occupa una piccola superficie interessata da **SPC 025**, ovvero una minima concentrazione di materiali fittili di epoca tardo imperiale romana. Particolarmente a rischio risulta essere la percorrenza sulla strada vicinale Serracapriola - Apricena, lungo la quale sono posizionati un discreto numero di UT, frutto di ricognizioni superficiali e dati bibliografici. Si definiscono degli areali di concentrazione di reperti fittili di cui non si conosce la loro reale estensione a causa della scarsa visibilità dei suoli dei terreni contigui. In ogni caso oltre alla UT **SPC 074**, particolarmente significativa risulta essere l'area di Masseria Faugno in cui si localizzano i siti **SCP 010, 075, 021, 080** (fig. 22), posizionati in base alle ricognizioni del 2019 (sito SPC 075) e del 2018 (sito SPC 010), confermate in parte dai recenti sopralluoghi. Se a tali superfici associamo il cippo sepolcrale (**SPC 002**) visto all'ingresso della Masseria Faugno, risulta alquanto probabile che ci troviamo dinanzi ad un contesto abitativo extraurbano con relativa area cimiteriale. Comunemente in ambito romano tali contesti sono sempre collegati ad un sistema di viabilità, pertanto non si può escludere che gli allineamenti visibili nelle foto aeree (**SPC 079**) sono pertinenti ad un percorso E-O collegato alla vicina *Teanum Apulum*. Almeno per il primo tratto, queste tracce possono essere ricondotte alla strada delineata da Alvisi, che attraversa l'area di

Difensola ed entrava a *Teanum* da Est.

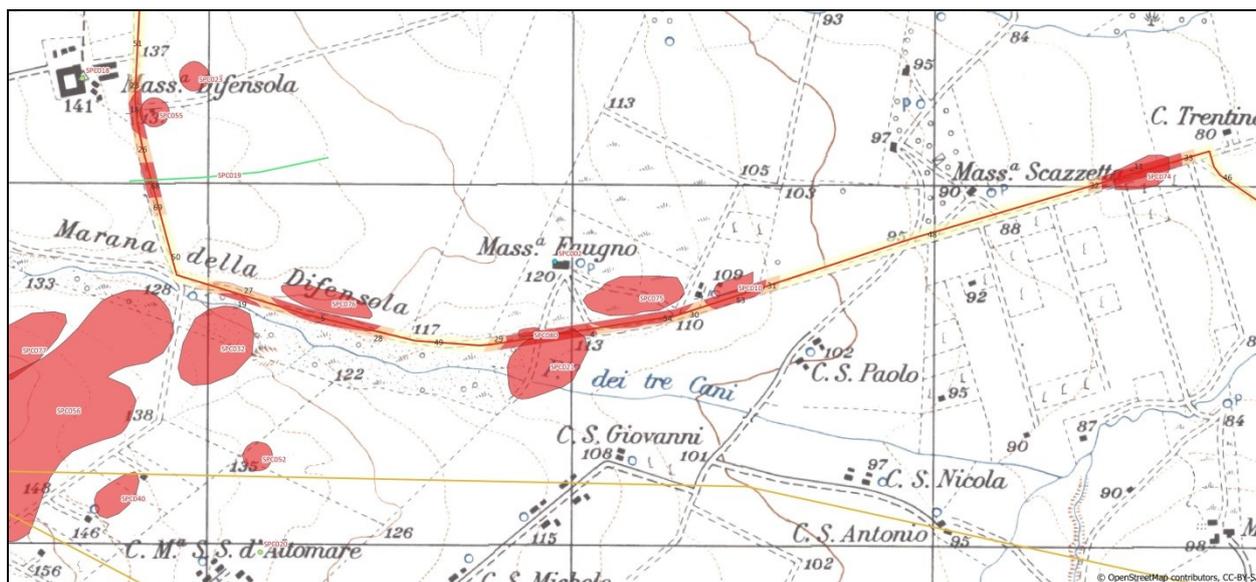


Figura 5-14. Stralcio della Carta del Rischio Archeologico con l'indicazione dei vari gradi di rischio lungo la strada vicinale Serracapriola - Apricena

A seguire verso Serracapriola, particolarmente complessa risulta essere la zona contigua alla Stazione Elettrica di San Paolo di Civitate, che continua a restituire contesti archeologici molto significativi collegati all'antica *Tiati- Teanum Apulum*. Già con la scoperta della cosiddetta "tomba degli ori" intorno al 1952/53, si comprese come l'area della Marana della Difensola, era interessata da importanti testimonianze archeologiche pertinenti di certo ad una necropoli della antica città daunia di *Tiati*. Gli studi di aerofotogrammetria condotti dalla Cattedra di Topografia Antica dall'Università di Bologna, a partire dagli anni Settanta hanno fornito nuovi dati sulla modalità insediativa dell'antica *Tiati-Teanum* ed il suo rapporto con il territorio circostante, rilevando la presenza di numerosi insediamenti. Gli scavi a cura di G. Pacilio e A. M. Montanaro a partire dal 2011 hanno permesso di documentare ed indagare la cd. "tomba dei capitelli ionici", una monumentale sepoltura ipogea della seconda metà del IV secolo a.C. Gli scavi successivi nell'area circostante la tomba in questione, hanno mostrato come la necropoli in cui essa era inserita mostra una fase più antica a giudicare dalla presenza di tombe terragne con ceramica vascolare del periodo Subgeometrico Daunio I (VIII-VI a.C.), assieme a quella degli Ori, era inserita in una più ampia necropoli, come dimostrano le diverse, le tombe a fossa scavate dalla Soprintendenza con ricchi corredi vascolari di epoca. In base alle indicazioni delle prime indagini sul campo, pare che in un determinato periodo storico la zona di Difensola entrò a far parte dell'area urbana, in base alla interpretazione dei materiali di superficie; pare che vi fosse un complesso artigianale per la produzione ceramica come mostrano le numerose scorie di fornaci e di argilla di rivestimento della camera di cottura delle stesse.

Tale zona viene toccata dal cavidotto solo all'altezza del sito **SCP 076** e **SPC 032**, anche se i materiali non mostrano una densità elevata. Lungo la collina di Mass. Difensola, altri

rinvenimenti e dati disponibili (**SPC 055, 023, 014, 013**) consentono di definire un certo grado di rischio archeologico, tra cui *in primis* una possibile interferenza con un asse viario posto mezza costa di cui sono visibili degli allineamenti da fotointerpretazione di cui si è fatto già cenno (**SPC 079**).

Proseguendo lungo la SP 31 si incontrano lungo il tracciato alcune superfici particolarmente importanti con una sequenza di aree individuate da survey, in particolare a ridosso della loc. Coppa di Rose, relativa alle UT **SPC 005, 006, 007, 008**. In questa zona si deve riconoscere uno o più insediamenti di epoca romana, tra cui forse il più consistente è quello di C. San Giuseppe, posto al terminale di un pianoro allungato (SPC 005).

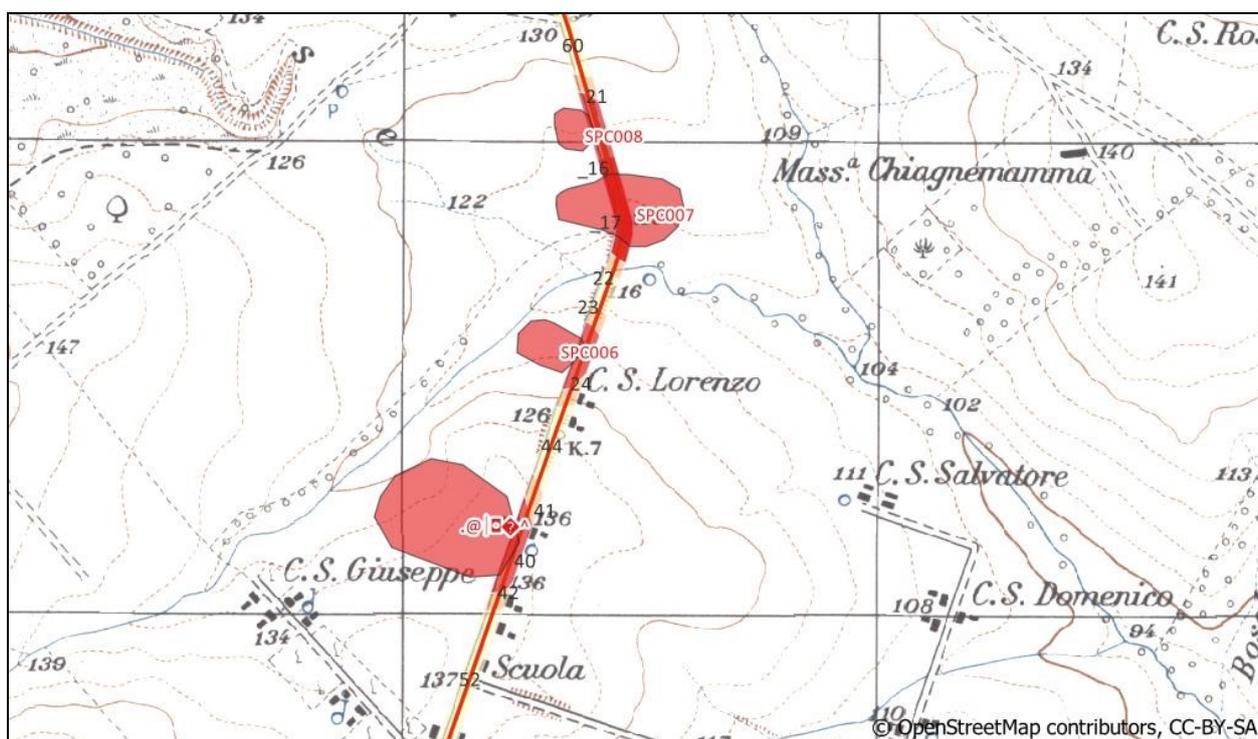


Figura 5-15. Stralcio della carta del Rischio nell'area compresa tra Difensola e Coppa di Rose in territorio di S. Paolo

All'interno dei limiti comunali sia di Lesina che di Serracapirola, il rischio archeologico collegato al cavidotto si riduce fortemente a giudicare dai pochi siti prossimi al tracciato. Tutti sono posti ad una distanza tale da non generare un rischio archeologico.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE:	MEDIO (M)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE:	BREVE TERMINE (BT)

Fase di esercizio

In merito alla Struttura percettiva del paesaggio si riepiloga quanto segue:

I valori visivo-percettivi dell'ambito sono rappresentati dai luoghi privilegiati di fruizione del

paesaggio (strade a valenza paesaggistica) e dai grandi scenari e dai principali riferimenti visuali che lo caratterizzano, così come individuati nella carta de "La struttura percettiva e della visibilità" L'areale di studio ricade in classe di visibilità Bassa. Nel contesto paesaggistico dell'areale di studio non si insistono strade panoramiche o strade a valenza paesaggistica: Sono state analizzati quindi i valori di intervisibilità in corrispondenza degli elementi identitari e strutturali del contesto paesaggistico di intervento, classificati secondo il loro valore visivo-percettivo.

- ✓ **Tratturo L'Aquila Foggia-** Il modello di intervisibilità elaborato è costituito da punti di vista cumulativi diretti che rivelano le aree più spesso viste da un osservatore che percorre il tronco armentizio in esame. Circa 80% dell'area d'intervento oggetto di intervisibilità; ricade prevalentemente nelle classi 1 (Alta): l'osservatore percorrendo il tratturo vedrà, solo in alcuni tratti desumibili dalla MIV, oltre 80% della superficie dei pannelli potenzialmente osservabile in totale assenza di ostruzioni visuali antropiche (filari alberati sempreverdi, siepi, edificato).I foto inserimenti invece dimostrano come sia le ostruzioni antropiche che la distanza che separa l'osservatore dall'areale di studio, riducono il livello di percezione dell'opera
- ✓ **SS16-SP35** tratto identificato dal PPTR come strada panoramica - L'area ricade in classe di intervisibilità nulla. L'opera in progetto non risulta visibile
- ✓ **SS16.** Il modello elaborato è costituito da punti di vista cumulativi diretti che rivelano le aree più spesso viste da un osservatore che percorre la Strada Comunale in esame. Circa il 60% dell'area d'intervento oggetto di intervisibilità; ricade prevalentemente nelle classi 2-3 (basso): l'osservatore vedrà non oltre il 20% della superficie dei pannelli potenzialmente osservabile in totale assenza di ostruzioni visuali antropiche (filari alberati sempreverdi, siepi, edificato). Il 10 % dell'areale ricade in classe 4 (media) mentre la restante parte ricade in classe di intervisibilità nulla.

Dallo studio delle **mappe di intervisibilità** risultanti dall'analisi percettiva del paesaggio e dai foto inserimenti si rileva che i valori di intervisibilità massimi registrati sull'area di studio sono classificati medio-bassi. Questi si rilevano in generale: a ridosso delle aree di progetto e lungo alcuni tratti della viabilità analizzata.

Sulla stregua dei risultati ottenuti si può concludere che l'impatto visivo – percettivo arrecato dalle opere in progetto sul territorio è da ritenersi "medio basso". Sarà cura degli Enti preposti apportare, in sede di valutazione, eventuali prescrizioni ove necessarie.

In merito agli aspetti archeologici, se realizzato il progetto, non costituisce altro fattore di rischio archeologico.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE:	LUNGO TERMINE (LT)

Fase di ripristino

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente paesaggio, tranne per i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per smantellare l'impianto e ripristinare il suolo. L'eventuale impatto generato sarebbe comunque circoscritto nel tempo e nello spazio.

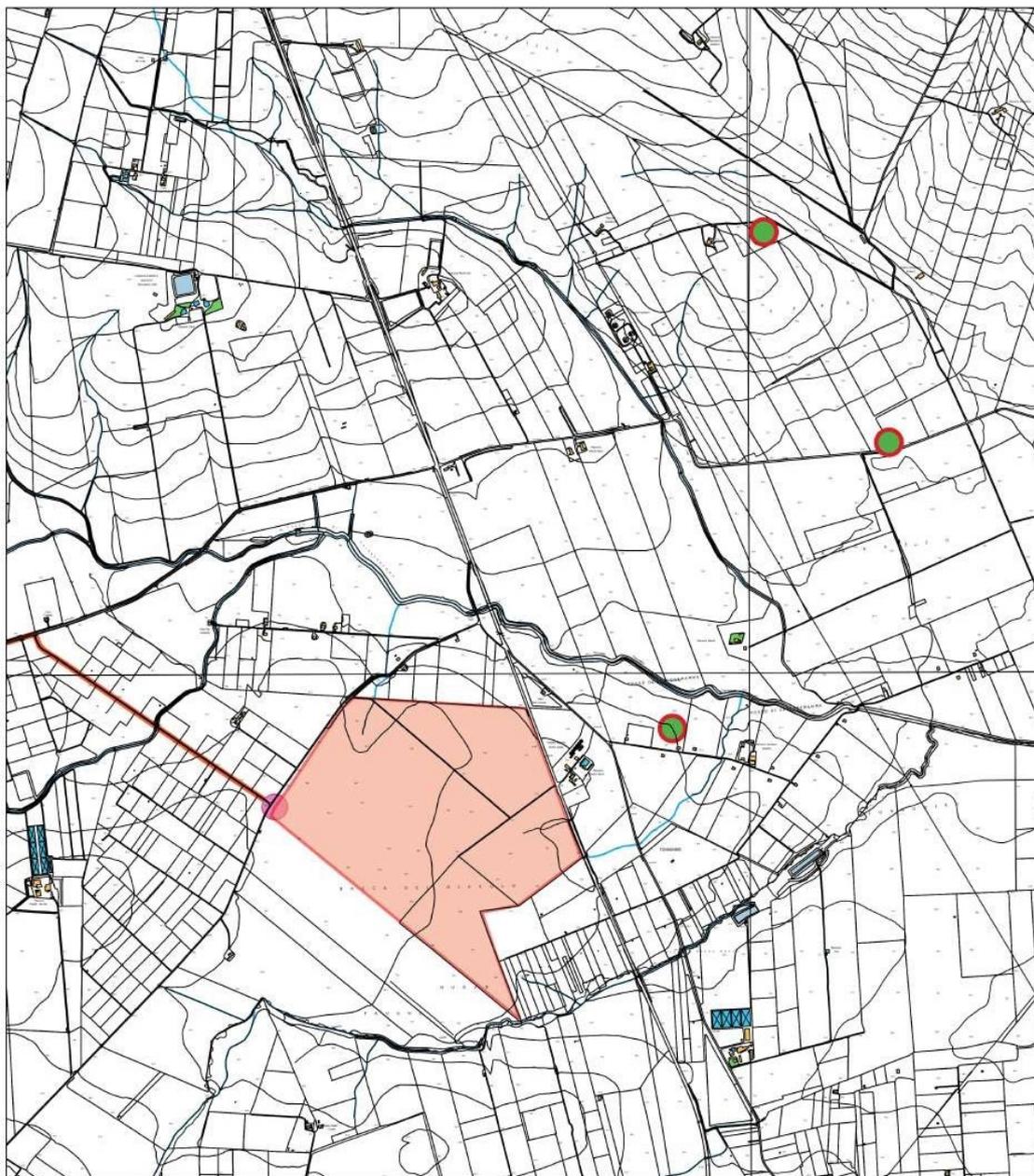
Giudizio di significatività dell'impatto:	
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE:	MEDIO (M)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
PAESAGGIO STORICO E CULTURALE:	BREVE TERMINE (BT)

5.4 Componente suolo e sottosuolo

Per le considerazioni fatte fin qui e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell'area oggetto di studio, questi ultimi rientrano nell'Acquifero poroso superficiale. Dal punto di vista idrogeologico, la presenza di terreni sabbiosi, ghiaiosi e conglomeratici, permeabili per porosità, poggianti sulle argille grigio-azzurre del ciclo sedimentario pleistocenico, poco permeabili, permette l'instaurazione di una falda idrica proprio in corrispondenza della superficie di contatto tra i due litotipi. Idrograficamente l'area appartiene al bacino idrografico del T.Candelaro. A conferma di tutto ciò sono stati visionati tre pozzi (Documentazione ISPRA), che ricoprono il territorio allo studio nei vari tipi di terreni affioranti.

- a) Apricena codice 198437 rivenute due falde a mt. -18 e 140.
- b) Apricena codice 198400 rivenute due falde a mt. -55 e 70.
- c) Apricena codice 198313 rivenuta quattro falde a mt. -18.50-48-60-78.

Dalla lettura stratigrafica dei pozzi censiti i caratteri di permeabilità dei terreni presenti, essendo essenzialmente sciolti o debolmente cementati in matrice prevalentemente sabbiosa, sono da ritenersi generalmente permeabili per porosità. Infine dove affiorano depositi ghiaiosi e ciottolosi, essendo il grado di porosità piuttosto elevato, vi è un rapido allontanamento delle acque meteoriche dai terreni superficiali, concomitante anche ad un lieve aumento delle pendenze.



PLANIMETRIA UBICAZIONE POZZI PER ACQUA ESISTENTI

Legenda

Elementi

-  Cabina generale di campo
-  Sottostazione Terna
-  Impianto agrivoltaico
-  Cavo di connessione a 36 KV
-  Pozzo per acqua

Scala 1 : 15.000

Il Progetto PAI è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica, individua e norma per l'intero ambito del bacino le aree a pericolosità idraulica e le aree a pericolosità geomorfologica.

Le aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI sono suddivise, in funzione dei differenti gradi di rischio in:

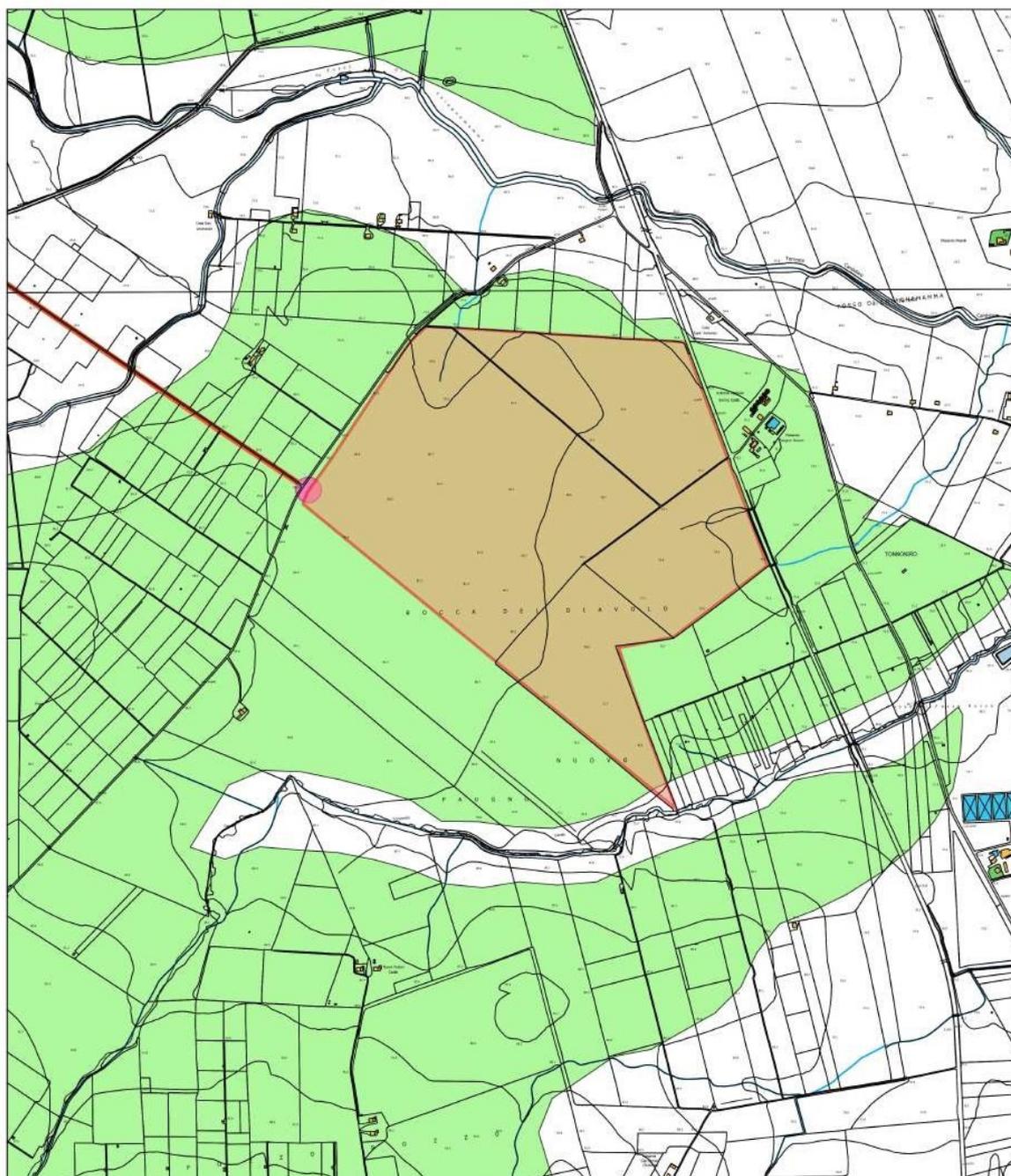
AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

- 1) Aree ad alta probabilità di inondazione – A.P.;
- 2) Aree a media probabilità di inondazione –M.P.;
- 3) Aree a bassa probabilità di inondazione – B.P.;

4) AREE A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

- 1) Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata – P.G.3;
- 2) Aree a pericolosità geomorfologica elevata – P.G.2;
- 3) Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata – P.G.1;

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico nell'area preposta per la realizzazione dell'impianto risulta nullo. Mentre per il vincolo geomorfologico abbiamo la presenza di una pericolosità geomorfologica media e moderata P.G.1. Considerando il tipo di strutture che si andranno a realizzare (pannelli sostenuti da piantoni o tracher di altezza al mozzo di mt.3.50 inclinazione massima del pannello mt. 1.20 dal p.c.), si ritiene che la pericolosità viene mitigata.



