

# AGROFOTOVOLTAICO TRE TORRI AGRICOLTURA 4.0

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA,  
CON PANNELLI COLLOCATI IN ALTEZZA, DI POTENZA IN GENERAZIONE  
PARI A 26,8643 MW E POTENZA IMMESSA IN RETE PARI A 25,82 MW,  
**DENOMINATO "AFV TRETORRI AGRICOLTURA 4.0"**

REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA di BRINDISI  
COMUNI di SAN PANCRAZIO SALENTINO ed ERCHIE  
opere connesse nel COMUNE DI ERCHIE (Br) contrada "Tre Torri"  
Località ubicazione impianto AFV: Masseria Tre Torri - Erchie (Br)

PROGETTO DEFINITIVO  
Id AU 3A3A5H1



Tav.: <b>R34c</b>	Titolo: <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO AMBIENTALE</b>	
Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.d.	A4	3A3A5H1_StudioImpattoAmbientale_34c

Progettazione:	Committente:
<b>ENERWIND s.r.l.</b> Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR) P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it <b>MSC innovative solutions s.r.l.s.</b> Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY) P.IVA 05030190754 - msc.innovativesolutions@pec.it Ing. Santo Masilla Responsabile progetto Ing. Fabio Calcarella	<b>TRE TORRI ENERGIA s.r.l.</b> Piazza del Grano n.3 - 39100 BOLZANO (BZ) p. iva 0305799214 - REA BZ 283988 tretorrienergia@legalmail.it <b>SOCIETA' DEL GRUPPO FRI-EL GREEN POWER S.p.A.</b> Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764 Email: Info@fri-el.it - P. IVA 01533770218

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Luglio 2022	Prima emissione	M.S.C. S.r.l.s.	Santo Masilla	Tre Torri Energia S.r.l.

## Sommario

QUADRO AMBIENTALE - PREMESSA.....	4
1 AREA INTERESSATA DAGLI IMPATTI.....	5
1.1 Definizione dell'ambito territoriale in cui si manifestano gli impatti ambientali	5
2 SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI DAGLI IMPATTI.....	6
2.1 Descrizione generale dell'area di impianto.....	6
2.2 Lineamenti geologici e morfologici generali.....	11
2.3 Descrizione geomorfologica, geologico-tecnica e idrogeologica dell'area di indagine	12
2.3.1 Geomorfologia.....	12
2.3.2 Idrogeologia.....	14
2.3.3 Sismicità.....	16
2.3.4 Categorie suolo di fondazione.....	17
2.3.5 Spostamento e velocità orizzontale del terreno.....	18
2.3.6 Determinazione pericolosità sismica.....	19
2.3.7 Analisi sismica del sito di progetto e del terreno di fondazione ...	21
2.3.8 Caratteri tecnici dei litotipi affioranti.....	22
2.4 Inquadramento climatico e stato di qualità dell'aria.....	24
2.4.1 Clima e precipitazioni.....	24
2.4.2 Qualità dell'aria.....	29
2.5 Sole e analisi dell'irraggiamento.....	35
2.6 Uso agricolo del suolo.....	40
2.7 Elementi caratterizzanti il paesaggio agrario.....	49
2.8 Caratteristiche botanico-vegetazionali dell'area di intervento.....	51
2.9 Aspetti faunistici ed ecosistemici.....	66
2.10 Caratterizzazione del clima sonoro dell'area.....	72
3 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	80
3.1 Analisi preliminare - Scoping.....	80
3.1.1 Atmosfera.....	83
3.1.2 Radiazioni non ionizzanti.....	83
3.1.3 Acque superficiali.....	83
3.1.4 Acque sotterranee.....	83
3.1.5 Suolo e sottosuolo.....	83
3.1.6 Rumore e Vibrazioni.....	84
3.1.7 Vegetazione, fauna, ecosistemi.....	84
3.1.8 Paesaggio e patrimonio storico artistico.....	84
3.1.9 Sistema antropico.....	84
3.1.10 Inquinamento luminoso.....	84
3.1.11 Conclusioni.....	85
3.2 Determinazione dei fattori di impatto.....	85