CARTA PAI IMPIANTO AGRIVOLTAICO

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Legenda | PAI | PAI |
| Elementi | pericolosità geomorfologica | Pericolosità idraulica |
| Cabina generale di campo | PG3 | AP |
| Sottostazione Terna | PG2 | MP |
| Impianto agrivoltaico | PG1 | BP |
| Cavo di connessione a 36 KV | | |

Scala 1 : 10.000

Figura 5-16. Carta pericolosità idraulica e geomorfologica (WebGIS dell'AdB Puglia (perimetri aggiornati il 19-11-2019))

5.4.1 Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

Fase di cantiere

A conclusione di quanto sopra esposto, nella Relazione Geologica e Idrogeologica e dalle risultanze emerse nei calcoli delle verifiche effettuate (si veda relazione specialistica) si deduce che le aree oggetto della proposta progettuale, non sono interessate da "pericolosità geologica" in quanto:

- ✓ I pendii risultano stabili.
- ✓ Non vi sono fenomeni franosi in atto o potenziali.
- ✓ Non vi sono fenomeni erosivi.
- ✓ -Non vi sono fenomeni di ruscellamento.
- ✓ -Geotecnicamente i parametri dei terreni che ospiteranno le fondazioni della cabina generale, delle cabine inverter e delle cabine vani tecnici risultano buoni.

Dall'ultima proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale, risulta che il territorio di San Paolo di Civitate è zona sismica 2, di classe media sismicità. Pertanto, per il dimensionamento delle opere d'arte, è prevista l'adozione e le relative prescrizioni e norme antisismiche ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e della Circolare del C.S.LL.PP. n.7 del 21 gennaio 2019.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	

Fase di esercizio

La matrice suolo, in relazione alla prolungata azione di ombreggiamento esercitata dall'impianto fotovoltaico, potrebbe vedere alterate le propria struttura e consistenza limitatamente ad uno strato superficiale, presentando così delle caratteristiche modificate.

Occorre sottolineare che l'ombreggiamento non è totale e costante nella giornata (essendo i pannelli a inseguimento solare) pertanto l'impatto derivante da tale perturbazione può essere ritenuto a significatività nulla. Inoltre, all'interno del campo fotovoltaico saranno presenti coltivazioni agricole e fasce arboree arbustive che permetteranno di conservare la destinazione e la produttività del suolo.

La scelta delle specie da utilizzare per l'agrivoltaico nel sito ubicato, nel Comune di San Paolo di Civitate (FO), è vincolata dalle seguenti limitazioni:

1. caratteristiche pedo-climatiche del sito;

2. larghezza delle fasce coltivabili tra i pannelli;
3. altezza dei pannelli da terra.

Il secondo vincolo produce due effetti negativi: 1) limita fortemente la possibilità di meccanizzare le colture, orientando la scelta verso specie che richiedono pochi interventi di gestione e con piccoli macchinari; 2) durante le ore più calde potrebbero verificarsi fenomeni di ombreggiamento, i quali non si ritiene possano causare problematiche a livello fisiologico della pianta.

Il terzo vincolo è forse il più limitante, perché restringe la scelta a quelle specie e/o varietà che hanno un habitus strisciante o prostrato, in modo da non superare i 60-120 cm di altezza e quindi non creare problemi di ombreggiamento per i pannelli fotovoltaici.

In conformità a questi dati, si è deciso quindi di puntare in primo luogo su colture che avessero un habitus adatto alla tipologia d'impianto APV. Successivamente, tra queste, si è scelto un set di colture che fosse adatto alla coltivazione nell'areale del sito d'impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. La scelta, quindi, è ricaduta su piante erbacee spontanee nella flora italiana e specie erbacee già coltivate in zona, quali frumento duro, pomodoro da industria, cece e prato polifita.

In particolare, la scelta del frumento duro (*Triticum durum*) e del pomodoro da industria (*Solanum lycopersicum*), è consequenziale alla tradizione agricola della provincia di Foggia, la quale occupa il 19% della superficie nazionale destinata alla coltivazione di frumento duro ed il 20% della superficie nazionale destinata alla coltivazione di pomodoro da industria.

Le colture scelte sono state ideate in un sistema di rotazione annuale per limitare al minimo il fenomeno della stanchezza del terreno.

Nel dettaglio, si può considerare un primo ciclo con colture annuali e pluriennali spontanee (I Ciclo) ed un secondo (II Ciclo) costituito da tre colture annuali poste in avvicendamento.

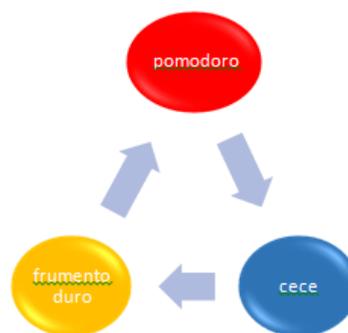
- **I Ciclo:** prato polifita coltivato nelle aree perimetrali e destinato alla produzione di foraggio, sfalciato per prevenire il rischio incendi del periodo estivo.
- **II Ciclo:** *Triticum durum*, *Solanum lycopersicum* e *Cicer arietinum*.

Tutte queste colture hanno durata annuale. La loro coltivazione è destinata alla produzione di granella, per quanto riguarda la coltivazione del frumento duro e del cece. Il pomodoro è destinato alla trasformazione ed il prato polifita destinato alla produzione di foraggio. Infine, la coltivazione del cece (*Cicer arietinum*), essendo una leguminosa, va a migliorare la fertilità del suolo, lasciandolo in condizioni migliori dal punto di vista fisico, microbiologico e chimico, grazie alla sua simbiosi radicale con batteri azotofissatori.

I CICLO-5 ANNI



II CICLO – 3 ANNI



Nelle tabelle seguenti sono elencate le possibili soluzioni e alcuni aspetti agronomici.

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrivoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 Triticum durum Resa: 2,5-4,5 t/ha 	Il frumento duro è una pianta erbacea annuale, con altezza inferiore al metro.	La semina si <u>effettua</u> dalla seconda metà di ottobre fino all'inizio di dicembre, nel caso del meridione. La dose di seme è di circa 160-220 kg/ha <u>ad</u> una profondità di 4-5 cm.	Il frumento duro predilige terreni piuttosto argillosi e di buona capacità idrica mentre rifugge da quelli tendenti allo sciolto. È adatto ad ambienti aridi e caldi e soffre avversità come il freddo, l'umidità eccessiva e l'allettamento. Importanti sono le concimazioni azotate, fosfatiche e potassiche, nelle dosi rispettivamente di 110 kg/ha, 50 kg/ha e 70 kg/ha.	Le irrigazioni <u>risultano essere</u> superflue.	La raccolta va da fine maggio-inizio giugno (meridione) alla seconda metà di giugno-inizio luglio (centro). La raccolta avviene per mezzo di una mietitrebbia.

Soluzioni	Adattabilità con il sistema fotovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 Solanum lycopersicum Resa: 100-150 t/ha/giorno 	Il pomodoro è una pianta erbacea annua di media grandezza, generalmente strisciante che necessita di supporto. I fusti sono sottili, flessibili e molto ramificati.	Il pomodoro da industria generalmente viene trapiantato per avere maggiore uniformità e adeguata scalarità e vigoria dell'impianto. Il periodo di trapianto ricade tra metà aprile a metà maggio. Il numero di piante per ha è variabile in funzione delle disponibilità idriche e nutrizionali del terreno, ma generalmente oscilla intorno a 25.000-35.000 piante/ha. Il sesto può essere bifila o monofila.	Il pomodoro da industria, pur vegetando in vari tipi di terreno, preferisce terreni subacidi e non tollera in nessun caso ristagni idrici. La concimazione standard prevede una distribuzione di fosforo, potassio e azoto organico durante la preparazione del terreno. Fosforo e azoto localizzato (nitrato di calcio) al trapianto e infine azoto e microelementi nelle fasi di 7 ^a foglia, piena fioritura e fruttificazione.	Il pomodoro è una specie isoidrica, non ha quindi spiccate capacità di estrarre acqua dal terreno, ne consegue una sensibilità alla siccità elevata. Il non mantenimento nel terreno di un adeguato tenore idrico comporta una riduzione dell'attività vegetativa, rallentamenti del ciclo, fisiopatie e scadimento qualitativo delle bacche.	La raccolta inizia tra l'ultima decade di luglio e la prima di agosto e continua fino alla fine di settembre.

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p>Cicer arietinum Resa: 3 t/ha</p> 	<p>Il cece è una pianta erbacea annuale, con altezza compresa tra i 40-60 cm, a seconda delle cultivar.</p>	<p>Il cece viene seminato all'uscita dell'inverno da febbraio a marzo, a file distanti 0,35-0,40 m, con una densità di circa 25-30 piante/mq. La semina può avvenire con seminatrici da frumento o con seminatrici di precisione, ad una profondità di 50-70 mm. Il terreno destinato al cece deve essere lavorato profondamente.</p>	<p>Il cece è una pianta rustica, adatta al clima caldo-arido che resiste bene alla siccità. Durante il suo ciclo necessita solo di una concimazione di 40-60 kg/ha di fosforo poiché il fabbisogno di azoto viene soddisfatto dalla simbiosi con i batteri azotofissatori.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>La raccolta del cece, verso giugno-luglio, può avvenire a mano o per mezzo di una mietitrebbiatrice</p>

Soluzioni	Adattabilità con il sistema fotovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
<p><i>Festuca arundinacea</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Lotus corniculatus</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i></p> 	<p>Le specie scelte sono di tipo erbaceo e poliennali. Le altezze raggiungono un massimo di circa 70 cm.</p>	<p>La semina viene effettuata in autunno (settembre-ottobre) previa ripuntatura del terreno ed erpicatura. La semina può essere effettuata a file o a spaglio, con dosi di 35-40 kg/ha di seme.</p>	<p>Si tratta di specie rustiche che si adattano facilmente a condizioni di clima e di terreno eterogenee.</p>	<p>La richiesta idrica è minima.</p>	<p>Le specie verranno sfalciate 2-3 volte l'anno nei periodi di maggio-luglio.</p>

Nel campo agrivoltaico possono essere utilizzate specie erbacee con limitata crescita verticale: frumento duro, pomodoro, cece e prato polifita (Figura 5-17).

Le specifiche dei singoli sestri d'impianto sono riportate nelle Figure seguenti.

- ✓ Prato polifita: durata impianto 5 anni
- ✓ Frumento duro: durata impianto 1 anno;
- ✓ Pomodoro: durata impianto 1 anno;
- ✓ Cece: durata impianto 1 anno.

Gli impianti saranno stabili per un anno. Dopo il primo ciclo colturale, quindi alla fine del primo anno, verrà predisposto l'avvicendamento tra frumento duro, pomodoro e cece (Figura 5-18).

Nella Figura 5-19 vengono riportati i prospetti frontali delle colture agrarie inserite all'interno dell'impianto agrivoltaico. Come è possibile desumere dall'immagine, dati i sestri e le altezze dei

trackers, è consentita una meccanizzazione agevole delle varie operazioni colturali. In Figura 5-20 viene rappresentato il raggio di sterzata del macchinario con dimensioni maggiori (Trebbiatrice) utilizzato per la raccolta di tutte e tre le colture e mostra come, nonostante il macchinario abbia una lunghezza di 4,20 m, risulti possibile la movimentazione all'interno dell'APV.

Nella progettazione agronomica è stata prevista anche la presenza di una fascia di mitigazione: La fascia sarà costituita da specie autoctone arboree ed arbustive sempreverdi. Specie utilizzate: *Crataegus monogyna*, *Pistacia terebinthus* L., *Ligustrum vulgare*, *Hedera helix* L. subsp. *helix* e *Laurus nobilis*. La gestione agronomica della siepe e della fascia arborea non prevede l'impiego di prodotti fitosanitari.

La presenza di una fascia arbustiva ed una arborea ha come scopo quello di mitigare la percezione visiva dell'impianto e migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica locale esistente.

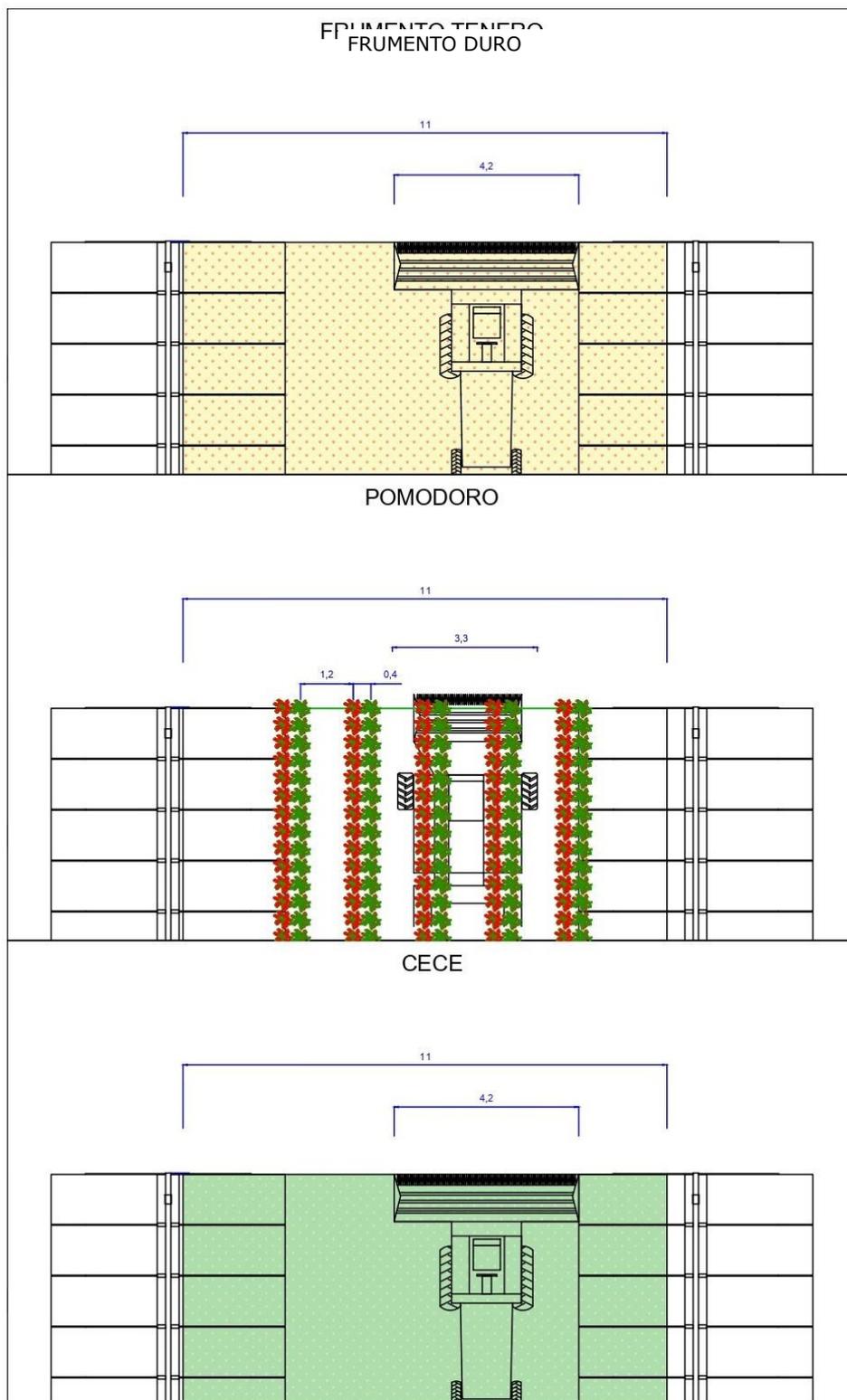


Figura 5-17 Rappresentazione degli impianti delle colture di frumento duro, pomodoro e cece

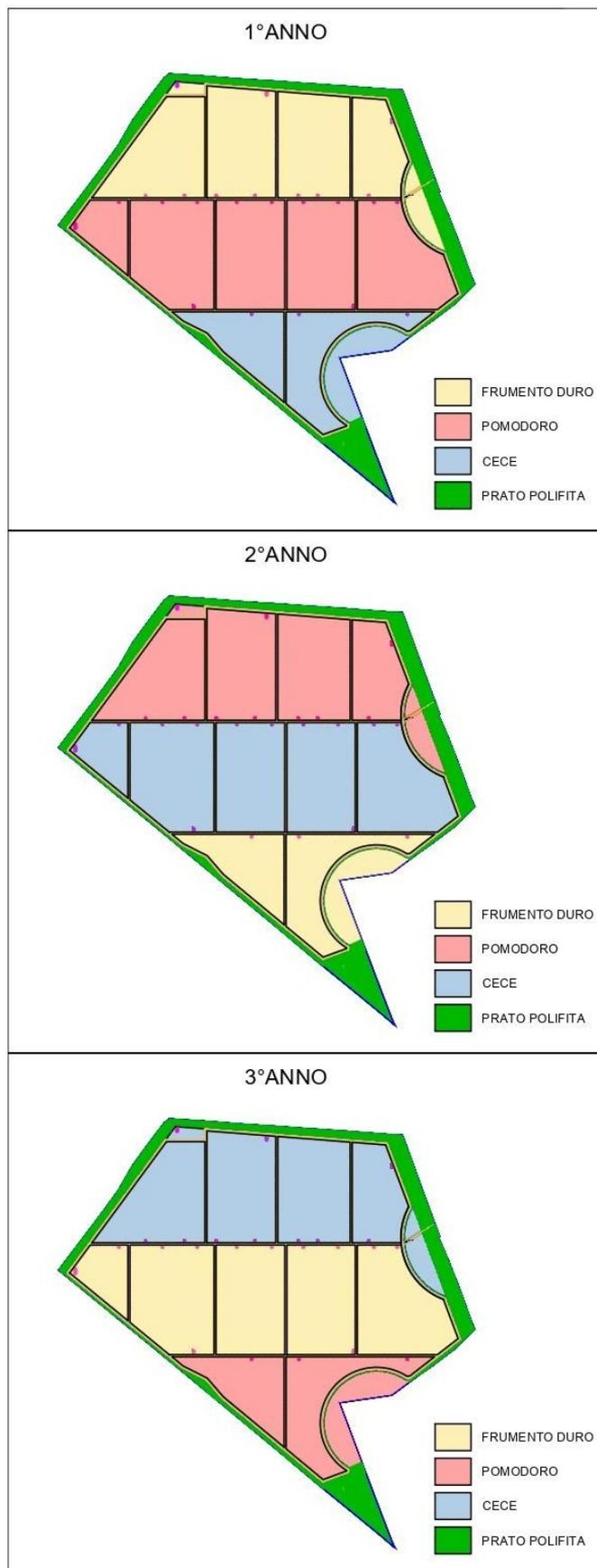


Figura 5-18. Rappresentazione dell'impianto al primo e secondo anno

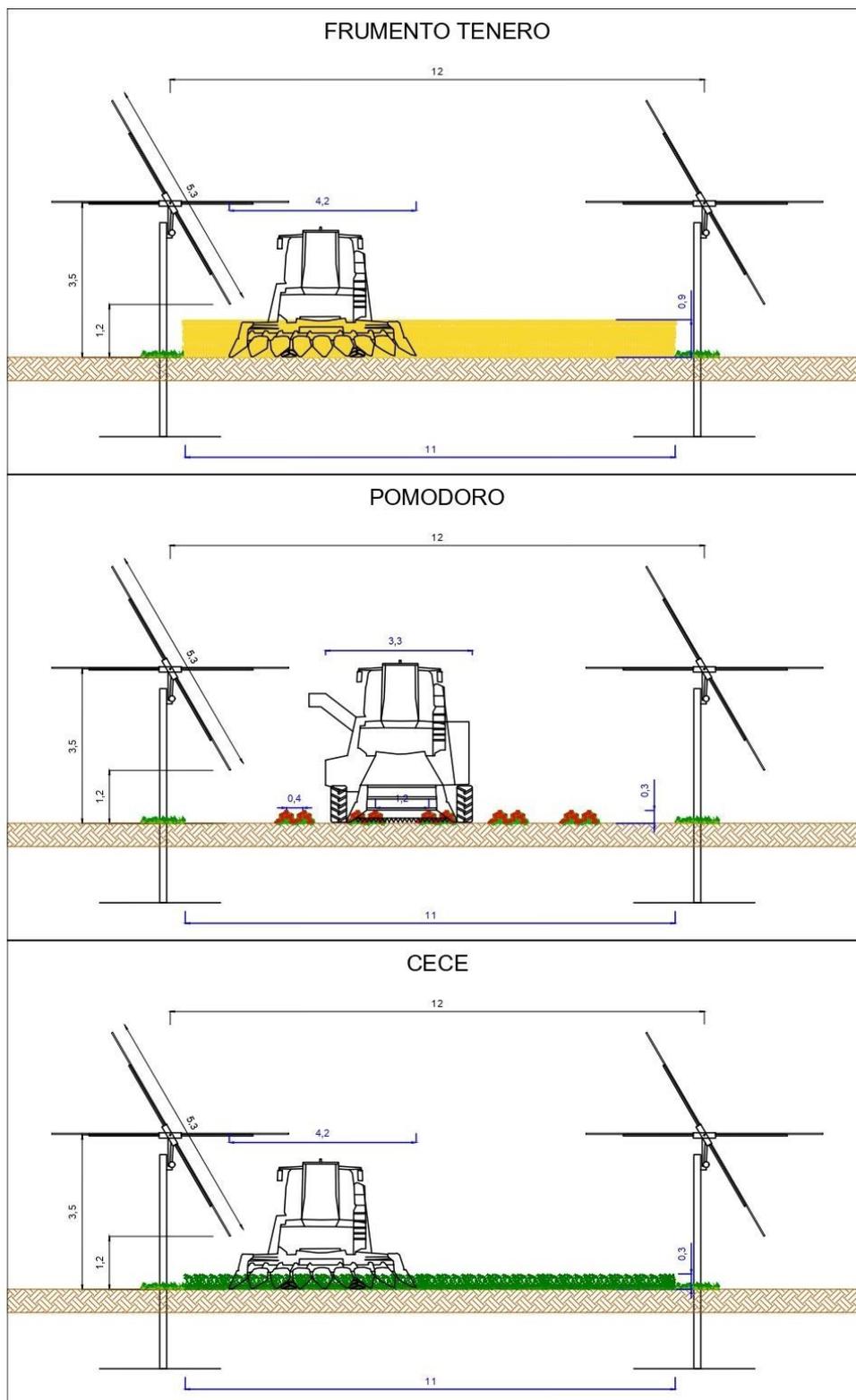


Figura 5-19. Rappresentazione del prospetto frontale delle colture di frumento duro, pomodoro e cece.

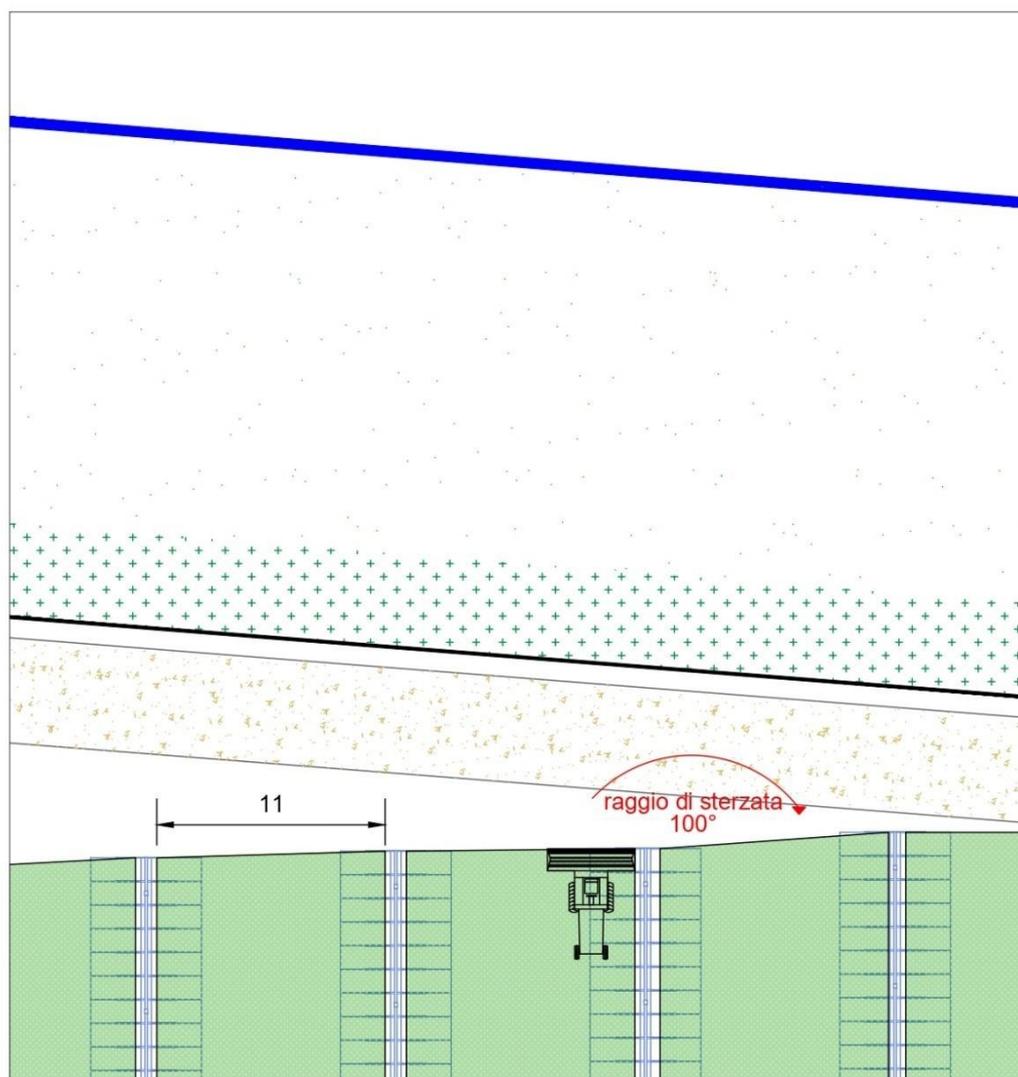


Figura 5-20. Rappresentazione del raggio di sterzata del macchinario per la trebbiatura

Integrazione delle scelte progettuali con soluzioni digitali innovative per un'agricoltura sostenibile a basso impatto ambientale

Sostenibilità, conoscenza, efficienza sono i tre elementi e i principali vantaggi, delle scelte progettuali proposte nel presente progetto agrovoltaco per attuare la nuova frontiera dell'Agricoltura 4.0. Con il concetto di Agricoltura 4.0 si intende l'evoluzione dell'agricoltura di precisione, realizzata attraverso la raccolta automatica, l'integrazione e l'analisi di dati provenienti dal campo, come per esempio le caratteristiche fisiche e biochimiche del suolo, tramite sensori e/o qualsiasi altra fonte terza. Tutto questo è abilitato dall'utilizzo di tecnologie digitali 4.0, che rendono possibile la creazione di conoscenza e il supporto all'agricoltore nel processo decisionale relativo alla propria attività e al rapporto con altri soggetti della filiera.

Lo scopo ultimo è quello di aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale dell'agricoltura. Di fatto, l'Agricoltura 4.0 rappresenta l'insieme di strumenti e strategie che consentono all'azienda agricola di impiegare in maniera sinergica e

interconnessa tecnologie avanzate con lo scopo di rendere più efficiente e sostenibile la produzione.

Nella pratica, adottare soluzioni 4.0 in campo agricolo comprende, ad esempio, il poter calcolare in maniera precisa qual è il fabbisogno idrico di una determinata coltura ed evitare gli sprechi. Oppure, permette di prevedere l'insorgenza di alcune malattie delle piante o individuare in anticipo i parassiti che potrebbero attaccare le coltivazioni, aumentando l'efficienza produttiva.

Fra le soluzioni digitali innovative per la tracciabilità alimentare offerte sul mercato italiano si assiste al boom della Blockchain, la cui presenza è più che raddoppiata in un anno e che caratterizza il 43% delle soluzioni disponibili, seguita da QR Code (41%), Mobile App (36%), Data Analytics (34%), e l'Internet of Things (30%).

Sulla base di questi concetti fondamentali per la ricerca della sostenibilità ambientale in agricoltura, il presente progetto vede l'adozione di *soluzioni integrate innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola, e adottando al contempo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale, di precisione, controllate tramite la realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture così da permettere la continuità delle attività delle aziende agricole che già oggi gestisce l'area oggetto di impianto.*

Giudizio di significatività dell'impatto:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	

Fase di ripristino

In questa fase sulla matrice suolo vi sono esclusivamente impatti positivi in quanto avviene il recupero delle funzionalità proprie di questa componente ambientale. Saranno ripristinati gli usi precedenti del suolo restituendo tutta l'area all'uso agricolo.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
SUOLO E SOTTOSUOLO:	

5.5 Componente produttività agricola

5.5.1 Paesaggio agrario

Al momento le colture agrarie presenti nell'Area di progetto e delle opere connesse sono essenzialmente riconducibili a seminativi in asciutto, incolti e oliveti (quet'ultimo di giovane impianto radicante nei 500 mt dell'area buffer della cabina di consegna). Come si evince dall'immagine seguente secondo Carta di Uso del Suolo del SIT Puglia 2006 (aggiornamento 2011), l'impianto ricade nella tipologia di uso del suolo "seminativi semplici in aree non irrigue" (2111).



Figura 5-21. Stralcio della Carta di Uso del Suolo del SIT Puglia 2006 (aggiornamento 2011) relativo al buffer di 500 mt rispetto all'area interessata dall'agrivoltaico.



Figura 5-22. Estratto fotografico in prossimità dell'area oggetto di indagine in cui si evidenzia il sistema agrario a seminativo (cerealcoltura e orticolo).

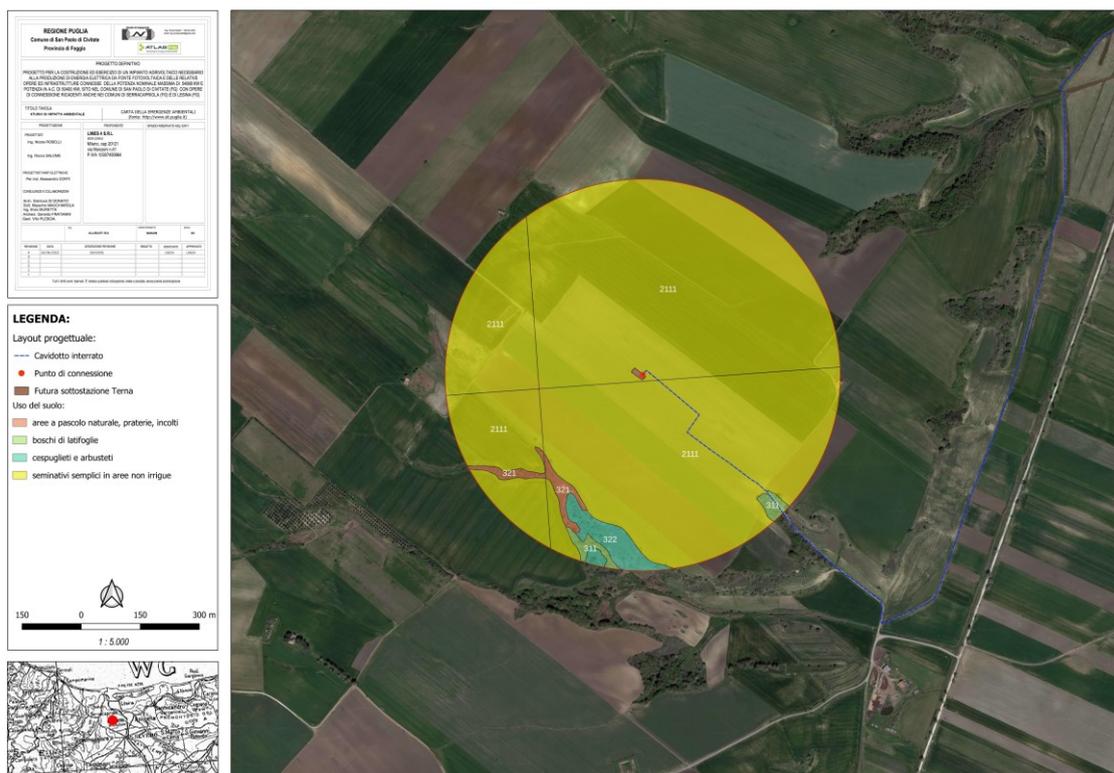


Figura 5-23. Stralcio della Carta di Uso del Suolo del SIT Puglia 2006 (aggiornamento 2011) relativo al buffer di 500 mt rispetto all'area entro cui sarà allacciato l'impianto alla Stazione Terna.

Le particelle sulle quali è prevista la costruzione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, comprese opere ed infrastrutture connesse, sono riportate nel Catasto Terreni dell'agro di San Paolo di Civitate (FG). Dopo indagine sui documenti cartografici della Regione Puglia si evince che sono classificate come terreni a seminativo produttivo.

Le particelle di nostro interesse (parco fotovoltaico) sono state identificate dopo i sopralluoghi come siti produttivi prevalentemente coltivati a seminativi nello specifico cereali a rotazione con orticole (al momento finocchio), vigneti e oliveti.

I vari appezzamenti si presentano di forma regolare, con buona esposizione e giacitura pianeggiante. Le particelle sono servite da strade interpoderali accessibili facilmente dalla Strada statale SS16 di accesso diretto e da una serie di strade interne utilizzate dagli agricoltori locali per gli spostamenti tra gli appezzamenti con i mezzi agricoli e pertanto di difficile percorrenza con auto non 4x4.

Il rilievo fotografico che segue è stato realizzato sulle superfici che interessano l'impianto fotovoltaico e nell'intorno dei 500 metri e tende a verificare le varie coltivazioni esistenti al momento in zona e l'uso del suolo ai fini agricoli.

Nelle aree in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico e nell'intorno, si registra la presenza di seminativi cerealicoli (frumento duro) a rotazione con orticole oltre che oliveti e vigneti.

Area di impianto fotovoltaico e nell'area di 500 metri dallo stesso:



Figura 5-24. Estratto fotografico relativo ai seminativi nell'area di impianto



Figura 5-25. Altro estratto fotografico relativo a seminativo a cereali in fase di accestimento



Figura 5-26: Estratto fotografico relativo a coltivazioni orticole nell'area di impianto nei pressi della SS16



Figura 5-27. Nell'area contermini al campo fotovoltaico sono presenti vigneti a tendone e a spalliera.

Area di cabina di consegna e nell'intorno:



Figura 5-28: Estratto fotografico relativo alla presenza di *Quercus cerris* nei pressi della cabina di consegna



Figura 5-29: Estratto fotografico relativo alla presenza di olivi (giovane impianto) e seminativi a cereali in fase di accestimento nei pressi della cabina di consegna



Figura 5-30: Estratto fotografico relativo alla presenza di seminativi a cereali in fase di accestimento nei pressi della cabina di consegna

5.5.2 Capacità d'uso del suolo

Al fine della individuazione e descrizione dei sistemi ambientali che attualmente caratterizzano con la loro presenza l'ambito territoriale oggetto di studio si è partiti dalla predisposizione della carta dell'uso del suolo.

In generale tale tipo di analisi consente di individuare, in maniera dettagliata l'esistenza o meno di aree ancora dotate un rilevante grado di naturalità e la pressione antropica in atto.

Per l'acquisizione dei dati sull'uso del suolo territorio interessato dall'intervento, ci si è avvalsi di foto aeree, della Carta Regionale nonché di osservazioni dirette sul campo.

Grazie al progetto INTERREG II Italia - Albania la Regione Puglia ha sviluppato un sistema informativo sui suoli, che raccoglie ed integra i dati disponibili sui suoli e gli articola su tre livelli gerarchici relativi a tre scale di riferimento, da cui è stato possibile definire la capacità di uso del suolo dell'area di progetto.

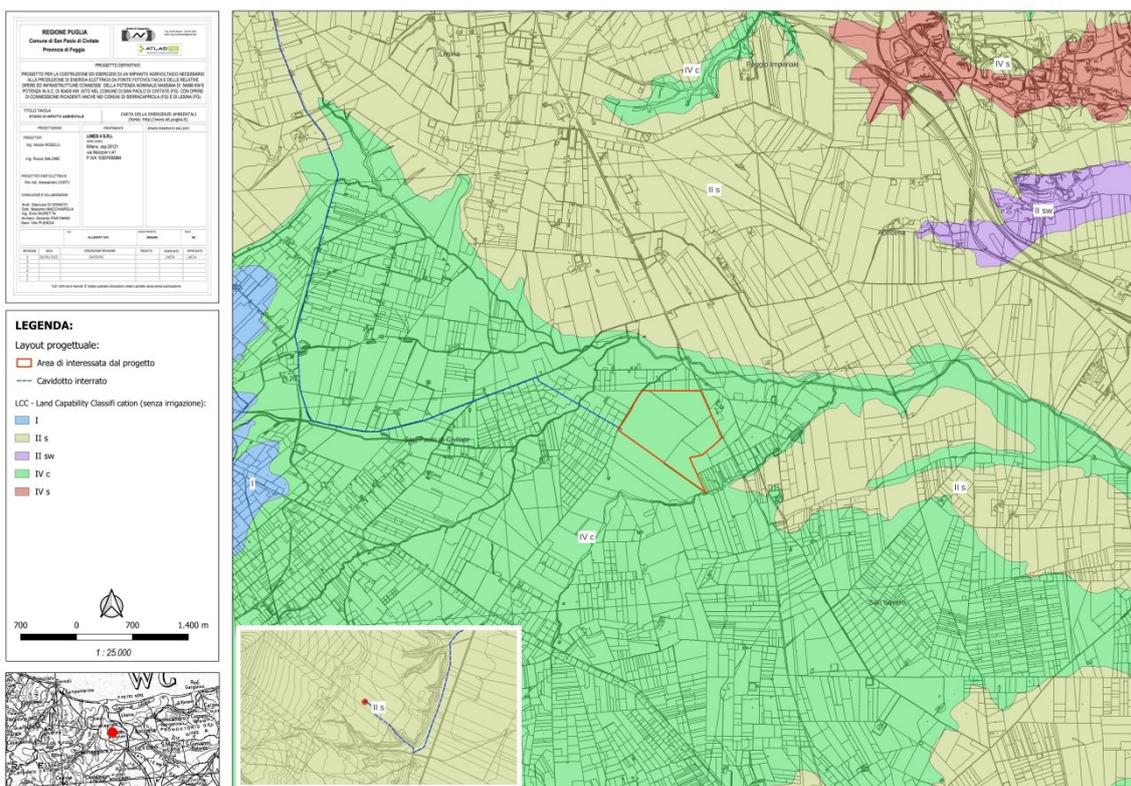


Figura 5-31. Capacità d'uso dei suoli (LCC) dell'area di intervento con irrigazione.

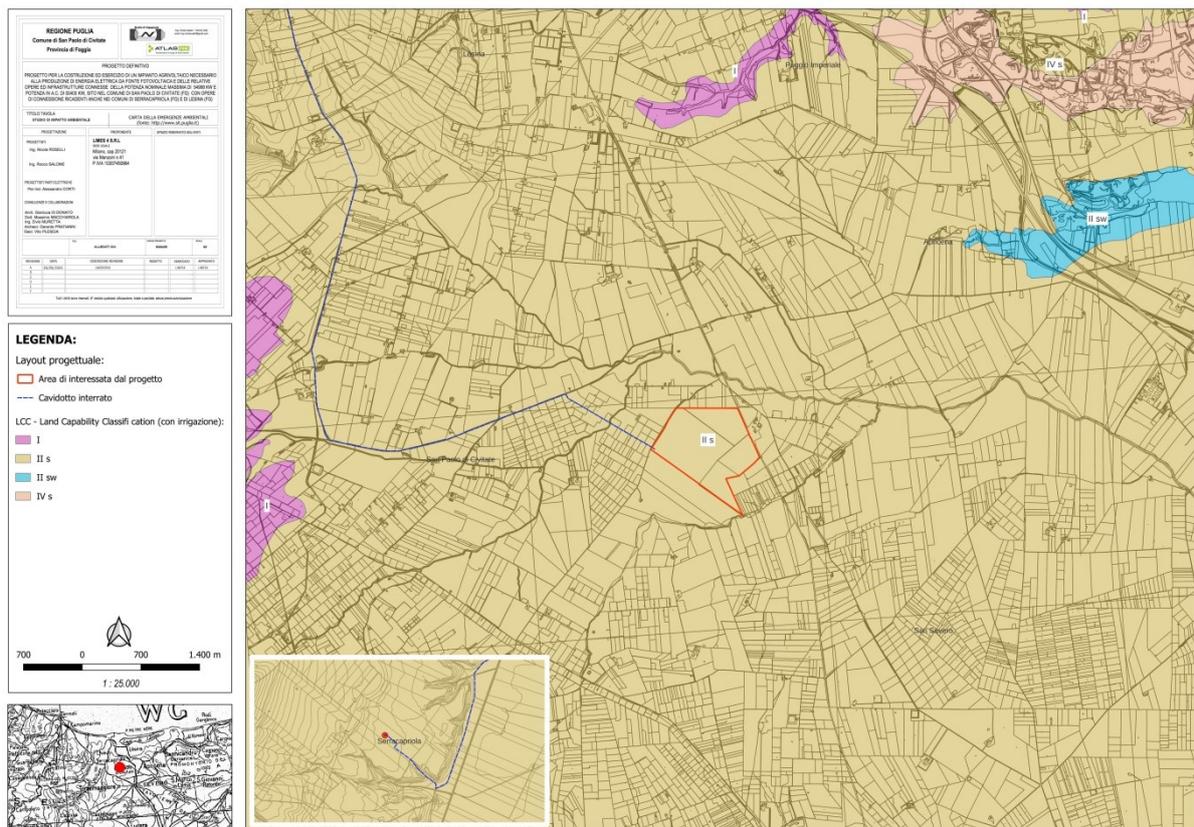


Figura 5-32. Capacità d'uso dei suoli (LCC) dell'area di intervento senza irrigazione.