3.3	Schema di valutazione dell'impatto ambientale.....	87
3.4	Impatto su atmosfera e microclima .....	89
3.4.1	Analisi di impatto .....	89
3.4.2	Definizione dei limiti spaziali di impatto.....	92
3.4.3	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	92
3.4.4	Probabilità dell'impatto.....	92
3.4.5	Reversibilità dell'impatto.....	92
3.4.6	Mitigazione dell'impatto .....	92
3.5	Suolo e sottosuolo .....	94
3.5.1	Analisi dell'impatto.....	94
3.5.2	Definizione dei limiti spaziali dell'impatto.....	110
3.5.3	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	110
3.5.4	Durata dell'impatto .....	110
3.5.5	Probabilità dell'impatto.....	110
3.5.6	Reversibilità dell'impatto.....	110
3.5.7	Mitigazione dell'impatto .....	110
3.6	Impatto elettromagnetico.....	113
3.6.1	Analisi di impatto .....	113
3.6.2	Delimitazione dei limiti spaziali di impatto .....	132
3.6.3	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	132
3.6.4	Durata dell'impatto .....	133
3.6.5	Probabilità impatto .....	133
3.6.6	Reversibilità impatto .....	133
3.6.7	Mitigazione di impatto .....	133
3.7	Rumore.....	135
3.7.1	Analisi dell'impatto.....	135
3.7.2	Delimitazione dei limiti spaziali d'impatto .....	142
3.7.3	Ordine di grandezza e complessità di impatto .....	142
3.7.4	Durata dell'impatto .....	142
3.7.5	Probabilità dell'impatto.....	142
3.7.6	Reversibilità dell'impatto.....	142
3.7.7	Mitigazione dell'impatto .....	142
3.8	Flora e vegetazione.....	144
3.8.1	Analisi dell'impatto.....	144
3.8.2	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	144
3.8.3	Limiti spaziali dell'impatto .....	144
3.8.4	Probabilità dell'impatto.....	144
3.8.5	Limite temporale dell'impatto.....	144
3.8.6	Mitigazione dell'impatto .....	144
3.9	Fauna ed avifauna.....	147
3.9.1	Analisi dell'impatto.....	147
3.9.2	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	152

3.9.3	Limiti spaziali dell'impatto .....	152
3.9.4	Probabilità dell'impatto .....	152
3.9.5	Durata e reversibilità dell'impatto.....	153
3.9.6	Misure di mitigazione dell'impatto .....	153
3.9.7	Impatto su fauna e avifauna durante la costruzione/ dismissione dell'impianto	153
3.10	Ecosistema.....	156
3.11	Analisi del paesaggio e impatto visivo.....	158
3.11.1	Analisi dell'intervisibilità – Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)	161
3.11.2	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	184
3.11.3	Entità dell'impatto: conclusioni .....	197
3.11.4	Durata e reversibilità dell'impatto.....	198
3.11.5	Probabilità dell'impatto.....	198
3.11.6	Misure di mitigazione dell'impatto visivo .....	199
3.12	Sistema antropico .....	201
3.13	Fenomeni di abbagliamento .....	202
3.13.1	Geometria della radiazione solare .....	202
3.13.2	Stima dell'impatto .....	203
3.13.3	Impianti fotovoltaici presso strutture aeroportuali .....	204
4	SINTESI DEGLI IMPATTI E CONCLUSIONI.....	206

## **QUADRO AMBIENTALE - PREMESSA**

Il quadro di riferimento ambientale è finalizzato a descrivere, con riferimento alle singole componenti ambientali:

- l'area di studio, intesa come l'ambito territoriale entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi;
- i sistemi ambientali interessati ed i livelli di qualità preesistenti all'intervento, ponendo in evidenza l'eventuale sensibilità degli equilibri esistenti;
- la stima qualitativa o quantitativa degli eventuali impatti indotti dall'opera, nonché le loro interazioni con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;

Il Quadro di Riferimento Ambientale è organizzato in una prima parte di **inquadramento dell'area di studio**, che contiene sia una descrizione generale delle caratteristiche salienti delle singole componenti ambientali, sia le informazioni relative allo stato di qualità delle stesse; e in una seconda parte di **analisi degli impatti ambientali**, che contiene la descrizione della metodologia applicata per la stima di tali impatti, la fase di scoping, ossia la identificazione delle componenti potenzialmente interessate dal Progetto ed, infine, la stima qualitativa o quantitativa degli impatti, per le componenti ambientali ritenute significative.