5.5.3 Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

Fase di cantiere

È stato effettuato un rilievo sul campo in un'area buffer di 500 metri distribuita uniformemente intorno all'impianto e alla cabina di trasformazione ad esse adiacenti con l'individuazione delle produzioni agricole di pregio. Da qui è risultato che le aree interessate dall'installazione dell'impianto fotovoltaico e annesso opere accessorie sono attualmente tutte coltivate come seminativi. Al momento del sopralluogo i seminativi a cereali si presentano della fase fenologica accostamento.

Negli appezzamenti che ricadono in un raggio di 500 metri nell'intorno dell'area di progetto, prevalgono colture cerealicole e impianti di oliveto e vigneti (a "tendone" e "spalliera"), mentre nell'area che ospiterà la cabina di trasformazione sono presenti maggiormente seminativi in asciutto e un giovane oliveto.

Come detto, per quanto riguarda le colture arboree, in questa porzione del territorio oggetto di studio sono presenti oliveti allevati nella classica forma a vaso, dove l'età media degli impianti si aggira sui 5-10 anni. Ciò vale per il territorio su cui sarà realizzata la Stazione di trasformazione a cui si conetterà l'impianto.

Nelle aree indagate non si rileva la presenza di specie arboree con valore forestale.

Per quanto concerne la messa in opera del cavidotto, questo va interrato ad una profondità di circa 1,0 metri lungo la viabilità/piste già esistenti e in nessun caso attraversano terreni interessati da colture arboree e in particolar modo oliveti.

Pertanto, pur se il presente parco fotovoltaico ricade sia in area di produzione dei vini DOC "San Severo" che per la produzione di oliva "Peranza" e "Coratina", tuttavia, come illustrato nei capitoli precedenti, l'intervento non modifica in alcun modo la produzione territoriale di prodotti di pregio sopra elencati.

Sulle colture cerealicole si può affermare che vi sarà una riduzione di produzione di pochi quintali, impatto del tutto irrisorio rispetto alla produzione locale di cereali.

In conclusione si può affermare che l'impianto proposto nel Comune di Serracapriola, per quel che riguarda la cabina di trasformazione, non porterà modifiche sostanziali sulle colture di pregio e si esclude pertanto, ogni tipo di influenza con gli obiettivi di valorizzazione e conservazione delle produzioni agroalimentari presenti.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
AGRICOLTURA:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
AGRICOLTURA:	LUNGO TERMINE (LT)

Fase di esercizio

L'impatto ambientale dalle fonti rinnovabili per questa componente è ridotto o addirittura nullo in quanto non vi è produzione connessa con elementi dannosi per l'aria, l'acqua e il terreno. A tal proposito le produzioni agricole limitrofe sono salvaguardate e con esse tutta la catena alimentare circostante.

L'impianto fotovoltaico, oltre a non essere fonte di emissioni inquinanti, è esente da vibrazioni e asseconda la morfologia dei siti di installazione.

In merito alla vulnerabilità del sito individuato rispetto a processi di desertificazione della s.o. la presenza stessa dell'impianto consentirà un miglioramento della struttura del terreno sia sotto l'aspetto chimico che meccanico.

Inoltre, per scelte produttive dell'azienda agricola, si è deciso di effettuare una rotazione colturale con specie erbacee tra le stringhe fotovoltaiche anche per migliorare la capacità di radicamento del sito che presenta un fattore di stress.

L'impatto sulla fauna (sia stanziale che migratoria) è riconducibile al disturbo dato alle specie del posto che è comunque inferiore se si pensa alla pratica agricola (trattori e mezzi meccanici in genere) generalmente utilizzata per la coltivazione dei fondi e alla presenza di altri parchi fotovoltaici senza utilizzazione agricola delle aree e torri eoliche presenti nei pressi dell'area di progetto.

Riguardo all'idrografia e alla geomorfologia il progetto non prevede emungimenti della falda,

né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possono, a qualsiasi titolo, provocare danni per le acque superficiali e per quelle profonde con conseguenze sulle coltivazioni agricole limitrofe che traggono beneficio dalla risorsa idrica.

Sotto il punto di vista economico, pur se il presente parco fotovoltaico ricade sia in area di produzione dei vini DOC "San Severo" che per la produzione di oliva "Peranza" e "Coratina", tuttavia, l'intervento non modifica in alcun modo la produzione territoriale di prodotti di pregio sopra elencati.

Sulle colture cerealicole si può affermare che vi sarà una riduzione di produzione di pochi quintali, impatto del tutto irrisorio rispetto alla produzione locale di cereali.

In conclusione si può affermare che l'impianto proposto nel Comune di Serracapriola non porterà modifiche sostanziali sulle colture di pregio e si esclude pertanto, ogni tipo di influenza con gli obiettivi di valorizzazione e conservazione delle produzioni agroalimentari presenti.

Se le potenzialità che oggi si possono già vedere troveranno coerenza e persistenza realizzativa, la nuova economia agro-energetica potrà diventare una sorta di rivoluzione neo-agricola, sostituendo al tradizionale ciclo terra-sole-vegetali il nuovo ciclo terra-sole- vegetali ed energia.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
AGRICOLTURA:	MOLTO BASSO (MB)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
AGRICOLTURA:	LUNGO TERMINE (LT)

Fase di ripristino

In questa fase sulla matrice suolo vi sono esclusivamente impatti positivi in quanto avviene il recupero delle funzionalità proprie di questa componente ambientale. Saranno ripristinati gli usi precedenti del suolo restituendo all'area l'uso agricolo con una maggiore produttività degli orizzonti lasciati sotto i pannelli fotovoltaici.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
AGRICOLTURA:	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
AGRICOLTURA:	

5.6 Componente popolazione (rumore e elettromagnetismo)

Quanto di seguito riassunto è estrapolato dalla "Relazione previsionale di impatto acustico" allegata al progetto (elaborato B4XNJR9_4.2.6_2_ValutPrevisImpAcustico).

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere

sinteticamente riassunte nelle attività definite in seguito.

In riferimento alle attività di cantiere descritte nell'apposito capitolo del SIA, non potendo prevedere con esattezza le fasi lavorative più rumorose, si è stabilito di valutare lo scenario maggiormente critico ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutte le macchine presenti in cantiere. Dai documenti specifici delle attività di cantiere è emerso che le macchine/attrezzature presenti sono le seguenti:

- 1 escavatore a pala;
- 1 escavatore a benna;
- 1 mini-pala gommata;
- 1 autogru per la posa delle cabine e degli inverter;
- 1 battipalo per infissione di pali di sostegno della struttura dei trackers fotovoltaici.

5.6.1 Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

Fase di cantiere

Per tutti gli scenari critici definiti nello studio specialistico si sono determinati gli incrementi di pressione sonora e le mappe acustiche a isofone.

Considerando la nostra sorgente sonora equivalente come una sorgente sonora di tipo puntuale, della quale si conosce il livello di potenza sonora L_{we} (114.5 dB), utilizzando la formula di propagazione sonora in campo libero sotto riportata e fissando in 70.0 dB(A) il livello di pressione sonora massimo conseguibile (L_p), è possibile ricavare la distanza critica sorgente-ricettore al di sotto della quale in facciata al ricettore si avrebbero livelli di pressione sonora superiore al valore limite di 70.0 dB.

$$L_{pmax} = L_{we} - 20 \log (d/d_0) - 10.9 \Rightarrow d = 10^{[(L_{we} - L_p - 10.9)/20]} = 47.86 \approx 48.0 \text{ m}$$

Questo significa che con le ipotesi fatte i ricettori posti ad una distanza inferiore a 48.0 metri dalla zona di scavo potrebbero essere investiti da un livello di pressione sonora maggiore o uguale a 70.0 dB, vale a dire al limite orario in deroga stabilito dall'art.17, comma 4, della Legge Regionale Puglia n.3/2002 per le attività di cantiere.

Sulla base di quanto appena determinato, nel caso in cui in fase di realizzazione del cavidotto di connessione ci si trovasse ad operare in prossimità di un ricettore che dista meno di 48.0 metri dalla linea di scavo saranno adottate le misure tecnico/organizzative riportate nell'elenco che segue.

- Informazione degli occupanti dei ricettori riguardo all'attività di cantiere da svolgere.
- Svolgimento dell'attività di cantiere in orario compreso tra le fasce orarie 9.00 – 12.00 e 15.00 – 18.00.
- Installazione di barriere acustiche mobili della tipologia riportata nell'immagine che segue.



Si precisa che da una ricognizione effettuata in sede di sopralluogo per l'esecuzione di rilievi fonometrici di determinazione del clima acustico esistente (marzo 2023), il numero di siti in cui ci sarà necessità di intervenire come appena definito è assolutamente limitato (tre casi accertati). Inoltre, trattandosi di ricettori ad occupazione sporadica (case rurali) ed essendo le operazioni di cantiere di realizzazione del cavidotto di tipo mobile, è più che probabile che i ricettori ubicati a meno di 48.0 metri dalla zona di cantiere non siano occupati al momento dell'esecuzione delle lavorazioni di cantiere succitate.

L'analisi dei dati, ottenuti mediante il codice di calcolo previsionale iNoise, ha evidenziato come l'impatto relativo alla "fase di cantiere" risulterà essere significativo sia per i ricettori ubicati nei pressi della zona in cui sorgerà il Campo Fotovoltaico che per quelli limitrofi alla Stazione di Utenza, per i ricettori ubicati presso il sito in cui sarà realizzata la Stazione di Utenza gli impatti risulteranno essere più contenuti. Tuttavia i livelli di pressione sonora stimati in facciata ai ricettori risulteranno essere assolutamente inferiori al valore limite di 70.0 dB(A) su base oraria, pertanto non sarà necessario richiedere autorizzazioni in deroga per superamento dei limiti acustici fissati dall'art.17, comma 4 della Legge Regionale n.3/2002 relativamente a rumori generati da attività di cantiere. A tal proposito si ricorda che le attività di cantiere dovranno essere svolte negli intervalli orari 07.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, così come disposto all'art.17, comma 3 della Legge Regionale n.3/2002. Qualora le lavorazioni di cantiere determinino la necessità di operare in orari diversi da quelli indicati sarà necessario presentare agli uffici comunali competenti richiesta di autorizzazione in deroga agli orari fissati per attività di cantiere.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	BREVE TERMILE (BT)

Alla luce di quanto emerso, in considerazione del fatto che i valori stimati risultano essere abbondantemente contenuti nei limiti di legge, si ritiene che non sarà necessario prevedere un piano di monitoraggio acustico volto alla verifica dei livelli ottenuti in fase di studio previsionale.

Fase di esercizio

I ricettori considerati per la valutazione in "fase di esercizio" sono gli stessi considerati per la "fase di cantiere", così come sono stati ovviamente mantenuti validi i livelli di rumore residuo determinati nel corso della campagna di misurazioni necessaria alla definizione del clima acustico "ante operam". Anche la valutazione degli impatti derivanti dalla fase di esercizio dell'impianto è stata condotta mediante l'ausilio del codice di calcolo previsionale iNoise.

In riferimento agli inseguitori solari la bibliografia tecnica indica come valore di potenza sonora caratteristico 78.0 dB(A) [Rif. Progetto: Darlington Point Solar Farm Construction & Operational Noise & Vibration Assessment Ed ify Energy]. A tal proposito per ogni area destinata all'installazione di pannelli fotovoltaici è stata inserita nel modello di calcolo una sorgente areale la cui emissione sonora, espressa in dB/m², è stata dedotta moltiplicando energeticamente la potenza sonora del singolo inseguitore solare per il numero di inseguitori del singolo sottocampo e dividendo il valore ottenuto per la superficie del sottocampo stesso, espressa in m². I valori ottenuti sono riportati nella tabella che segue e, come era lecito aspettarsi, sono simili per i due sottocampi che costituiscono l'impianto oggetto di valutazione.

Tabella 5-15. Determinazione della potenza sonora delle aree che ospiteranno gli inseguitori solari

Denominazione	Potenza Sonora del Solar Panel Array Motor [dB(A)]	Numero di Solar Panel Array Motor [n]	Estensione del Sottocampo [m ²]	Potenza Sonora della sorgente areale sul modello di calcolo [dB(A)/m ²]
INTERO CAMPO	78	3943	661971.00	55,7

Gli inseguitori solari saranno ovviamente in esercizio soltanto quando il campo è irraggiato, quindi in un arco temporale interamente compreso nel periodo di riferimento diurno. Quanto alla loro tipologia di funzionamento si può invece ipotizzare che i motorini di inseguimento solare ruoteranno i pannelli di cinque gradi ogni 10 minuti e che tale fase di rotazione durerà circa un

minuto.

In seguito si riporta una tabella di sintesi relativa alla verifica dei livelli di accettabilità determinati in facciata ai ricettori con Campo Fotovoltaico normalmente in esercizio.

Tabella 5-16. Verifica dei limiti di accettabilità con Campo Fotovoltaico in esercizio

Receiver	Information	Livello di rumore Residuo	Incremento dovuto al Campo in esercizio	Valore di immissione (o accettabilità) con Campo in esercizio	Valore limite di legge
		Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1.80 m)	32,6	39,3	40,1	70.0
R02	Piano Terra (1.80 m)	32,6	38,7	39,7	
R03	Piano Terra (1.80 m)	32,6	35,8	37,5	
R04	Piano Terra (1.80 m)	32,6	35,5	37,3	
R05	Piano Terra (1.80 m)	26,7	36,1	36,6	
R06	Piano Terra (1.80 m)	26,7	33,7	34,5	
R07	Piano Terra (1.80 m)	40,0	38,7	42,4	
R08	Piano Terra (1.80 m)	40,0	40,9	43,5	
	Piano Primo (4.80 m)	40,0	40,9	43,5	
R09	Piano Terra (1.80 m)	40,0	40,6	43,3	

Una seconda verifica di legge è quella relativa al livello di immissione differenziale all'interno degli ambienti abitativi con sorgente disturbante normalmente in esercizio. La norma prevede che tale differenza non possa essere superiore ai 5.0 dB. Dall'analisi dei dati riportati in tabella 17.2 si può notare come la differenza del livello di pressione sonora valutato in facciata ai ricettori considerati risulti ampiamente inferiore al valore limite di legge, ciò lascia presumere che all'interno degli ambienti abitativi, nella configurazione a finestre aperte (Rif. Norm. D.M. 16/03/1998) il criterio di immissione differenziale risulterà certamente soddisfatto.

Tabella 5-17. Verifica dei limiti di immissione differenziale con Campo Fotovoltaico in esercizio

Rec.	Information	Livello di rumore Residuo (LR)	Massimo contributo del Campo in esercizio	Valore di pressione sonora massimo con Campo in esercizio (LA)	Valore atteso con Campo in esercizio	Valore limite di legge
		Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)
R01	Piano Terra (1.80 m)	48,4	48,2	51,3	2,9	5.0
R02	Piano Terra (1.80 m)	48,4	47,1	50,8	2,4	
R03	Piano Terra (1.80 m)	48,4	44,4	49,9	1,5	
R04	Piano Terra (1.80 m)	48,4	44,4	49,9	1,5	
R05	Piano Terra (1.80 m)	45,1	44,6	47,9	2,8	
R06	Piano Terra (1.80 m)	45,1	42,6	47,0	1,9	
R07	Piano Terra (1.80 m)	58,7	47,2	59,0	0,3	
R08	Piano Terra (1.80 m)	58,7	48,7	59,1	0,4	
	Piano Primo (4.80 m)	58,7	48,3	59,1	0,4	
R09	Piano Terra (1.80 m)	58,7	48,6	59,1	0,4	

Per quanto concerne la "fase di esercizio" lo studio specialistico ha evidenziato che l'impianto in progetto "in fase di esercizio" produrrà incrementi di pressione sonora **appena apprezzabili e assolutamente compatibili con i valori limite di Legge.**

Alla luce di quanto emerso, in considerazione del fatto che i valori stimati risultano essere abbondantemente contenuti nei limiti di legge, si ritiene che non sarà necessario prevedere un piano di monitoraggio acustico volto alla verifica dei livelli ottenuti in fase di studio previsionale.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	IMPATTO MOLTO BASSO (MB)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	LUNGO TERMINE (LT)

Fase di ripristino

Questa fase è analoga a quella di cantiere per la quale è stata prevista un'emissione di rumore compatibile con i dettami normative.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
RUMORE E ELETTROMAGNETISMO:	BREVE TERMILE (BT)

5.7 Componente biodiversità ed ecosistema

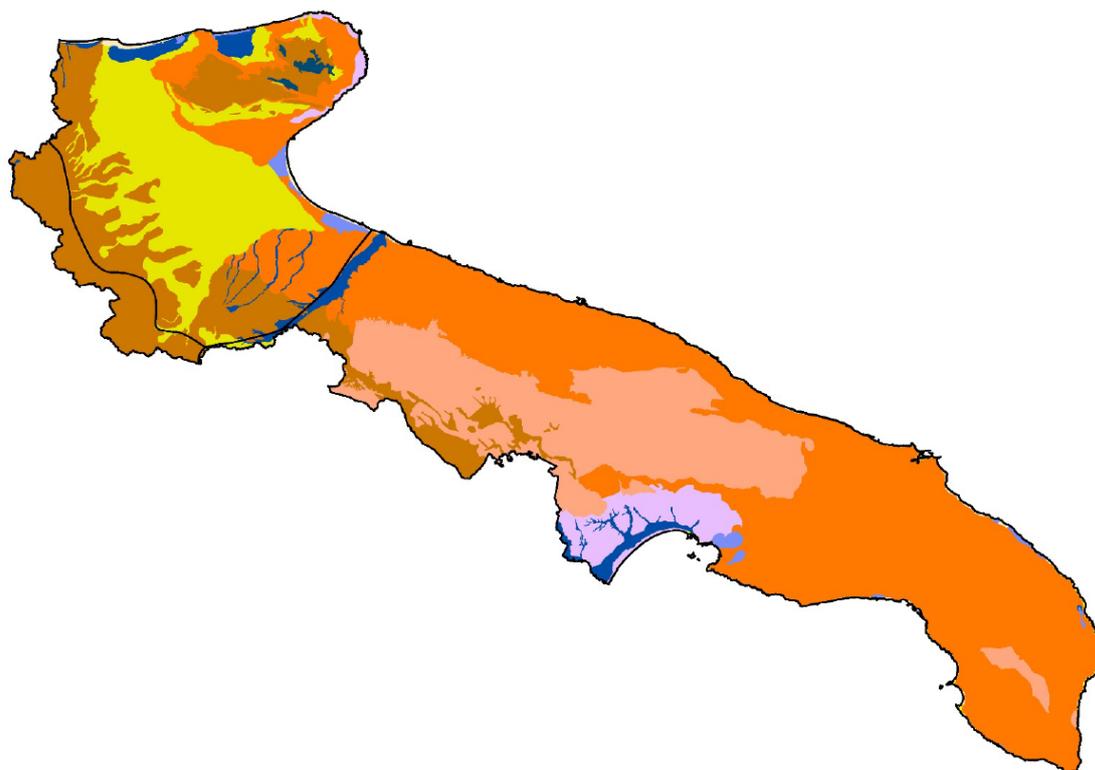
In relazione alla **vegetazione potenziale** (Figure 5-10, la vocazione vegetazionale dell'area è prevalentemente di tipo forestale e risulta differenziata prevalentemente in base ai fattori geomorfologici e bioclimatici. La formazione più caratteristica è rappresentata dai boschi di Q. virgiliana, che secondo alcuni è una subspecie della roverella classificata come *Quercus pubescens* Willd. subsp. *Pubescens*, che nelle parti più elevate delle colline perde la tipica forma arborea divenendo arbustiva e cespugliosa. La quercia riduce fortemente gli incrementi vegetativi (Zito et al., 1975) allorquando l'aridità al suolo mediamente precoce per effetto di temperature primaverili ed estive piuttosto elevate. Assume portamento maestoso quando è presente in esemplari isolati, dove riduce la sua importanza e penetra associandosi in sottordine a *Quercus trojana* Webb.

Come accade in tutte le aree pianiziali, il bosco, un tempo presente, ora si ritrova in prevalenza sulle pendici dei rilievi, spesso in forma degradata a causa del pascolo intenso e degli incendi o sotto forma di rade boscaglie igrofile sopravvissute all'intensa opera di bonifica.

Grazie alla presenza di suoli adatti alle lavorazioni agrarie (alluvione, sabbie, marne e argille varicolori), gran parte delle foreste sono state nel tempo soppresse per ricavarne campi agricoli

soprattutto nell'area di progetto come mostra la carta dell'uso del suolo allegata.

CARTA DELLA VEGETAZIONE NATURALE POTENZIALE



- 1 Vegetazione forestale mediterranea a *Pinus halepensis*, *P. pinaster* e/o *P. pinea*
- 2 Vegetazione forestale appenninica basso-montana a dominanza di *Fagus sylvatica* (con *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Acer lobelii*, ecc.)
- 3 Vegetazione forestale peninsulare a dominanza di *Quercus cerris* e/o *Q. pubescens* con locali presenze di *Q. frainetto*
- 4 Vegetazione forestale mediterranea delle Murge e del Salento a dominanza di *Quercus trojana*, *Q. dalechampi*, *Q. macrolepis* o *Q. frainetto*
- 5 Vegetazione forestale mediterranea e submediterranea dell'Italia meridionale a dominanza di *Quercus virgiliana*
- 6 Vegetazione forestale sempreverde peninsulare a dominanza di *Quercus ilex* con locali presenze nella fascia insubrica
- 7 Vegetazione forestale sempreverde pugliese a dominanza di *Quercus ilex*, *Q. suber* e/o *Q. calliprinos*
- 8 Vegetazione igrofila e idrofita dulcicola peninsulare ed insulare (mosaici di vegetazione da erbacea ad arborea)
- 9 Vegetazione igrofila alofila e subalofila peninsulare ed insulare (mosaici di vegetazione a *Salicornia*, *Sarcocornia*, *Suaeda*, *Phragmites*, *Juncus*, ecc.)
- 10 Vegetazione arbustiva mediterranea di macchia e gariga
- 11 Vegetazione psammofila peninsulare ed insulare
- 12 Vegetazione casmofitica delle coste alte

Figure 5-10. Dati estratti dalla Strategia Nazionale della Biodiversità (Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare - Comitato Paritetico per la Biodiversità - 17 febbraio 2016)

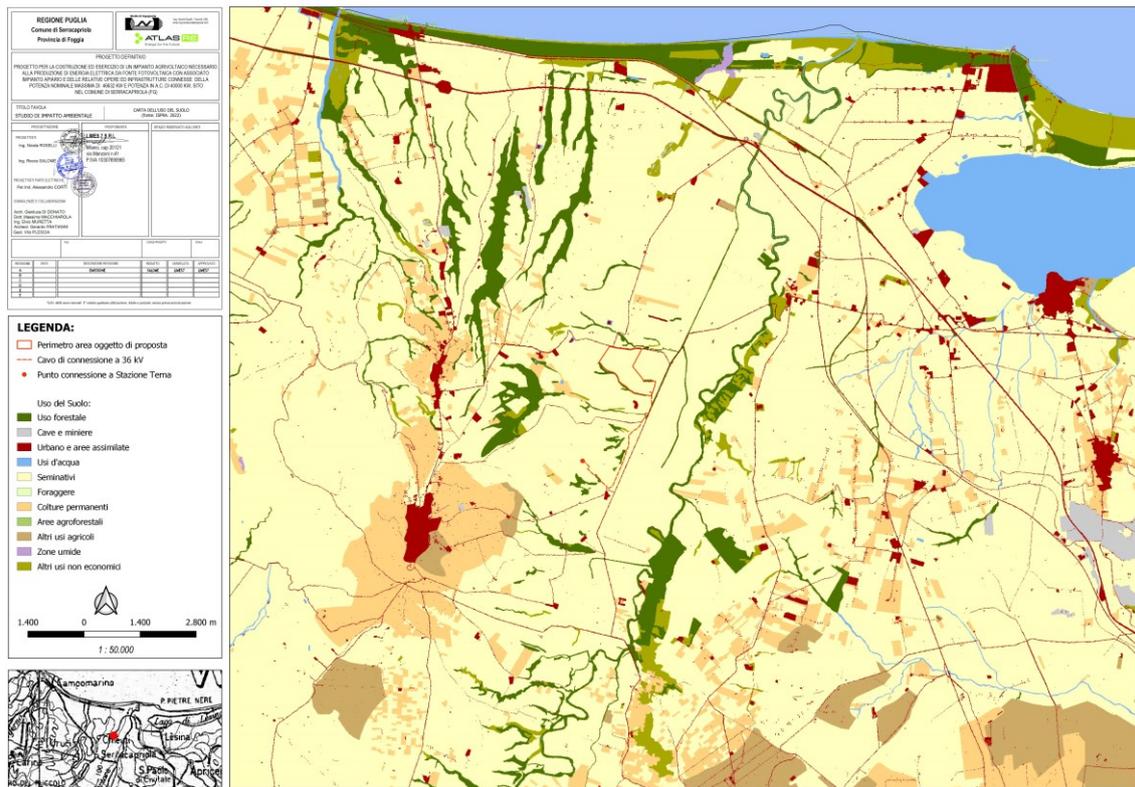


Figure 5-11. Stralcio cartografico della carta dell'uso del suolo (elab. su dati ISPRA, 2022)

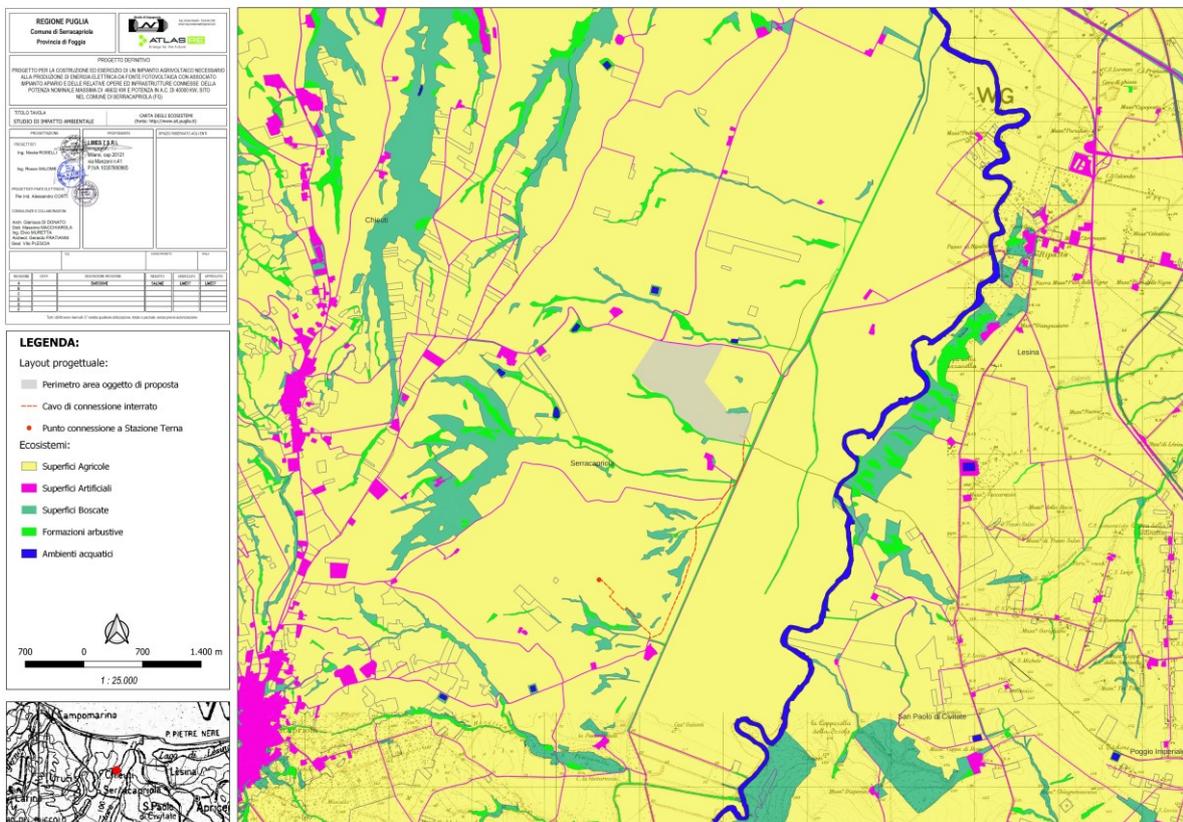


Figure 5-12. Stralcio carta degli ecosistemi.

5.7.1 Vegetazione e fauna del sito oggetto di intervento

Come descritto in precedenza, il contesto agricolo in cui si inserisce l'opera non mostra carattere di naturalità. Per trovare degli ambienti con vegetazione naturale importante dal punto di vista ecologico, bisogna spostarsi lungo il corso del fiume Fortore (a circa 7 Km) dove vi è il Parco Naturale Regionale del "Medio Fortore" e dove ritroviamo gli habitat di interesse naturalistico segnalati nel ZSC "Valle Fortore, Lago di Occhito" (cod. IT9110002) con particolare riferimento alle "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" (cod. 92A0) lungo le sponde del corso d'acqua.

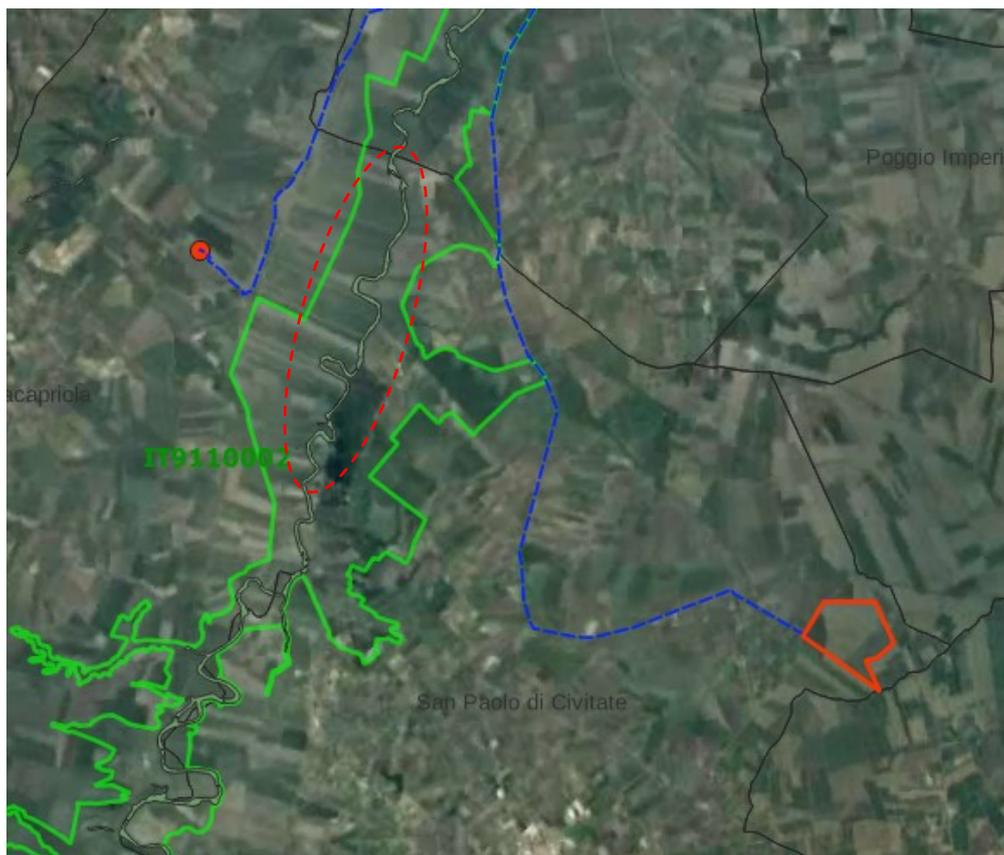


Figura 5-33. Area maggiore naturalità distanti dal sito di progetto (il cavidotto interrato attraverserà la viabilità esistente senza relazionarsi con gli habitat segnalati nel corso del fiume)

Nelle aree agricole e ai margini delle strade sono presenti specie appartenenti alla famiglia delle Borraginaceae, date da Buglossa comune (*Anchusa officinalis*), Erba viperina (*Echium vulgare*), Borragine (*Borago officinalis*), Non ti scordar di me (*Myosotis arvensis*). La famiglia delle Compositae è rappresentata dalle specie Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemis tinctoria*), Camomilla senza odore (*Matricaria inodora*), Incensaria (*Pulicaria dysenterica*), Tarassaco (*Taraxacum officinale*), Cardo saettone (*Carduus pycnocephalus*), Cardo asinino (*Cirsium vulgare*), Cicoria (*Cichorium intybus*), Radichiella (*Crepis capillaris*, *Crepis rubra*).

Alla famiglia delle Cruciferae appartengono le specie Cascellone comune (*Bunias erucago*), Erba storna perfolgiata (*Thlaspi perfoliatum*), Borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*),

Senape bianca (*Sinapis alba*) e alla famiglia delle Convolvulaceae il Vilucchio (*Convolvulus arvensis*). Alla famiglia delle Caryophyllaceae appartengono le specie Silene bianca (*Silene alba*) e Saponaria (*Saponaria officinalis*) mentre alla famiglia delle Dipsacaceae appartiene la specie Cardo dei lanaioli (*Dipsacus fullonum*), Scabiosa merittima e Knautia arvensis, alla famiglia delle Cucurbitaceae il Cocomero asinino (*Ecballium elaterium*) e a quella delle Euphorbiaceae l'Erba calenzuola (*Euphorbia helioscopia*).

Alla famiglia delle Graminaceae appartengono le specie Gramigna (*Agropyron pungens*, *Cynodon dactylon*), Avena selvatica (*Avena fatua*), Palèo comune (*Brachypodium pinnatum*), Forasacco (*Bromus erectus*), Forasacco pendolino (*Bromus squarrosus*), Covetta dei prati (*Cynosorus cristatus*), Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), Orzo selvatico (*Hordeum marinum*), Loglio (*Lolium perenne*, *Lolium temulentum*) e la Fienarole (*Poa bulbosa*, *Poa pratensis*).

La famiglia delle Leguminosae è rappresentata dalle specie Astragalo danese (*Astragalus danicus*) e Erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Ginestrino (*Lotus corniculaatus*) e quella delle Malvaceae dalla Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

La famiglia delle Papaveraceae è rappresentata dalla specie Rosolaccio (*Papaver rhoeas*) e la famiglia delle Plantaginaceae dalle specie Plantaggine minore (*Plantago lanceolata*) e Plantaggine maggiore (*Plantago major*).

Alla famiglia delle Primulaceae appartengono le specie Centocchio dei campi (*Anagallis arvensis*) e Anagallis foemina.

Alla famiglia delle Ranunculaceae appartengono le specie Damigella campestre (*Nigella arvensis*) e Ranunculo strisciante (*Ranunculus repens*), e la Speronella (*Consolida regalis*), alla famiglia delle Rubiaceae la Cruciatà (*Cruciatà laevipes*), Caglio lucido (*Galium lucidum*), Caglio zolfino (*Galium verum*), Attaccaveste (*Galium aparine*), e a quella delle Resedaceae la Reseda comune (*Reseda lutea*) e Reseda bianca (*Reseda alba*).

Per la famiglia delle Urticaceae è da evidenziare la massiccia presenza dell'Ortica comune (*Urtica dioica*) la quale, essendo una specie nitrofila, sta a testimoniare l'uso di concimi organici utilizzati nell'area di studio durante le pratiche agricole.

Dal punto di vista faunistico, si evidenzia fin da subito che il contesto nel quale si inserisce l'intervento è interessato da una forte attività agricola che ha determinato una drastica modificazione dell'ambiente selvatico a cui si va ad aggiungere la presenza di numerosi parchi eolici e qualche fotovoltaici, determinando un territorio caratterizzato da un forte fattore di disturbo per gli animali.

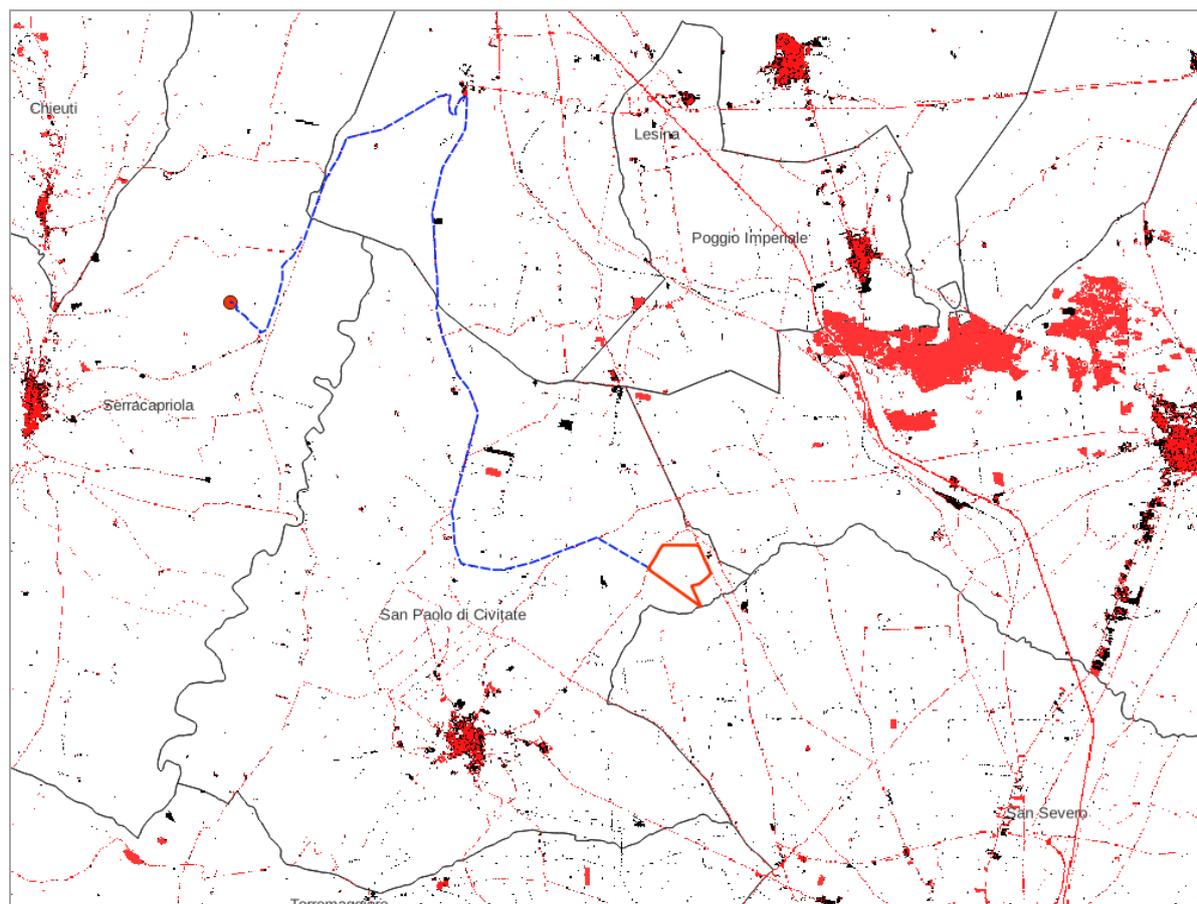


Figure 5-13. Visione delle aree antropizzate (in rosso) in un raggio di 5 Km.

Le principali specie di animali selvatici che si possono trovare in questo ambiente sono quelli tipicamente sinantropiche come: la volpe (*Vulpes vulpes*), la faina (*Martes foina*), la lepre (*Lepus europaeus*), la tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), la calandrella (*Calandrella brachydactyla*), la calandra (*Melanocorypha calandra*), Cappellaccia (*Galerida cristata*), lo strizzolo (*Miliaria calandra*), il pigliamosche (*Muscicapa striata*), il cardellino (*Carduelis carduelis*), il fringuello (*Fringilla coelebs*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il biacco (*Coluber viridiflavus*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), il ramarro (*Lacerta bilineata*) e la lucertola camprestre (*Lacerta sicula*), gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), Vespertillo maggiore (*Myotis myotis*).

Una biodiversità faunistica più importante, ma sempre condizionata dall'azione antropica, la si può osservare a distanza maggiore dal parco fotovoltaico, nel "limitrofo" SIC/ZSC IT9110002 che coincide in parte anche con la Riserva Naturale Regionale del "Medio Fortore" o nella più distante area umida "Duna e Lago di Lesina - Foce del Fortore" (cod.IT9110015) (distanza maggiore di 10 Km).

Per l'analisi generale della componente faunistica si è fatto riferimento a studi e lavori

faunistici in aree circostanti, ricerche bibliografica, consultazione di banche dati Natura 2000, osservazioni dirette sul campo.

Il Parco Regionale Medio Fortore (Legge regionale, n. 6 del 2 febbraio 2009) si inserisce all'interno della più grande ZSC "Valle Fortore, Lago di Occhito" e ha l'obiettivo di costituire un primo elemento di connessione fra l'Appennino dauno e la costa garganica. La perimetrazione è stata effettuata considerando aspetti naturalistici ma anche paesaggistici storici ed archeologici.

Presenta i tipici ambienti ripariali e paludosi italiani, che nel corso dei secoli, sono stati fortemente influenzati da diverse forme di impatto antropico quali la regimazione dei fiumi, le bonifiche, la messa a coltura delle piane alluvionali, gli scarichi inquinanti, apertura di cave per il prelievo di ghiaia, ecc. Anche nella pianura alluvionale della Valle del Fortore l'attività agricola intensiva sull'ecosistema fluviale ha causato la quasi totale perdita della vegetazione spontanea nelle aree adiacenti all'alveo nonché la perdita delle aree di pascolo estensivo, legate alle attività zootecniche tradizionali ed alla "transumanza" fra l'Abruzzo e la Capitanata, che caratterizzavano gran parte del territorio. Inoltre la sostanziale continuità colturale della matrice agricola ha causato anche l'eliminazione di quelle residue fasce vegetazionali spontanee (siepi, filari di alberi, ecc.) che costituivano dei corridoi faunistici e dei micro-habitat favorevoli a molte specie animali.

Gli ambienti del fiume Fortore ospitano almeno 10 specie di invertebrati di interesse comunitario: *Coenagrion mercuriale*, *Eriogaster catax*, *Melanargia arge*, *Osmoderma eremita*, *Proserpinus proserpina*, *Euplagia quadripuntaria*, *Saga pedo*, *Zwynthia polyxena*, *Austroptamobius pallipes*, *Unio elongatulus mancus*. Per quanto riguarda le specie di maggior interesse conservazionistico e scientifico sono l'Ululone appenninico, specie endemica italiana, e il Tritone crestato entrambe presenti nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE "la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione". Ad esse si aggiungono il Tritone italiano, anch'esso endemico dell'Italia centro-meridionale, e il Rospo smeraldino presente in allegato IV "specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa".