## **1 AREA INTERESSATA DAGLI IMPATTI**

### **1.1 Definizione dell'ambito territoriale in cui si manifestano gli impatti ambientali**

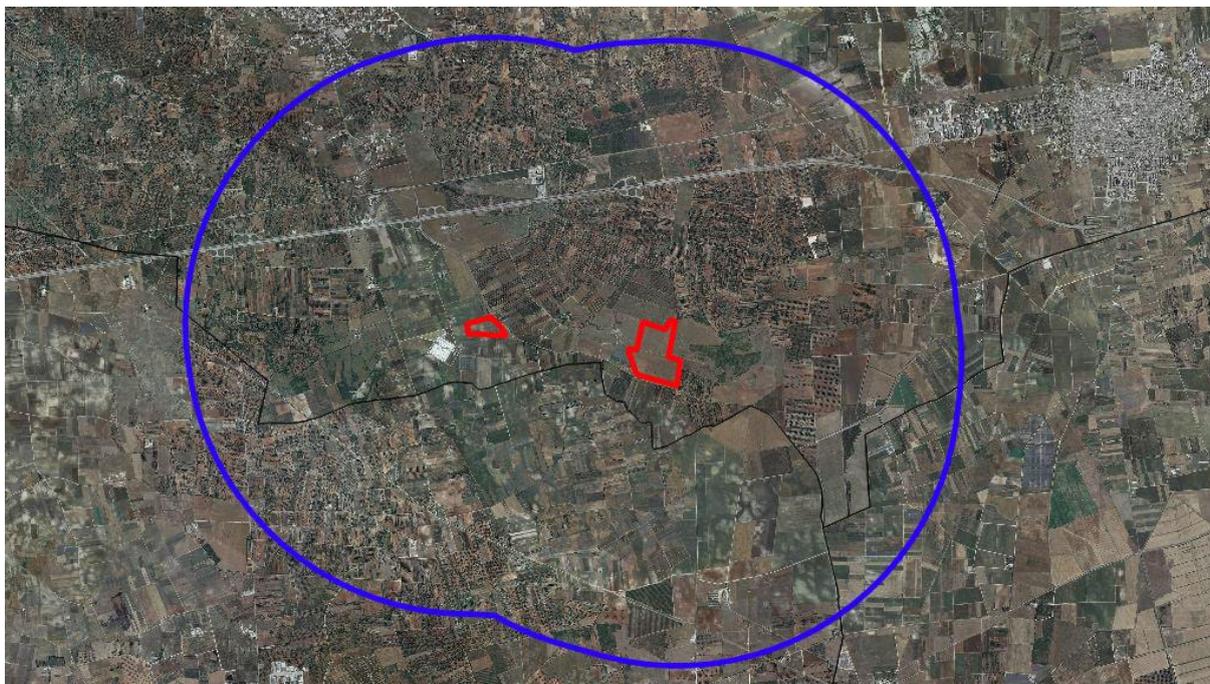
Considerata la natura dell'intervento in progetto e la sensibilità ambientale delle aree interferite sono stati definiti gli ambiti territoriali ed ambientali di influenza potenziale, espressi in termini di area di interesse (o di studio).

L'area di *impatto potenziale* sarà pertanto così suddivisa:

- *Area di studio o di interesse* che si estende fino ad una distanza di 3 km dal perimetro delle aree di impianto

L'*Area di Studio* o di interesse, rappresenta quella in cui si manifestano le maggiori interazioni (dirette e indirette), tra l'impianto fotovoltaico in progetto e l'ambiente circostante.

Nella figura seguente è riportata la perimetrazione dell'area di studio, come detto rappresentata dall'area racchiusa nel cerchio di 3 km dal perimetro dell'Impianto.



*Area di studio 3 km (in blu)*

La definizione dello stato attuale delle singole componenti ambientali è stata effettuata mediante l'individuazione e la valutazione delle caratteristiche salienti delle componenti stesse, analizzando quindi l'area di studio.

Nei successivi paragrafi vengono descritti i risultati di tali analisi per le varie componenti ambientali.

## 2 SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI DAGLI IMPATTI

### 2.1 Descrizione generale dell'area di impianto

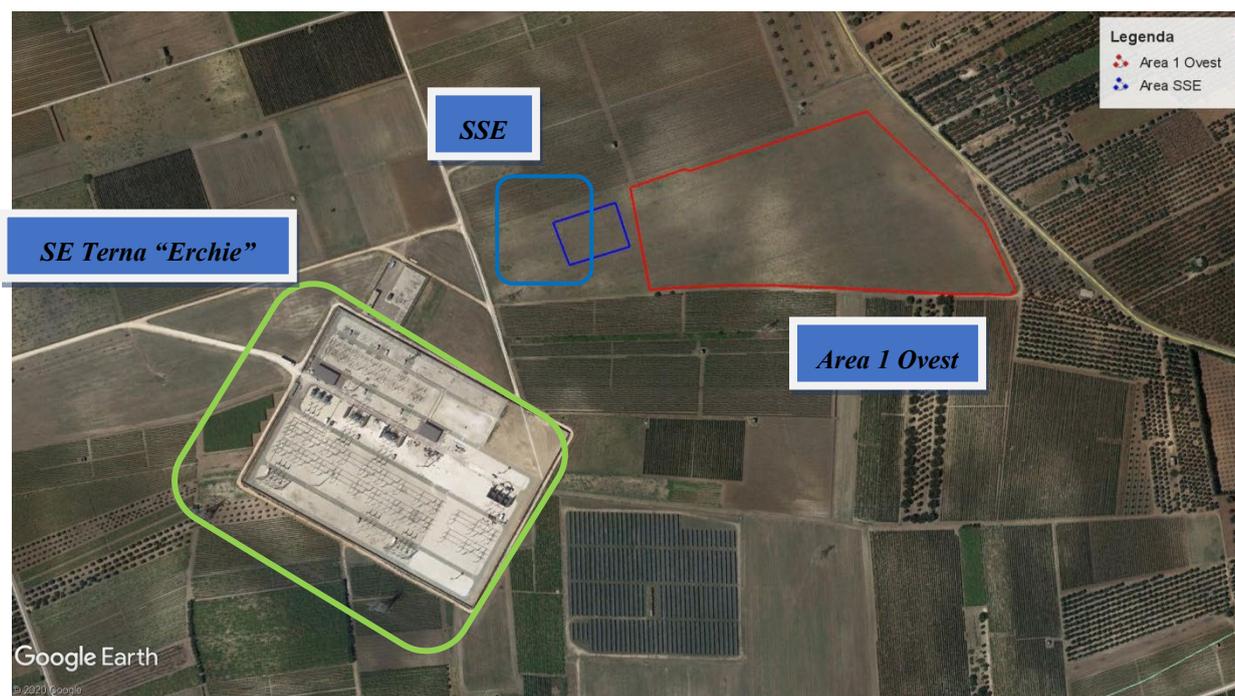
Il progetto prevede la realizzazione di un "parco fotovoltaico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare), avente potenza nominale pari a 25,82 MW e potenza installata pari a 26.864,32 kW, unitamente a tutte le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ovvero linea MT in cavo interrato, dalla Cabina di Smistamento sino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 30/150 kV di nuova costruzione, e anch'essa facente parte del progetto, nei pressi della Stazione Elettrica (SE) TERNA 150/380 kV "Erchie", nonché delle opere accessorie (strade, recinzioni, cabine elettriche) all'interno delle aree in cui è realizzato l'impianto.