Il bacino del Fortore rappresenta una delle aree più importanti a livello pugliese ospitando potenzialmente tutte le dieci specie di Anfibi presenti in regione e il 32% delle 31 specie presenti a livello dell'Italia peninsulare (36 in tutta Italia, isole comprese). Il numero di specie di uccelli riportate per i SIC del fiume Fortore risulta essere di circa 180. La ricchezza in specie è discretamente elevata, rappresentando circa il 40% del totale delle 462 specie (Brichetti e Massa, 1984) censite per l'intero territorio italiano e il 51% delle circa 351 specie segnalate in Puglia (Moschetti et al., 1996).

Le specie nidificanti sono circa 89 (49% del totale di 180); di queste circa 69 appaiono attualmente nidificanti certe, 21 sono da considerare nidificanti incerte o a status indeterminato (fra cui: Falco pecchiaiolo, Nibbio reale, Nibbio bruno, Biancone, Albanella minore, Sparviere, Occhione, Torcicollo, Picchio muratore), mentre 2 specie risultano attualmente introdotte a scopo venatorio (Starna e Fagiano).

Per i mammiferi l'area del Fortore era quasi completamente sconosciuta sotto il profilo della mammalofauna. Le ricerche condotte nell'ambito del progetto LIFE FORTORE (http://www.sit.puglia.it/portal/portale_gestione_territorio/Documenti/PdgepWindow?azionelink=dettagliPdgep&action=2&denominazione=Valle+Fortore-Lago+di+Occhito&codiceEnte=IT9110002) hanno consentito di censire 40 specie, tra cui solo 7 specie di chiroterti.

Le specie di mammiferi di maggiore interesse conservazionistico sono: *Hystrix cristata*, *Canis lupus*, *Lutra lutra*, *Felis silvestris*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Plecotus austriacus*, *Eptesicus serotinus*, *Myotis daubentonii* e *Pipistrellus pipistrellus*.

Nell'area vasta indagata, a distanza maggiore di 9 Km dall'impianto in proposta, è presente l'IBA 203 "Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata" che riunisce le singole IBA 128 "Laghi di Lesina e Varano", 129 "Promontorio del Gargano" e 130 "Zone umide del Golfo di Manfredonia".

Dai dati in possesso (LIPU 2002), l'area IBA comprende:

- il promontorio del gargano e le adiacenti zone steppiche pedegarganiche;
- i laghi costieri di Lesina e di Varano situati a nord del promontorio;
- il complesso di zone umide di acqua dolce e salmastra lungo la costa adriatica a sud del promontorio (Frattarolo, Daunia Risi, Carapelle, San Floriano, Saline di Margherita di Savoia, Foce Ofanto), incluse le aree agricole limitrofe più importanti per l'alimentazione e la sosta dell'avifauna (acquatici, rapaci ecc); fa parte dell'IBA anche l'area, disgiunta, della base aerea militare di Amendola che rappresenta l'ultimo lembo ben conservato di steppa pedegarganica.

Nell'entroterra l'area principale è delimitata dalla foce del Fiume Fortore, da un tratto della autostrada A14 e della strada che porta a Cagnano. All'altezza della Masseria S. Nazzario il confine piega verso sud lungo la strada che porta ad Apricena (abitato escluso) fino alla Stazione di Candelaro e di qui fino a Trinitapoli (abitato escluso). A sud l'area è delimitata dalla foce dell'Ofanto.

Per l'IBA 203 "Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata" vengono riportate le seguenti specie.

- Criteri generali: A4iii, C4
- Criteri relativi a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>	B	C2, C6
Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>	W	A4i, B1ii, C3
Fischione	<i>Anas penelope</i>	W	B1ii, C3
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	W	C6
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	B	C6
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	B	B2, C2, C6
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	B	C6
Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	B	C6
Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	W	A4i, B1ii, B2, C2, C6

Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	W	C2, C6
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	B	A4i, B1ii, C2, C6
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	W	C6
Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	B	C2, C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	C6
Picchio rosso mezzano	<i>Picoides medius</i>	B	C6

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione:

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>		
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>		
Folaga	<i>Fulica atra</i>		

Legenda Criteri

- A4i Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione paleartico-occidentale di una specie gregaria di un uccello acquatico (*).
- A4iii Il sito ospita regolarmente più di 20.000 uccelli acquatici o 10.000 coppie di una o più specie di uccelli marini.
- B1ii Il sito ospita regolarmente più del 1% di una distinta popolazione di una specie di uccello marino (*).
- B2 Il sito è di particolare importanza per specie SPEC 2 e SPEC 3. Il numero di siti a cui viene applicato il criterio a livello nazionale non deve superare la soglia fissata dalla Tabella 1. Il
 - sito deve comunque contenere almeno l'1% della popolazione europea (*) (**).
- C2 Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" o del totale della popolazione della
- C3 Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" di una specie gregaria non inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" (*).
- C4 Il sito ospita regolarmente almeno 20.000 uccelli acquatici migratori o almeno 10.000 coppie di uccelli marini migratori.
- C6 Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli". Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale (*).
- * I criteri che prevedono soglie dell'1% non si applicano a specie con meno di 100 coppie in Italia.
- ** Il criterio B2 viene applicato in modo molto restrittivo (vere emergenze).
- La dicitura "regolarmente" riferita alla presenza delle specie è da intendersi (ovunque) nel seguente modo: presente tutti gli anni o quasi tutti gli anni (almeno un anno su due).



Figure 5-14. Aree IBA in area vasta

Al fine di valutare la presenza della fauna di interesse nel luogo di progetto, sono stati effettuati dei sopralluoghi percorrendo sia il perimetro del sito di ubicazione del parco fotovoltaico che le aree limitrofe.

Inoltre, in relazione all'area in oggetto di studio sono stati presi in esame studi effettuati in aree prossime al sito attuale per altri impianti di energia rinnovabile, aventi caratteristiche ambientali, morfologiche, ecologiche simili; sono stati considerati i taxa potenzialmente presenti, ai quali è stata attribuita una classe di idoneità, in riferimento alle esigenze ecologiche di ogni singola specie ed alle caratteristiche stagionali dell'area. Dall'analisi dei diversi nell'area vasta specie.

Secondo la Carta di Uso del Suolo e della vegetazione elaborata per questo lavoro, per l'ambito di area vasta, gli habitat naturali più estesi sono boschi (boschi di latifoglie, boschi di conifere miste a latifoglie e boschi ripariali aree umide), che interessano settori esterni dell'area vasta; il resto il territorio è interessato dall'agroecosistema, costituito da aree di seminativo, rarissime siepi, boschetti residui, rari frutteti, vigneti, oliveti ed aree agricole eterogenee, mentre per quanto concerne l'area di dettaglio interessata dal progetto, essa è rappresentata esclusivamente dall'ampia superficie dell'agroecosistema.

Risulta evidente, quindi, che le specie caratterizzanti l'area vasta di studio e il sito di intervento, che con più probabilità sono potenzialmente presenti, sono quelle legate agli habitat agricoli a seminativo, e risultano in gran parte caratterizzate da scarsa importanza

conservazionistica.

Le caratteristiche ecologiche ambientali dell'area, costituita per lo più da vaste superfici pianeggianti agricole fortemente antropizzate, non consentono la presenza di specie avifaunistiche la cui nicchia di nidificazione è legata a cenosi forestali significative, o da pareti rocciose ricche di cenge e cavità. Per questi motivi nella tabella seguente sono assenti tutte le specie appartenenti all'ordine Piciformes (picchi senso lato). Per quanto riguarda i passeriformi tipici dell'area, sono rappresentati da entità che popolano i grandi pascoli e le praterie le formazioni erbacee aperte, come calandro (*Anthus campestris*) allodola (*Alauda arvensis*), cappellaccia (*Galerida cristata*). Per la tipologia di habitat dominate (agroecosistema) vengono riportate le specie che maggiormente frequentano questi habitat.

Vengono indicate tre classi di idoneità ambientale del sito: alta, media e bassa in relazione all'habitat prevalente rappresentato dell'agroecosistema con le specie potenziali del sito di intervento. In particolare, per alcuni taxa in elenco viene indicata anche la non idoneità di alcune specie al sito oggetto di studio. Inoltre nella tabella vengono riportate per ogni Specie lo status di protezione internazionale (IUCN lista Rossa Italia e SPEC)

Ordine	Famiglia	Specie	Idoneità habitat	Categorie:	
				IUCN	SPEC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i> (beccamoschino)	Media idoneità	LC	
	Passeridae	<i>Petronia petronia</i> (passera lagia)	Alta idoneità	LC	
		<i>Melanocorypha calandra</i> (calandra)	Alta idoneità	VU	
		<i>Galerida cristata</i> (cappellaccia)	Alta idoneità	LC	3
		<i>Alauda arvensis</i> (allodola)	Alta idoneità	VU	3
	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i> (ghiandaia)	Bassa idoneità	LC	
		<i>Corvus corone</i> (cornacchia)	Media idoneità	LC	
	Turdidae	<i>Saxicola Torquatus</i> (saltimpalo)	Bassa idoneità	VU	
	Passeridae	<i>Passer montanus</i> (passera mattugia)	Media idoneità	VU	
	Laniidae	<i>Lanius minor</i> (averla cenerina)	Media idoneità	VU	2
	Hirudinidae	<i>Hirundo rustica/daurica</i> (rondine rossiccia)	Media idoneità	NT	
	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> (verzellino)	Media idoneità	LC	
		<i>Carduelis chloris</i> (verdone)	Media idoneità	NT	
		<i>Carduelis carduelis</i> (cardellino)	Media idoneità	NT	
	Emberizidae	<i>Miliaria calandra</i> (emberiza calanda) (strillozzo)	Media idoneità	LC	
		<i>Emberiza cirrus</i> (zigolo nero)	Bassa idoneità	LC	
	Corvidae	<i>Pica pica</i> (gazza)	Media idoneità	LC	

		Corvus monedula (taccola)	Media idoneità	LC		
Galliformes	Fasianidae	Phasianus colchis (fagiano)	Media idoneità	NE		
		Coturnix coturnix (Quaglia)	Media idoneità	LC		
		Pedrix pedrix (starna)				
Strigiformes	Tytonidae	*4 Tyto alba (barbagianni)	Bassa idoneità	NT	3	
Strigiformes	Strigidae	Strix aluco (allocco)	Bassa idoneità	LC	4	
		Asio otus (gufo comune)	Bassa idoneità	LC	2	
		Assiolo (Otus scops)	Bassa idoneità	LC	2	
		Athene noctua (civetta)	Bassa idoneità	LC		
Falconiformes	Falconidae	Falco tinnunculus (gheppio)	Media idoneità	LC	3	
		*3 Falco naumanni (Grillaio)	Media idoneità	LC	1	
		*5 Falco subbuteo (Lodolaio)	Media idoneità	LC		
		Falco vespertinus (Falco cuculo)		VU	3	
		Falco lanario (Falco biarmicus feldeggii)	Media idoneità	VU	3	
		Falco columbarius aesalon (Smeriglio)	Media idoneità	LC		
Accipitriformes	Accipitride	*1 Pernis apivorus (Falco pecchiaiolo)	Media idoneità	LC	4	
		*2 Circus aeruginosus (Falco di palude)	Non Idoneo	VU		
		Pandion haliaetus (Falco pescatore)	Non Idoneo	NE	3	
		Milvus milvus (Nibbio reale)	Non Idoneo	VU	4	
		Milvus migrans (Nibbio bruno)	Non Idoneo	VU	3	
		Buteo buteo (Poiana)	Media idoneità	LC		
		*6 Accipiter nisus (sparviere)	Non idoneo	LC		
		Accipiter gentilis (astore)	Non idoneo	LC		
Columbiformes	Columbidae	Streptopelia turtur (tortora)	Media idoneità	LC		
		Columba palumbus (colombaccio)	Bassa idoneità	LC		
Apodiformes	Apodidae	Apus apus (rondone)	Media idoneità	LC		
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea cinerea (airone cenerino)	Bassa idoneità	LC		

Legenda:

- EX (Extinct) Estinto.
- Quando l'ultimo individuo della specie è deceduto.
- EW (Extinct in the Wild). Estinte
- Estinte in ambiente selvatico
- CR (Critically Endangered) In pericolo critico.
- Quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250.
- EN (Endangered) in pericolo.

- Quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500.
- VU Vulnerable. Vulnerabile.
- Quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000.
- NT Near Threatened.
- Quasi minacciata. Quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra.
- LC (Least Concern) Minor preoccupazione.
- Quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse..
- DD (Data Deficient) carenza di dati.
- Quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie.
- NE (Not Evaluated)
- Specie non valutata
- **SPEC 1:** specie presente in Europa e ritenuta di interesse conservazionistico globale, in quanto classificata come gravemente minacciata, minacciata, vulnerabile prossima allo stato di minaccia, o insufficientemente conosciuta secondo i criteri della Lista Rossa IUCN;
- **SPEC 2:** specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa, dove presenta uno stato di conservazione sfavorevole;
- **SPEC 3:** specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa, ma che in Europa presenta uno stato di conservazione sfavorevole.
- **SPEC 4** – Specie concentrate in Europa ma non a rischio in Europa

Riguardo le specie in asterisco, * i dati si riferiscono a quelli disponibili derivanti da altri studi bibliografici limitrofi di monitoraggio, sono state rilevate informazioni sulle specie ornitiche che potrebbero potenzialmente utilizzare il territorio dell'area di indagine per diversi scopi (alimentazione, rifugio, riproduzione, migrazioni giornaliere e stagionali).

- *1 Falco di palude (EX=estinto): Estinta come nidificante;
- *2 Falco pecchiaiolo (EX=estinto): è risultata assente come nidificante e pertanto, attualmente, è da ritenersi estinta come tale;
- *3 Grillaio (EX=estinto): Nel corso degli ultimi 10-15 anni è da ritenersi non nidificante anche se vista la recente ricolonizzazione della provincia di Foggia in seguito ad un progetto LIFE non è da escludere l'occupazione del sito da parte della specie;
- *4 - Barbaglianni (EN=in pericolo): Nidificante raro. Si osserva un certo disturbo alla nidificazione causato dall'utilizzo antropico delle masserie abbandonate come ricovero stagionale (Rizzi, Gioiosa & Caldarella, oss. pers.);
- *5 Lodolaio (DD=carenza di informazioni): Specie rara e localizzata. Migratore nel SIC;
- *6 Sparviere (DD=carenza di informazioni): Nidificante possibile nel SIC migratore nel Parco.

I sopralluoghi effettuati, se pur di breve durata, sull'area di intervento non hanno portato ad avvistamenti di specie particolarmente interessanti sotto il profilo conservazionistico.

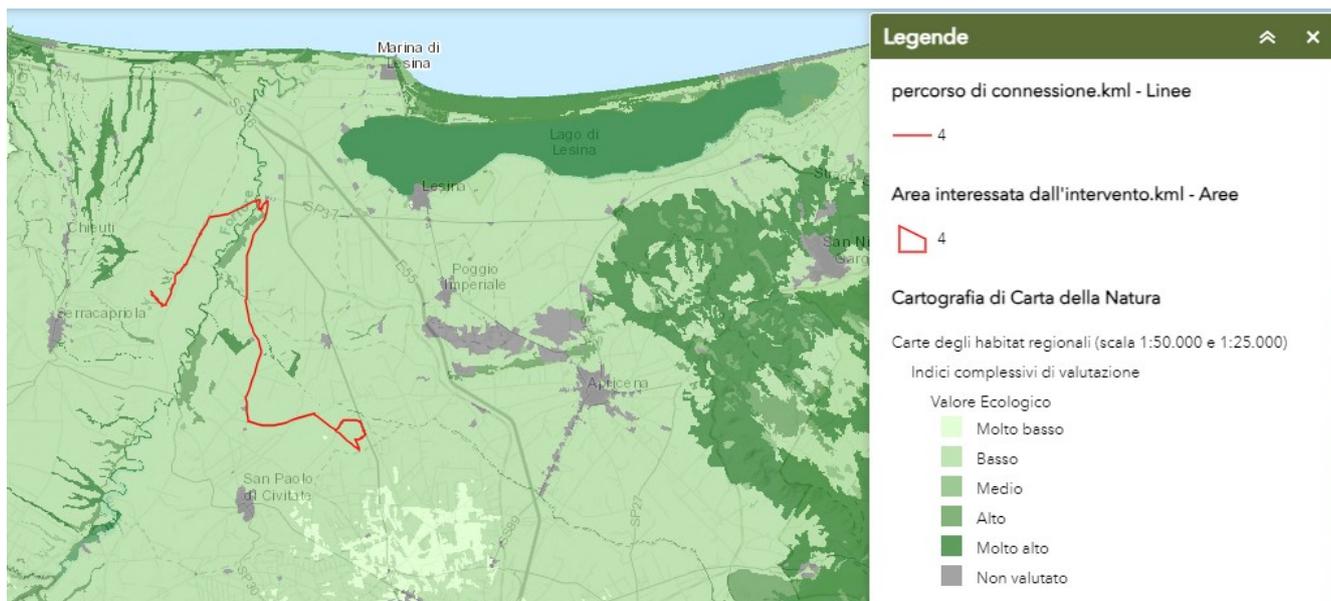


Figure 5-15. Valore ecologico dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura)



Figure 5-16. Sensibilità ecologica dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura)

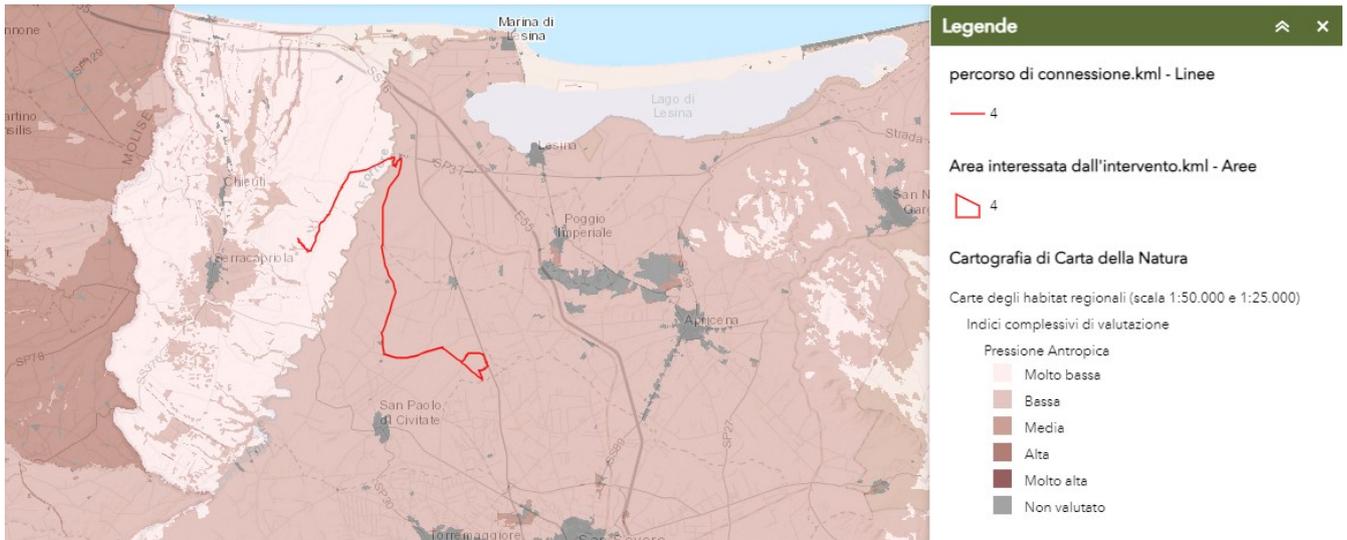


Figure 5-17. Pressione antropica dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura)

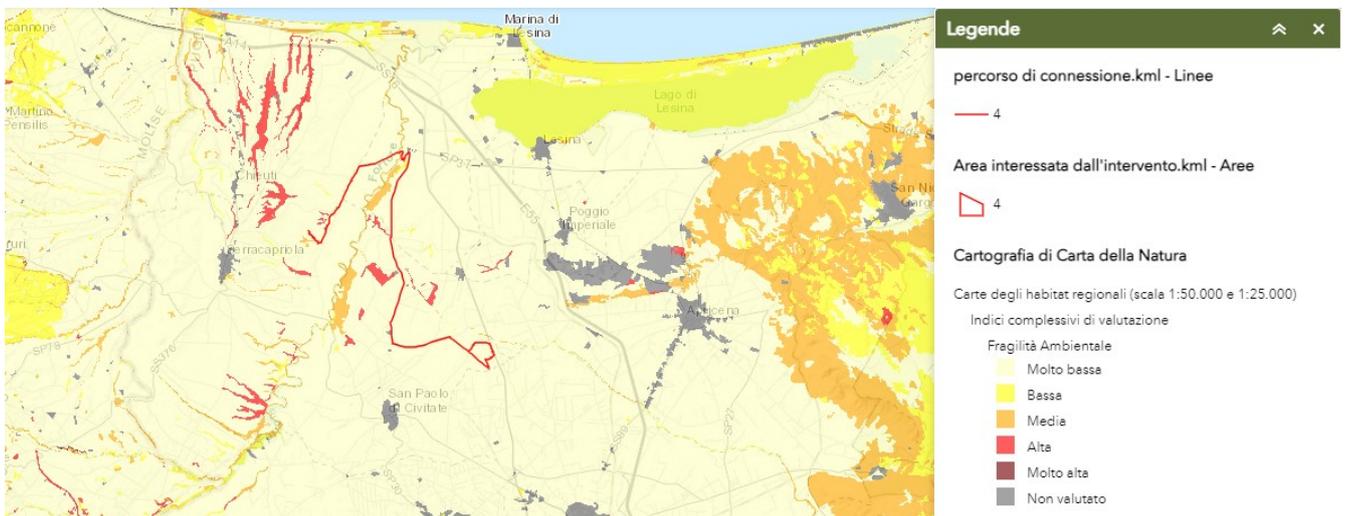


Figure 5-18. Fragilità ambientale dell'area (fonte: ISPRA - Carta della Natura)

Dalle carte riportate precedentemente tratte dal progetto "Carta Natura", si evince che l'area di progetto ha una bassa valenza ecologica, una "molto bassa" sensibilità ambientale e una "molto bassa" fragilità (in riferimento alle aree su cui saranno installati i pannelli).