Il progetto dell'impianto fotovoltaico interessa due aree (Area 1 Ovest, sita nel Comune di Erchie e Area 2 Est, sita nel Comune di San Pancrazio Salentino e, per una piccola superficie di circa 500 m<sup>2</sup>, nel Comune di Erchie) ubicate a circa 3,1 km a Sud-Est dall'abitato di Erchie (BR), a circa 3,5 km a Sud-Ovest dall'abitato di San Pancrazio Salentino (BR) e a circa 5,0 km a Nord dall'abitato di Avetrana (TA).

Il Cavidotto MT a 30 kV interesserà i Comuni di Erchie (BR) e San Pancrazio Salentino (BR) ed avrà una lunghezza complessiva di circa 2,6 km. La SSE Utente sarà ubicata in un sito adiacente all'Area 1 Ovest di impianto.



*Inquadramento su ortofoto*



*Inquadramento su ortofoto nuova SSE e SE Terna "Erchie"*

Le aree di impianto sono pianeggianti ed hanno altezza media sul livello del mare di circa 60 m, attualmente investite a seminativo e a pascolo, e si trovano lungo SP144 che collega la SS7ter con la SP107.

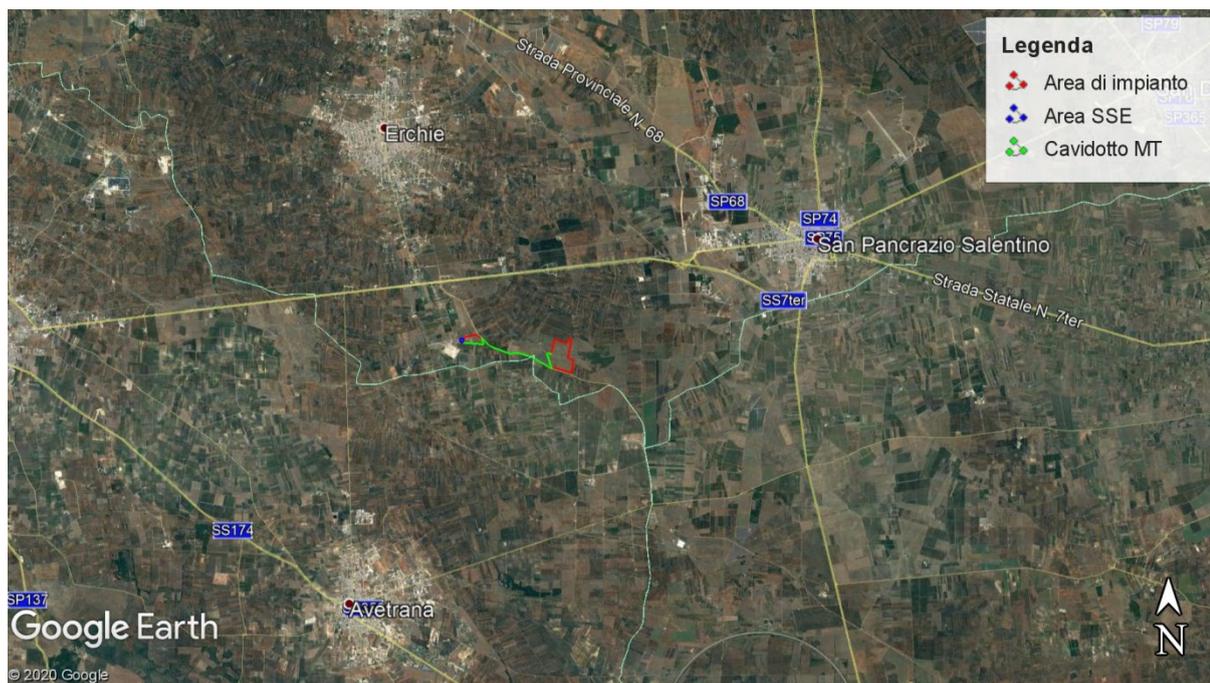
Di seguito le distanze da alcuni centri abitati:

- Erchie (BR) 3,1 km a Nord-Ovest dall'area di impianto;
- San Pancrazio (BR) 3,5 km a Nord-Est dall'area di impianto;
- Avetrana (TA) 5,0 km a Sud dall'area di impianto.