5.7.2 Analisi della componente floro-vegetazionale e faunistica (area di progetto e area d’impatto potenziale)

L’identificazione dei tipi di vegetazione, sono stati individuati eseguendo rilievi sul terreno integrati da dati tratti dalla letteratura esistente riguardante il territorio studiato e le zone vicine con caratteristiche simili.

Per tali ragioni è stata eseguita una ricognizione del contingente floristico nel suo complesso, ed effettuata una analisi speditiva riguardo la caratterizzazione fitosociologica delle tipologie basata sulla presenza e copertura delle specie caratteristiche e dell’aspetto floristico complessivo su dati bibliografici. Pertanto le formazioni naturali individuate nelle aree interessate dal progetto e in quelle limitrofe, sono state riferite alle isolate associazioni arbustive in evoluzione e piccoli lembi di associazioni forestali. Sono assenti le formazioni prative/pascolive.

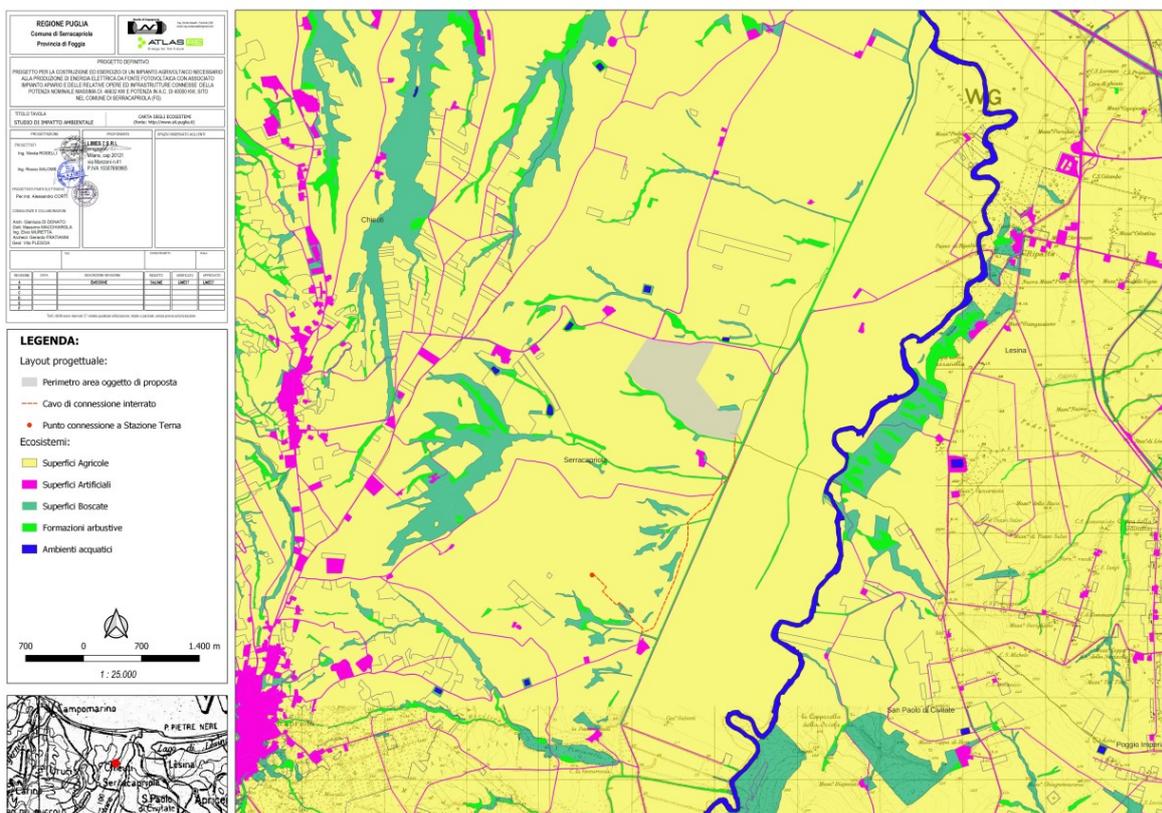


Figure 5-19. Sistema ambientale presente.

5.7.3 La valutazione dell'impatto sulle componenti naturalistiche

Nel presente capitolo vengono analizzate le diverse componenti ambientali, oltre che i diversi effetti che la realizzazione dell'impianto potrà avere sull'ambiente da un punto di vista naturalistico.

Nella definizione degli effetti si è ritenuto opportuno analizzare insieme gli effetti derivanti dalla costruzione ed esercizio del parco fotovoltaico e quelli derivanti dalle opere secondarie come la realizzazione del cavidotto interrato.

In via preliminare si evidenziano che le caratteristiche intrinseche dell'impianto rendono contenuti gli impatti sull'ambiente naturale, in particolare:

- il ciclo tecnologico di produzione dell'energia, che non prevede l'utilizzo di altre risorse all'infuori del sole, né la produzione di rifiuti o di emissioni atmosferiche; ciò significa che la presenza dell'impianto non esercita alcuna pressione sui cicli biogeochimici degli elementi, né sulla qualità dell'aria e del suolo, né sul ciclo dell'acqua;
- il parco fotovoltaico è realizzato in materiale non-riflettente. L'interramento del cavidotto per il trasporto dell'energia dal campo alla cabina di trasformazione autorizzata, evita la generazione di ulteriori campi elettromagnetici significativi nel territorio circostante l'impianto;
- le attività di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto, non prevedono rischi tecnologici di alcun genere; tutti e tre i processi sono infatti di natura esclusivamente meccanica e non comportano l'uso di sostanze dichiarate pericolose ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., sulla prevenzione del rischio di incidente rilevante connesso con determinate attività industriali.

Parimenti, il progetto, presenta alcune caratteristiche che possono esercitare impatti sull'ambiente locale:

- la sottrazione di suolo, sebbene contenuta rispetto al contesto in cui si realizza l'opera, può incidere sulla conservazione di eventuali emergenze vegetali, faunistiche e sugli ecosistemi del luogo;
- le operazioni di cantiere possono arrecare temporaneo disturbo all'ambiente naturale.

5.7.4 Analisi degli impatti potenzialmente significativi sulla flora e vegetazione

Dalla disamina delle caratteristiche del territorio e del sito in esame è emerso che non si sottrarranno habitat di pregio, ma solo superfici agricole oggi caratterizzate da piantagioni cerealicole.

Precisando che l'intero territorio interessato dall'intervento (ad eccezione del cavidotto interrato che corre lungo strade e piste esistenti) è caratterizzato da coltivazioni di tipo

intensivo che non rivestono carattere di interesse naturalistico, l'impianto in proposta coprirà una superficie di circa 92 ha comportando una sottrazione di habitat agricolo affine a quello sottratto in un'area di 5 Km pari a circa:

Copertura dei seminativi semplici in aree non irrigui (cod. 2121) presenti nel buffer	4901,84 ha
seminativi semplici in aree non irrigui (cod. 2111) interessati dal campo fotovoltaico	92 ha
Percentuale di sottrazione	1,88%

Si comprende come in un raggio di 5 Km la sottrazione sarà poco significativa se si considera l'intera superficie agricola complessiva.

Per quanto riguarda l'interferenza dell'opera con vegetazione sensibili, non sono presenti habitat naturali nell'area di progetto.

L'area interessata dal cantiere sarà pari a circa 92.000 m², di cui 78.000 m² saranno occupati dai pannelli fotovoltaici.

L'area del cantiere verrà allestita con moduli prefabbricati e bagni chimici, mentre le opere civili previste riguarderanno principalmente il livellamento e la preparazione della superficie con rimozione di asperità naturali affioranti, gli scavi per l'interramento dei cavidotti e la formazione della viabilità interna all'impianto.

In generale, durante i lavori di cantiere, l'emissione di polveri si ha in conseguenza alle seguenti tipologie di attività:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento in fase di movimentazione terra e materiali;
- trascinalamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento da cumuli di materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi , ecc.;
- trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può influenzare la produzione di polveri.

Poiché tutte le azioni su richiamate sono poco impattanti data:

- la tipologia di opera da realizzare;
- l'assenza di movimentazione di terre, grazie all'orografia già pressoché pianeggiante del terreno che necessità solo di pochi rinalzi;
- l'assenza di modifiche sostanziali della polverosità attuale dovuta al passaggio/lavorazioni dei mezzi agricoli;

Il fattore "emissione di polveri" non può essere determinante di impatti significativi e negative in fase di cantiere sulla vegetazione naturale distante dal sito di progetto.

5.7.5 Analisi degli impatti potenzialmente significativi sulla fauna

Come detto in precedenza, il sito non rappresenta un habitat naturale con importanti presenze faunistiche a causa dell'antropizzazione del territorio.

Tuttavia per il principio di precauzione impone delle considerazioni sul potenziale impatto generato dalla realizzazione e presenza del parco fotovoltaico, in particolare sulle specie a maggior sensibilità potenzialmente presenti in area vasta.

Per la scelta delle specie ornitiche potenziali presenti presso nell'area vasta di studio (buffer 5.000 m) da sottoporre all'analisi degli eventuali impatti diretti (rischio collisione), partendo da quelle potenzialmente presenti in un raggio di 10 Km, si è fatto riferimento ai dati sui vertebrati riportati dalla Carta della Natura della Regione Puglia scala 1:50.000 (ISPRA 2014) consultabili sul GeoPortale ISPRA, alla banca dati Rete Natura 2000, ai dati delle specie ornitiche di interesse conservazionistico (All.1 della Direttiva Uccelli 2009/147 CEE), rilevati dal PPTR della Regione Puglia (DGR 2442/2018).

Per la fenologia regionale delle specie si è fatto riferimento alla Check-list Uccelli della Puglia (La Gioia G., Liuzzi C., Albanese G. & Nuovo G. (Riv. it. Orn., 2009, Volume 79 (2): 107-126), con aggiornamenti tratti da: Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S. & La Gioia G. 2013).

Tra queste sono state scelte le specie di maggior interesse conservazionistico (allegato I - Direttiva Uccelli 2009/147 CEE All.1) sia potenzialmente nidificanti che potenzialmente migratorie presso l'area vasta di studio, e che per tipologia di volo, durante le migrazioni e/o per le modalità di volo in fase di alimentazione, potrebbero mostrare una maggiore probabilità di interferenza con il parco fotovoltaico. Si considerano solo i rapaci, si esclude la presenza di specie acquatiche data la localizzazione dell'impianto.

Le specie target, riportate in Tabella seguente, nidificanti o sono presenti presso il territorio d'area vasta d'indagine sono: **Nibbio bruno, Nibbio reale, Lanario, Ghiandaia marina**, invece le specie target avvistabili nel periodo delle migrazioni presso il territorio d'area vasta di indagine sono: **Falco di palude, Albanella minore, Biancone, Grillaio**.

Nell'analisi del grado di impatto oltre a considerare se la specie è inserita in allegato I della Direttiva Uccelli, è stata considerata la classificazione SPEC (Species of European Conservation Concern, definite da Birdlife International - Tucker & Heath, 2004), e il Valore ornitico (Brichetti & Gariboldi, 1992).

Tabella 5-18. Check-List delle specie di Uccelli potenziali sensibili del territorio dell'area vasta di studio

SPECIE ORNITICHE SENSIBILI		Fenologia	Codice EURING	Lista rossa IUCN			
Nome scientifico	Nome comune			Categoria popolazione italiana	Criteri	Categoria globale	
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	M reg, B	A073	NT		LC	SPEC3
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	SB, M reg, W	A074	VU	D1	NT	SPEC2
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M reg, W, E	A081	VU	D1	LC	NonSPEC
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	M reg, B estinto	A084	VU	D1	LC	NonSPEC-E
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	M reg, B, W irr	A080	VU	D1	LC	SPEC3
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	M reg, B, W irr	A095	LC		LC	SPEC1
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	SB	A101	VU	D1, E	LC	SPEC3
<i>Coracia garrulus</i>	Ghiandaia marina	SB, M reg	A231	LC		LC	SPEC3

Fonte [Check-list Uccelli della Puglia](#) (La Gioia G., Liuzzi C., Albanese G. & Nuovo G. (Ed. it. [Orn.](#), 2009, Volume 79 (2): 107-126), con aggiornamenti tratti da: Liuzzi C., [Mastropasqua F.](#), [Todiaco S.](#) & La Gioia G. 2013).

B = Nidificante; S = Sedentaria o Stazionaria; M = Migratrice; W = Svernante, presenza invernale; A = Accidentale: viene indicato il numero di segnalazioni ritenute valide; (A) = Accidentale da confermare: segnalazione accettata con riserva; reg = regolare; irr = irregolare; par = parziale, parzialmente; ? = dato dubbioso.

AREA DI INDAGINE FORMULARI RETE NATURA 2000: Tipologia: p=permanente; r=riproduzione; c=concentrazione ([staging, roosting, migration, stop/over, moulting outside the breeding grounds, and excluding wintering](#)); w=svernamento; m=migratore; e=estinto come nidificante.

Direttiva concerne la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento. Si applica agli uccelli, alle uova, ai nidi e agli habitat.

Per le specie elencate nell'allegato I sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione.

Internazionale Union for Conservation of Nature) Rondinini C. et al, 2013. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

CRITERI= A popolazione in declino-B distribuzione ristretta in declino-P piccola declinazione in declino-D distribuzione molto ristretta o popolazione molto piccola-E Analisi quantitativa del rischio di estinzione.

CATEGORIE: EX estinto - EW estinto in ambiente selvatico - RE estinto nella regione - CR gravemente minacciato - EN minacciato - VU vulnerabile - NT quasi minacciato - LC minor preoccupazione - DD carente di dati - NA non applicabile - NE non valutata.

[Species of European Conservation Concern](#), definite da [Birdlife International](#) (Tucker & Heath, 2004).

SPEC1: specie di interesse conservazionistico mondiale.

SPEC2: specie con status di conservazione europeo sfavorevole, con popolazioni concentrate in Europa.

SPEC3: specie con status di conservazione europeo sfavorevole, non concentrata in Europa.

Non SPEC-E: specie con status di conservazione europeo favorevole, concentrata in Europa.

Non SPEC: specie con status di conservazione europeo favorevole, non concentrata in Europa.

W: relativo alla popolazione svernante.

Valore ornitico delle specie di uccelli nidificanti in Italia (Bicchetti & Gariboldi, 1992): calcolato accorpando 14 differenti parametri e ulteriori [sottoparametri](#) in 3 categorie principali: a) valore intrinseco: valore biogeografico, valore distribuzione, trend areale, livello territorialità, rarità ecologica, consistenza, trend popolazione, importanza popolazione e areale, livello trofico, grado di antropofilia; b) livello di vulnerabilità; c) valore antropico: valore naturalistico-ricreativo, valore scientifico, valore fruibilità.

Il valori, calcolati per 237 specie ritenute nidificanti regolarmente in Italia, sono

Considerazioni sulla fauna

Dai dati presentati nel SIA le specie di interesse che potrebbero relazionarsi in con l'area di impianto, sia per la ricerca del cibo che per il solo spostamento, sono la Ghiandaia marina e il Grillaio. Per quanto riguarda il Falco di palude, potrebbe occasionalmente essere presente poiché vi sono aree umide in area vasta idonee alla frequentazione della specie. Tuttavia la tipologia di opera e l'integrazione della stessa con la coltivazione agricola non comporta una sottrazione di habitat vitale per le specie e inoltre, la presenza nell'intorno dell'area di progetto di numerosi parchi eolici condiziona fortemente la scelta di utilizzo dei siti da parte degli individui.

Riassumendo per la componente faunistica:

Impatto diretto	È probabile che ciò comporti un impatto significativo negativo? (SI/NO)
- Diminuzione di habitat	NO
- Inquinamento da traffico dei mezzi	NO
- Inquinamento da rumore	NO
- Eliminazione di specie floristiche/fitocenosi	NO
- Allontanamento della fauna	NO
- Variazioni floro - vegetazionali	NO

Impatto indiretto	È probabile che ciò comporti un impatto significativo negativo? (SI/NO)
- Modificazione delle fitocenosi (banalizzazione e/o aumento di specie sinantropiche)	NO
- Perdita del valore naturalistico delle fitocenosi	NO
- Allontanamento fauna	NO
- Perdita specie vegetali	NO
- Variazione qualità ambientale	NO

5.7.6 Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino per la componente biodiversità e ecosistema

Fase di cantiere

L'area interessata dall'opera sarà pari a circa 92.000 m² comportando una sottrazione potenziale di habitat agricolo affine a quello sottratto in un'area di 5 Km pari a circa:

Copertura dei seminativi semplici in aree non irrigue (cod. 2121) presenti nel buffer	4901,84 ha
seminativi semplici in aree non irrigue (cod. 2111) interessati dal campo fotovoltaico	92 ha
Percentuale di sottrazione	1,88%

Si comprende come in un raggio di 5 Km la sottrazione potenziale sarà poco significativa.

Per quanto riguarda l'interferenza dell'opera con vegetazione sensibili, non sono presenti habitat naturali nell'area di progetto.

L'area del cantiere verrà allestita con moduli prefabbricati e bagni chimici, mentre le opere civili previste riguarderanno principalmente il livellamento e la preparazione della superficie con rimozione di asperità naturali affioranti, gli scavi per l'interramento dei cavidotti e la formazione della viabilità interna all'impianto.

In questa fase, le interferenze maggiori potrebbero derivare dal rumore dovuto al passaggio dei mezzi necessari alla realizzazione dell'opera ma nell'area oggetto di intervento non sono presenti specie particolarmente sensibili.

L'eventuale sottrazione di habitat faunistici nella fase di cantiere è molto limitata nello spazio, interessa aree agricole e non aree di alto interesse naturalistico ed ha carattere transitorio, in quanto al termine dell'esecuzione dei lavori le aree di cantiere e parte della superficie interessata dall'impianto verrà riportate all'uso originario.

L'interferenza in fase di cantiere risulta limitata nel tempo, in quanto i tempi di realizzazione sono brevi pertanto eventuali disturbi legati alla fase di cantiere risultano bassi, locali, temporanei e reversibili.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BREVE TERMINE (BT)

Fase di esercizio

sottrazione di suolo agricolo

La gran parte dell'area oggetto di studio è caratterizzata da una forte azione agricola, che genera delle pressioni ambientali con un progressivo allontanamento della fauna selvatica di interesse dal sito di progetto come mostrato precedentemente.

Tuttavia l'area interessata dall'opera (area "occupata" dalle stringhe fotovoltaiche, strade di servizio e cabine di campo) sarà pari a circa 64.000 m² comportando una sottrazione potenziale di habitat agricolo affine a quello sottratto in un'area di 5 Km pari a circa lo 1,72%, come mostra la tabella seguente.

Copertura dei seminativi semplici in aree irrigui (cod. 2121) presenti nel buffer	4901,84 ha
seminativi semplici in aree non irrigui (cod. 2111) interessati dal campo fotovoltaico	78 ha
Percentuale di sottrazione	1,59%

Si comprende come in un raggio di 5 Km la sottrazione potenziale sarà poco significativa.

Inoltre, l'area in cui si andrà a collocare l'impianto agrivoltaico è soggetta a continue lavorazioni agronomiche. A titolo di esempio si mostra nella tabella seguente le tipologie di lavorazione previste per il grano duro, che se si moltiplicano per l'estensione territoriale delle coltivazioni presenti nel raggio di 5 Km fanno capire come la presenza di mezzi e persone sia pressoché costante nel sito.

Preparazione del terreno, concimazione e disinfestazione		
EPOCA	OPERAZIONE CULTURALE	OPERATRICE
Fine agosto	Aratura a 25 30 cm	Aratro
Settembre	Estirpatura	Estirpatore
Metà settembre	Preparazione e trasporto concimi	Rimorchio agricolo
Metà settembre	Distribuzione concimi Spandi concimi	Spandiconcime
Fine settembre	Erpicatura	Frangizolle a dischi

Semina		
EPOCA	OPERAZIONE CULTURALE	OPERATRICE
1° quindicina di novembre	Semina	Seminatrice a righe

Operazioni culturali		
EPOCA	OPERAZIONE CULTURALE	OPERATRICE
Gennaio Marzo	Distribuzione concimi	Spargi concime
1°decade aprile	Diserbo chimico	Irroratrice da diserbo

Raccolta		
EPOCA	OPERAZIONE CULTURALE	OPERATRICE
2°metà di giugno	Mietitrebbiatura	Mietitrebbiatrice
2°metà di giugno	Formazione balle e carico	Raccogli-Imballatrice
Metà agosto	Brucciatura delle stoppie	

Figure 5-20. Tipologia e cadenza temporale tipo delle lavorazioni culturali del frumento.

Queste operazioni ripetute non danno modo alle specie selvatiche di vivere in modo armonico con l'ambiente agricolo, poiché il continuo rumore dei macchinari, la modificazione dell'ambiente naturale, il passaggio ripetuto dell'uomo determinano un allontanamento sia delle prede che dei predatori selvatici. Ad essere compromesso non è solo l'aspetto predatorio, ma anche i riti di corteggiamento per l'accoppiamento che hanno bisogno di silenzio.

Le ripetute modificazioni ambientali (aratura, estirpatura delle erbe selvatiche,

mietitrebbiatura, bruciatura delle stoppie) pregiudicano l'allevamento della prole, togliendo l'opportunità di costruire dei ripari, giacigli o tane.