Si prevede che la consegna avvenga in antenna tramite connessione in cavo all'attigua SE Terna "Erchie", su uno stallo della sezione 150 kV, condiviso con altri produttori. La condivisione dello stallo della SE Terna sarà resa possibile dalla realizzazione di un sistema di sbarre AT 150 kV a cui saranno collegati altri due produttori (Avetrana Energia S.r.l. e altro produttore).

Il produttore Tre Torri Energia avrà lo stallo AT nell'ambito della stessa area di Avetrana Energia, mentre un altro produttore avrà a disposizione un'area dedicata, non facente parte del seguente progetto e iter autorizzativo. Ad ogni modo tutti e tre saranno collegati alle stesse sbarre AT.

La rete viaria esistente è sufficiente a raggiungere i siti con i mezzi necessari al trasporto dei componenti di impianto. Sarà, infatti, possibile raggiungere il sito di impianto utilizzando la SP144 che collega la SS7ter con la SP107.



*L'Area di Intervento nel contesto territoriale*

Il sito in esame fa parte dei territori comunali di Erchie (BR) e San Pancrazio Salentino (BR) e ricade negli *Ambini Territoriali*, individuati dal PPTR, denominati: *La campagna brindisina* e *Il Tavoliere salentino*.

Il paesaggio fisico è costituito da una depressione alluvionale tabuare; tettonicamente è collocata all'interno di un esteso graben che si allunga in direzione NW-SE ed è limitata ai lati da due horst denominati localmente "Serre", dove affiorano le rocce carbonatiche.

All'interno dell'*Area di Studio* definita, secondo quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali, si è proceduto alla ricognizione di tutti i beni potenzialmente interessati dagli effetti dell'impatto visivo dell'impianto in progetto, facendo riferimento alle seguenti fonti:

- PPTR: Analisi delle Schede d'Ambito
- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali)
- Altri regimi di tutela

*L'Analisi delle Schede d'Ambito*, che il PPTR della Regione Puglia organizza con riferimento all'articolo 135 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, è stata condotta sulle Schede interessate dall'*Area di Studio* dell'impianto. Le Schede individuano per ciascuna Figura gli Obiettivi di Qualità Paesaggistica, fissando Indirizzi e Direttive per ciascuna delle principali componenti, tra cui le Componenti visivo-percettive. La ricognizione ha interessato pertanto:

- Invarianti strutturali
  - Principali lineamenti morfologici
  - Sistema agro ambientale

- Sistema insediativo
- Luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio
  - Punti panoramici potenziali: sistema delle torri costiere e dei Castelli e Masserie fortificate nell'entroterra;
  - Strade panoramiche;

La ricognizione ha successivamente individuato i Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali), ai sensi del D.lgs. 42/2004

- art. 136 - aree a vincolo paesaggistico;
- art 142 a) - territori costieri;
- art 142 b) - territori contermini ai laghi;
- art 142 c) - fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
- art 142 f) - parchi e riserve nazionali o regionali;
- art 142 g) - territori coperti da foreste e da boschi;
- art 142 h) - aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici;
- art 142 i) - zone umide (Zone umide RAMSAR, aree umide retrodunari);
- art 142 m) - zone di interesse archeologico.

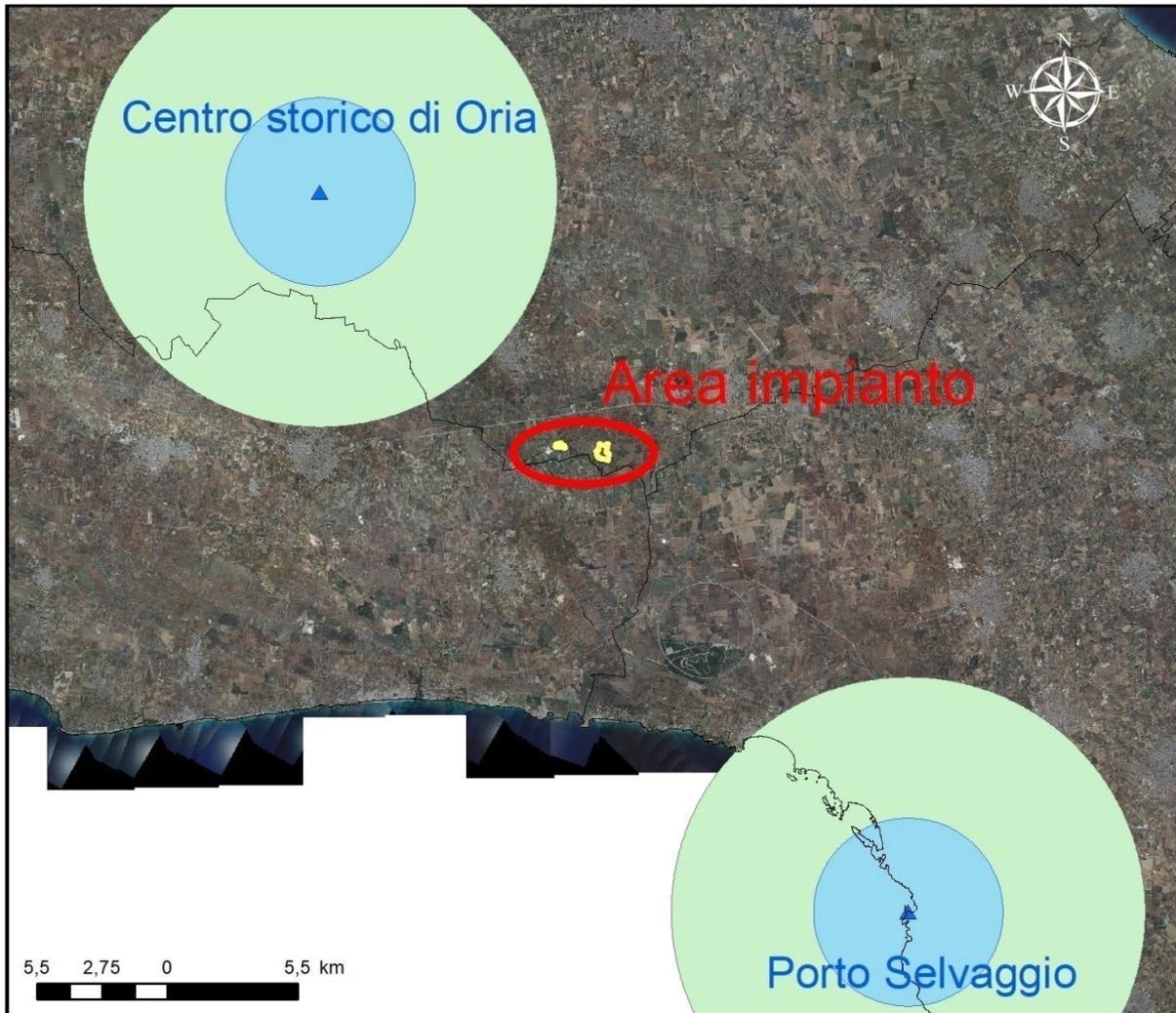
Sono stati poi indagati tutti gli altri beni potenzialmente interessati dall'impatto visivo per via della qualità del paesaggio o della elevata frequentazione:

- Altri regimi di tutela
  - Zone sottoposte a regimi di tutela particolare quali SIC, SIR, ZPS.
- Centri abitati.

L'indagine è stata infine estesa a quelli più significativi tra gli ulteriori contesti individuati nel sistema delle tutele del PPTR ai sensi dell'art. 143 comma e) del D. Lgs. 42/2004.

- PPTR: ulteriori contesti
  - aree umide;
  - altre zone archeologiche (aree a rischio archeologico, segnalazioni archeologiche);
  - testimonianze della stratificazione insediativa (vincoli architettonici);
  - strade a valenza paesaggistica;
  - luoghi panoramici con i relativi con visuali.

Infine, sempre dal punto di vista paesaggistico si è rilevato che il più vicino dei luoghi panoramici censiti dal PPTR il "Centro storico di Oria" dista circa 15 km. Essendo questo ben al di fuori dell'area di studio (3 km dai confini di impianto), nello Studio di Impatto Visivo, non né è stata indagata la possibile interferenza con le opere in progetto.



*Cono visivo del Centro storico di Oria*

## **2.2 Lineamenti geologici e morfologici generali**

Il profilo morfologico del Salento è caratterizzato principalmente da forme molto dolci, che solo in alcuni luoghi, in corrispondenza delle dorsali, può presentare un aspetto aspro ed accidentato.

Le dorsali localmente denominate Serre, sono costituite da alti strutturali (Horst) e risultano separate tra loro da aree pianeggianti (Graben) più o meno estese che, situate a quote leggermente inferiori, si allungano nella stessa direzione delle Serre.

La tettonica della Penisola salentina, sia di tipo plicativo che disgiuntivo, ha dato luogo a dolci pieghe con strette anticlinali ed ampie sinclinali orientate in direzione appenninica (NNO-SSE o NO-SE), caratterizzata da deboli pendenze degli strati che solo raramente superano i 15°. Le anticlinali presentano generalmente uno sviluppo asimmetrico, con fianchi sud occidentali più ampi e dolci di quelli opposti e spesso interrotti da faglie, la cui presenza è evidenziata da liscioni, brecce di frizione e contatti giaciture anomali.

L'origine delle faglie, talora nascoste dalla presenza di strati rocciosi calcarenitici, più o meno potenti, depositatisi successivamente alla sua formazione, durante una delle fasi di ingressione marina post-cretacea, è invece legata a quell'intensa attività tettonica che ebbe inizio verso la fine del periodo cretaceo e interessò la regione provocando la deformazione della piattaforma calcareo-dolomitica con conseguenti dislocazioni di masse rocciose che portarono allo sprofondamento di alcune zone ed al sollevamento di altre. (Fig. 4.2)

Durante questa prima fase tettonica si realizzarono due principali sistemi di fratturazione, il primo con direzione NO – SE che diede origine, tra l'altro, alla fossa tettonica (Graben) che separò il Salento dalle Murge; l'altro, con andamento NNO – SSE, che fu precedente al successivo sollevamento delle Serre Salentine.

Tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene, una nuova fase tettonica, che riattivò le faglie tardo cretache, causò l'emersione di alcune dorsali asimmetriche.

In genere, le rocce che affiorano sulle dorsali sono le più antiche, facenti parte delle formazioni preneogeniche, e risultano costituite da sedimenti calcarei e calcareo-dolomitici. I terreni più recenti affiorano, invece, nelle zone pianeggianti. Quest'ultimi, per lo più costituiti da calcareniti marnose, da calcari grossolani organogeni e da sabbie calcaree a granulometria e compattezza variabile, sia in senso verticale che orizzontale, si sono depositati sul basamento calcareo durante i periodi di ingressione marina Plio-Pleistocenici.

È importante mettere in evidenza che gli elementi morfologici che maggiormente caratterizzano la Penisola Salentina (scarpate e ripiani, rilievi e depressioni) si sviluppano preferenzialmente con le stesse direttrici dei principali elementi tettonici.

All'interno di queste strutture si crea una ricca ed articolata varietà di forme carsiche prevalentemente a sviluppo superficiale e verticale, costituite prevalentemente da allineamenti di doline lungo direttrici preferenziali, parallelamente a questa morfologia se ne sviluppa un'altra che pur ricalcando negli aspetti generali quella carsica, assume delle manifestazioni attenuate (e per questo detta paracarsica).

Pertanto, nell'ambito delle aree depresse ove affiorano le calcareniti mioceniche, plioceniche e quaternarie sono riscontrabili tanto gli allineamenti di doline (di sprofondamento e di dissoluzione), quanto gli allineamenti di zone a circolazione centripeta, particolarmente nella parte occidentale della Penisola Salentina.

Il fenomeno carsico caratterizza in gran parte l'idrogeologia sia superficiale che sotterranea. Infatti, la presenza di aree endoreiche e di assorbimento non consente lo sviluppo di qualsiasi idrogeologia di superficie, mentre la fratturazione ed il carsismo di profondità, permette al basamento carbonatico, di ospitare una cospicua falda profonda.

### **2.3 Descrizione geomorfologica, geologico-tecnica e idrogeologica dell'area di indagine**

La ricostruzione del quadro geologico e litologico dell'area è stata effettuata attraverso un rilievo geologico di dettaglio e lo studio delle foto aeree.

#### *2.3.1 Geomorfologia*

L'area interessata dal progetto è situata in un contesto territoriale caratterizzato da una morfologia pressoché pianeggiante, dolcemente degradante verso sud, con quote topografiche comprese tra i 57 e 63 m metri circa s.l.m., l'area ricade nel foglio 203 Tavoletta di Brindisi della Carta Geologica d'Italia.

Il paesaggio fisico è costituito da una depressione alluvionale tabulare; tettonicamente è collocata all'interno di un esteso graben che si allunga in direzione NW-SE ed è delimitata ai lati da due horst, denominati localmente serre, dove affiorano rocce carbonatiche.

L'attuale conformazione geologica è frutto di una tettonica distensiva che ha interessato il basamento calcareo durante il Terziario e ha dato vita ad una serie di depressioni in cui si sono deposte in trasgressione le sequenze sedimentarie pleistoceniche.

Il rilievo geologico ha evidenziato la presenza delle seguenti formazioni dal basso verso l'alto:

- Calcari di Altamura (Cretaceo)
- Calcareniti di Gravina (Pleistocene inferiore)
- Sabbie Pleistoceniche (Pleistocene medio – superiore)

#### *Calcari di Altamura*

Questa formazione è presente nell'Area 2 Est.

I Calcari di Altamura costituiscono il basamento dell'intera Penisola Salentina, si presentano con stratificazione variabile, ad andamento ondulato, con strati di circa 20-30 cm di spessore, che a luoghi diminuisce ed assume le caratteristiche struttura a "tavolette", con laminazioni ritmiche.

I Calcari di Altamura sono interessati da fratturazione sub-verticale, con diaclasi e leptoclasti che, avendo un andamento normale ai piani di strato talvolta rendono la roccia brecciata e scomponibile in solidi di forma geometrica.

Presenti, inoltre, strutture fisio - meccaniche secondarie dovute all'azione del carsismo, con fratture e saccazioni riempite di materiale residuale.

Litologicamente si tratta di calcari e calcari dolomitici di colore avana o nocciola, compatti e tenaci, in strati e banchi, talora riccamente fossiliferi, cui si alternano livelli dolomitici di colore grigio nocciola. L'origine è biochimica per calcari e secondaria per le dolomie.

La stratificazione è sempre evidente con strati di spessore variabile da 20 a 50 cm, talora si rinvencono banchi fino a 1,5 m, l'immersione è verso OSO con pendenze comprese tra 6-13°. Alcune piccole variazioni di immersione danno luogo a deboli ondulazioni, mentre la fratturazione, localmente anche intensa, da origine ad una rete di fessure che conferisce alla formazione suddetta una generale permeabilità in grande.

In base ai dati forniti dall'AGIP, in seguito alla perforazione petrolifera eseguita vicino a Ugento, lo spessore massimo si aggira intorno ai 640 m.

Alla base di tale formazione si rinvencono le "Dolomie di Galatina". Il passaggio fra le due formazioni avviene con molta gradualità, infatti, all'aumentare della profondità aumenta la percentuale di dolomia, fino a diventare prevalente nelle Dolomie di Galatina.

Per quanto riguarda il loro ambiente deposizionale, esso è di mare poco profondo o più esattamente di piattaforma. Inoltre, dato che presenta spessori abbastanza potenti, appare chiaro che l'ambiente di sedimentazione ha potuto mantenersi pressoché immutato per effetto di una costante subsidenza.

#### *Calcareniti di Gravina (Pleistocene inferiore)*

Questo litotipo è presente sia nell'Area 2 Est che, in piccola parte, nell'Area 1 Ovest.

In questa unità sono riuniti tutti i sedimenti noti con il nome generico di "tuffi". Questa formazione è assimilabile, per caratteristiche, litologiche, sedimentologiche e stratigrafiche, alle calcareniti di Gravina (BA), da cui prendono il nome.

Litologicamente si tratta di una calcarenite più o meno compatta, grigio chiara, cui si associano sabbioni calcarei talora parzialmente cementati, eccezionalmente argillosi. Verso la base dell'unità si rinvencono alle volte delle breccie e conglomerati con estensione e potenza molto variabile.

Il contenuto del carbonato di calcio è in genere elevato ed oscilla tra il 97-98%.

Per quanto riguarda la stratificazione è spesso indistinta e quando essa appare si hanno strati poco potenti da qualche centimetro ad oltre un metro.

Il passaggio di essa con le formazioni sottostanti avviene per trasgressione, lo testimoniano le breccie e i conglomerati che troviamo alla base di essa. Al tetto della formazione si rinvencono argille grigio - azzurre. La stratificazione è in genere incrociata, in accordo con il suo ambiente deposizionale.

#### *Sabbie (Pleistocene medio)*

Le Sabbie rappresentano il terreno dell'Area 1 Ovest. Si rinvencono in affioramento anche in corrispondenza della SE Terna "Erchie" dove è prevista la realizzazione della Sottostazione Elettrica a servizio dell'impianto fotovoltaico.

Si tratta di depositi sabbiosi di natura micacea che affiorano estesamente su tutta l'area indagata.

Costituiscono il termine di chiusura del ciclo sedimentario post – calabriano.

Tale deposito sabbioso risulta variamente costituito e potente da luogo a luogo delle zone di affioramento, andando dall'area ofantina a quella pre murgiana a quella salentina. In quest'ultima area, l'articolazione e frammentazione dei bacini di sedimentazione, ha prodotto la differente costituzione litologica, con riferimento alla presenza e alla frequenza di livelli arenacei, limosi e/o argillosi, calcarenitici, nell'ambito dei depositi sabbiosi.

Per quanto riguarda specificatamente l'area rilevata, tale deposito è costituito da sabbie sciolte, solo localmente contenenti livelli cementati.

Il colore è giallo paglierino, la grana prevalentemente fine ed uniforme. Poggiano con continuità di sedimentazione sulle Calcareniti di Gravina e a volte tra le due formazioni si rinviene un deposito argilloso, che stratigraficamente, si pone nella parte mediana del Ciclo sedimentario Plioplestocenico.

### 2.3.2 Idrogeologia

Dal rilievo idrogeologico e dallo studio delle foto aeree si è appurata la presenza di una sola falda acquifera profonda conosciuta come falda costiera o carsica.

Si tratta di un acquifero sostenuto alla base dalle acque marine di invasione continentale e delimitato al tetto da una superficie irregolare coincidente all'incirca con il livello marino.

Questa falda circola a pelo libero nelle rocce calcareo-dolomitiche fessurate e carsificate del Cretaceo. Quando i livelli praticamente impermeabili, rappresentati dalle Calcareniti marnose giacenti sui calcari mesozoici, si rinvencono in corrispondenza o sotto il livello del mare, tale falda risulta in pressione.

In base ai caratteri litologici delle formazioni, alle loro caratteristiche giaciture e ai rapporti di posizione, la circolazione idrica si esplica attraverso un livello localizzato nei calcarei cretacei denominato "acquifero di base" in quanto la falda in esso contenuta è sostenuta dall'acqua marina di invasione continentale.

Il gradiente idraulico, come emerge dai numerosi rilievi effettuati sui pozzi esistenti, è di 4 m e tende progressivamente a ridursi verso SO con cadenza piezometrica dell'ordine del 0,015%, fino ad annullarsi del tutto sulla costa dove dà vita ad una serie di sorgenti sottomarine.

In condizioni di equilibrio lo spessore della falda d'acqua dolce è legato alla Legge di Ghyben\_Hensberg con la sottostante acqua salata di intrusione continentale ponendo:

H= spessore della falda