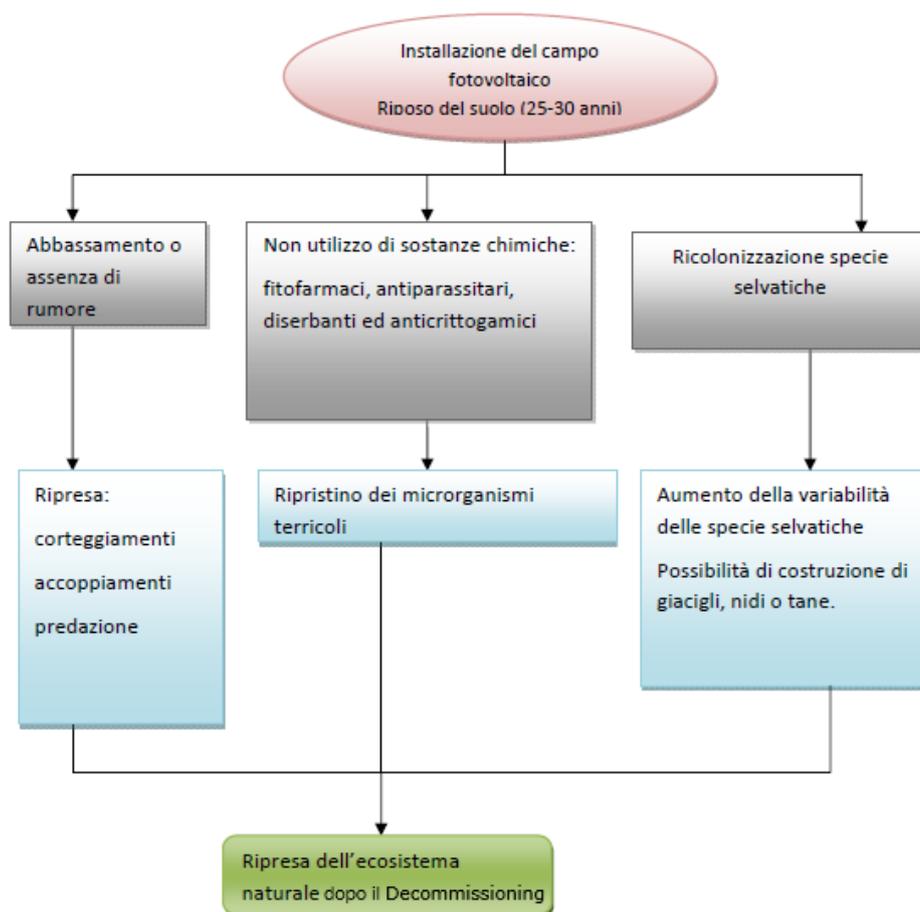
L'agricoltura intensiva che non dà più spazio al riposo del suolo, alle rotazioni colturali, ma pressa sempre più sulla quantità e sulla celerità della produzione, determina con questa filosofia la scomparsa delle specie vegetali selvatiche, viste come antagoniste delle colture agricole. In questo modo gli organismi che si cibavano di tali piante sono obbligate ad emigrare con un conseguente abbassamento della biodiversità sia animale che vegetale.

Inoltre l'uso ripetuto di fitofarmaci, anticrittogamici, insetticidi ed anti parassitari, comporta non solo un inquinamento delle falde e dei suoli, ma anche l'eliminazione dell'equilibrio dell'ecosistema dei microrganismi terricoli che sono gli indicatori primari del benessere di un luogo e sono alla base della catena alimentare.

Come una vera catena, ogni elemento animale e vegetale si chiama anello. Il primo è sempre un vegetale (produttore), il secondo è sempre un erbivoro, (consumatore di primo ordine), i successivi sono carnivori (consumatori di secondo, terzo ordine). L'agricoltura moderna, spinta sempre più dalle pressanti richieste del mercato globale, rompe queste catene ecologiche.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico con tecniche di coltivazione sostenibili consentirà una riduzione degli effetti negative delle attività antropiche.

Oltre a ciò è da considerare che, come mostra la Tavola B4XNJR9_Elaborato_Grafico_4.2.9_14, l'impianto in proposta è un agrivoltaico **che rispetta** tutte le indicazioni delle "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" pubblicate a giugno 2022 dal Ministero per la Transizione Ecologica (di seguito, le "Linee Guida") nonché dei requisiti necessari all'accesso ai fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (di seguito, il "PNRR").



Per lo stesso impianto in sede di progettazione è stato deciso di adottare un'altezza minima da terra dei tracker pari a 1,20 cm al fine di consentire le lavorazioni colturali al di sotto delle stringhe fotovoltaiche. Tale condizione **annulla la sottrazione di suolo agricolo** già molto bassa determinando una piena integrazione dell'impianto con le attività agricole in essere.

Inoltre, al termine della vita dell'impianto agrivoltaico, l'area interessata dall'opera avrà un valore agronomico maggiore, poiché la gestione colturale adottata nell'impianto determinerà un minor sfruttamento del terreno che eliminerà la "stanchezza del suolo" dovuto alle monocolture ripetute, ci sarà un aumento della sostanza organica dovuta alla biomassa vivente che si svilupperà, costituita da tutti gli organismi viventi presenti nel suolo (animali, radici dei vegetali, microrganismi), alla biomassa morta, costituita dai rifiuti e dai residui degli organismi viventi presenti nel terreno e da qualsiasi materiale organico di origine biologica, più o meno trasformato.

Oltre all'aspetto agronomico si avrà un miglioramento anche dell'ecosistema, poiché con i mancati o ridotti apporti dei fitofarmaci, antiparassitari, diserbanti e anticrittogamici determinerà un ripristino dei microrganismi terricoli che sono alla base della catena ecologica dei vari ecosistemi.

Posto che i pannelli fotovoltaici installati saranno di ultima generazione e quindi con bassa

riflettanza, di recente si fanno avanti ipotesi di probabili impatti dei grossi impianti fotovoltaici sugli uccelli acquatici che, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione verrebbero attratti da quella che sembra una calma superficie d'acqua, come un lago, e scendono su di essa per posarvisi, incontrando invece, a gran velocità, i duri pannelli solari.

Per l'analisi di questa problematica si è valutata cartograficamente la possibilità che il parco agrivoltaico intercetti una direttrice di connessione ecologica. Per far ciò si è analizzata la mappa della Rete Ecologica Regionale (RER) e della Rete per la Conservazione della Biodiversità (R.E.B.).

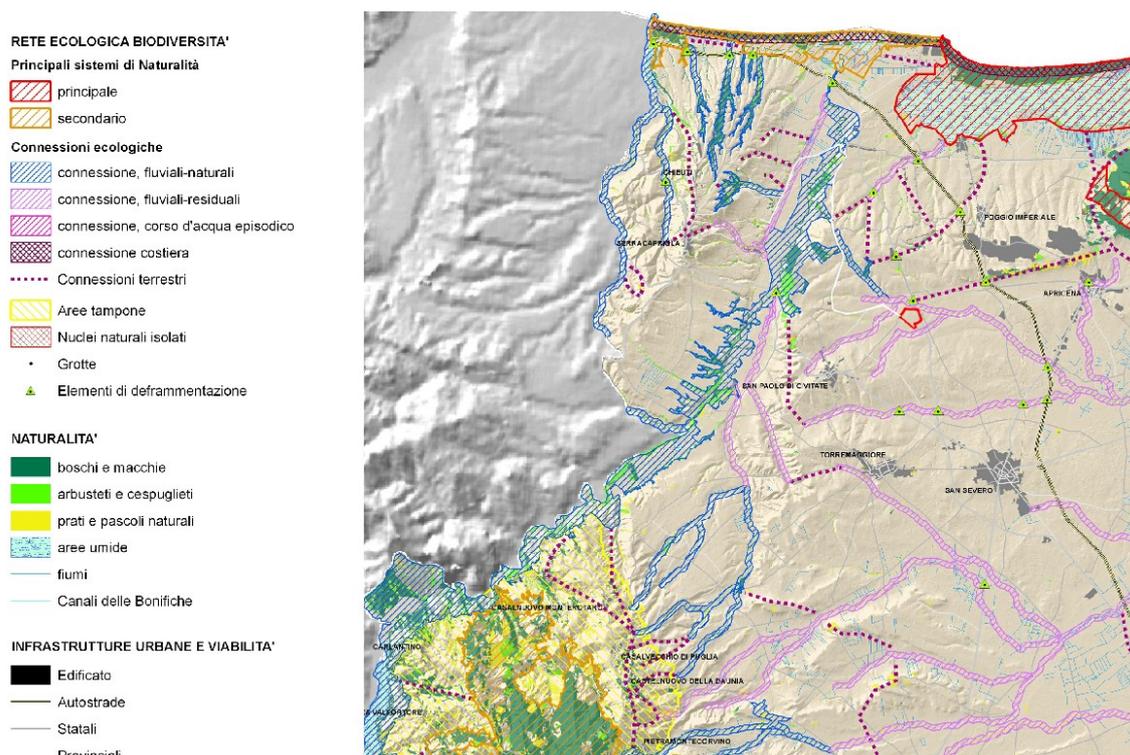


Figura 5-34. La Rete per la Conservazione della Biodiversità (R.E.B.). PPTR Approvato e aggiornato come disposto dalla DGR n. 1162/2016 (in nero l'impianto e in rosso la linea di connessione interrata).

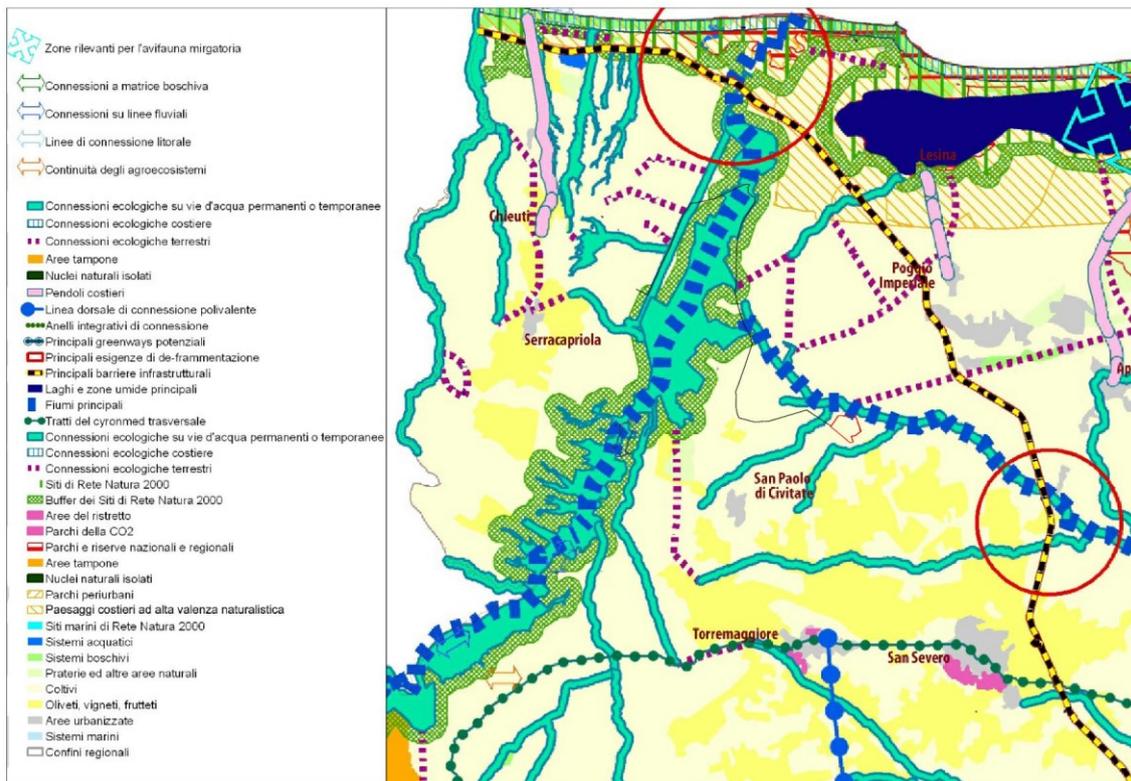


Figura 5-35. Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente PPTR Approvato e aggiornato come disposto dalla DGR n. 1162/2016 (in nero l'impianto e in rosso la linea di connessione interrata).

Dall'immagini precedenti si evince che l'impianto non intercetta, in uno scenario di area vasta, nessuna direttrici di connessione ecologica.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	MOLTO BASSO (MB)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	LUNGO TERMINE

Fase di ripristino

Questa fase è analoga a quella di cantiere per la quale è stata prevista un'assenza di relazione con gli habitat ripariali limitrofi e una bassa emissione acustica.

L'interferenza in fase risulta limitata nel tempo, in quanto i tempi di smantellamento sono brevi pertanto eventuali disturbi legati alla fase di cantiere risultano bassi, locali, temporanei e reversibili.

Giudizio di significatività dell'impatto:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BASSO (B)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negative:	
BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA:	BREVE TERMINE (BT)

5.8 Conclusioni

L'accurata analisi svolta nel Sia ha messo chiaramente in evidenza che la realizzazione del parco agrivoltaico in territorio di San Paolo di Civitate (FG), unitamente alle azioni preventive in sede di scelta localizzativa e progettuale e di scelta della tecnologia di produzione di energia elettrica da impiegare per limitare gli impatti, hanno determinato un'incidenza sul contesto ambientale complessivamente di BASSA entità che non riveste carattere di significatività.

La matrice ambientale che principalmente viene interessata è quella paesaggistica. Anche qui, però, non si rinvengono elementi di criticità significativi.

In definitiva, il presente Studio di Impatto Ambientale ha dimostrato che il progetto di sfruttamento dell'energia solare proposto, non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità area o del rumore, né sul grado naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, l'unica variazione permanente è di natura visiva. L'impatto visivo complessivamente nell'area vasta risulterà comunque invariato anche grazie alla coltivazione di un uliveto tra le file dei pannelli fotovoltaici, il paesaggio infatti da oltre un decennio è stato già caratterizzato dalla presenza dell'energia rinnovabile.

Pertanto, per tutto quanto detto fin qui, si giudicano le opere di progetto come compatibili dal punto di vista ambientale con il sito prescelto per l'installazione.

6 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

1.1 Fase di Cantiere

A livello preventivo la fase di cantiere, per la durata contenuta e l'entità delle attività che in tale periodo si svolgono, non vi è bisogno di sistemi di contenimento degli impatti se non l'applicazione delle normali prassi e il rispetto delle norme di settore in materia di gestione delle aree di cantiere e smaltimento/riutilizzo rifiuti, ovvero:

- i rifiuti derivati dagli imballaggi dei pannelli fotovoltaici (quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti) saranno provvisoriamente stoccati in appositi cassoni metallici appoggiati a terra, nelle aree individuate ed appositamente predisposte come da normativa vigente, e opportunamente coperti con teli impermeabili. I rifiuti saranno poi conferiti ad uno smaltitore autorizzato, da individuare prima della fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, che li prenderà in carico e li gestirà secondo la normativa vigente.
- Adozione di un sistema di gestione del cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre

l'inquinamento di tipo pulviscolare tramite la bagnatura delle piste di cantiere per mezzo di idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria in fase di cantiere, la bagnature delle gomme degli automezzi, la riduzione della velocità di transito dei mezzi, l'utilizzo di macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti.

Durante tutta la fase di cantiere, dovranno essere attuate misure di prevenzione dell'inquinamento volte a tutelare le acque superficiali e sotterranee, il suolo ed il sottosuolo, nello specifico dovranno essere:

- adeguatamente predisposte le aree impiegate per il parcheggio dei mezzi di cantiere, nonché per la manutenzione di attrezzature e il rifornimento dei mezzi di cantiere. Tali operazioni dovranno essere svolte in apposita area impermeabilizzata, dotata di sistemi di contenimento e di tettoia di copertura o, in alternativa, di sistemi per il primo trattamento delle acque di dilavamento (disoleatura);
- stabilite le modalità di movimentazione e stoccaggio delle sostanze pericolose e le modalità di gestione e stoccaggio dei rifiuti; i depositi di carburanti, lubrificanti sia nuovi che usati o di altre sostanze potenzialmente inquinanti dovranno essere localizzati in aree appositamente predisposte e attrezzate con platee impermeabili, sistemi di contenimento, tettoie;
- gestite le acque meteoriche di dilavamento eventualmente prodotte nel rispetto della vigente normativa di settore nazionale e regionale;
- adottate modalità di stoccaggio del materiale sciolto volte a minimizzare il rischio di rilasci di solidi trasportabili in sospensione in acque superficiali;
- adottate tutte le misure necessarie per abbattere il rischio di potenziali incidenti che possano coinvolgere sia i mezzi ed i macchinari di cantiere, sia gli automezzi e i veicoli esterni, con conseguente sversamento accidentale di liquidi pericolosi, quali idonea segnaletica, procedure operative di conduzione automezzi, procedure operative di movimentazione carichi e attrezzature, procedure di intervento in emergenza.

Inoltre, le terre e le rocce da scavo saranno prioritariamente riutilizzate in sito; tutto ciò che sarà eventualmente in esubero dovrà essere avviato ad un impianto di riciclo e recupero autorizzato.

1.2 Fase di Esercizio

La fase propria di esercizio dell'impianto fotovoltaico prevede diverse modalità di mitigazione degli impatti potenziali a livello sia preventivo che di abbattimento.

A livello preventivo si può affermare che l'intero progetto ha tenuto conto di scelte fatte anche in relazione alla minimizzazione dell'impatto visivo, così da non rendere visibile da breve e grandi distanze l'opera.

La scelta del sito ha tenuto conto delle barriere naturali di mitigazione dell'impatto visivo già presenti nella zona in modo tale da richiedere delle minime modalità di mitigazione.

A livello di abbattimento degli impatti provocati, le scelte sono ricadute su due tipologie di interventi:

- interventi di piantumazione di essenze arboree e arbustive lungo la recinzione dell'impianto. L'analisi del paesaggio ha dimostrato che le barriere naturali presenti, i punti visibili individuati e le attività antropiche fanno sì che non si necessita di ulteriori modalità di mitigazione diverse dalla recinzione realizzata con pali in legno infissi nel terreno e rete metallica e dalla realizzazione di una fascia di verde costituita da specie sempreverdi. La presenza di una fascia vegetazionale ha come scopo quello di mitigare la percezione visiva dell'impianto, migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica locale esistente;
- Interventi di coltivazione erbacee e in particolare:
 - ✓ I Ciclo: prato polifita coltivato nelle aree perimetrali e destinato alla produzione di foraggio, sfalciato per prevenire il rischio incendi del periodo estivo.
 - ✓ II Ciclo: *Triticum durum*, *Solanum lycopersicum* e *Cicer arietinum*.

Nella progettazione agronomica è stata prevista anche la presenza di una fascia di mitigazione: La fascia sarà costituita da specie autoctone arboree ed arbustive sempreverdi. Specie utilizzate: *Crataegus monogyna*, *Pistacia terebinthus L.*, *Ligustrum vulgare*, *Hedera helix L. subsp. helix* e *Laurus nobilis*. La gestione agronomica della siepe e della fascia arborea non prevede l'impiego di prodotti fitosanitari.

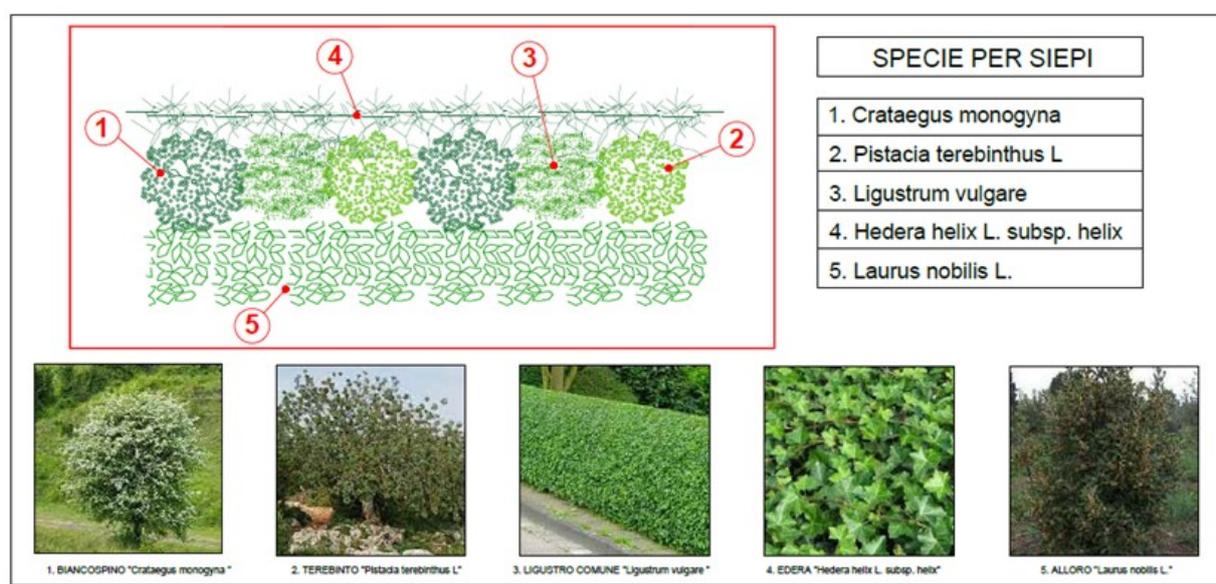


Figura 6-1. Composizione della siepe perimetrale

Inoltre, al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici consistenti in cunicoli delle dimensioni di 100x20 cm sotto la rete metallica, posizionati ogni 100 metri circa. Tale accorgimento favorisce la presenza

e l'uso dell'area di impianto da parte dei micromammiferi e della fauna in genere con conseguente attrazione anche dei rapaci nell'attività trofica. Inoltre, la presenza di siepi perimetrali all'impianto e l'assenza di attività di disturbo arrecate dalle lavorazioni agricole, favorirà un aumento della biodiversità nell'area.

1.3 Fase di Ripristino

Il ripristino della funzionalità originaria del suolo sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente.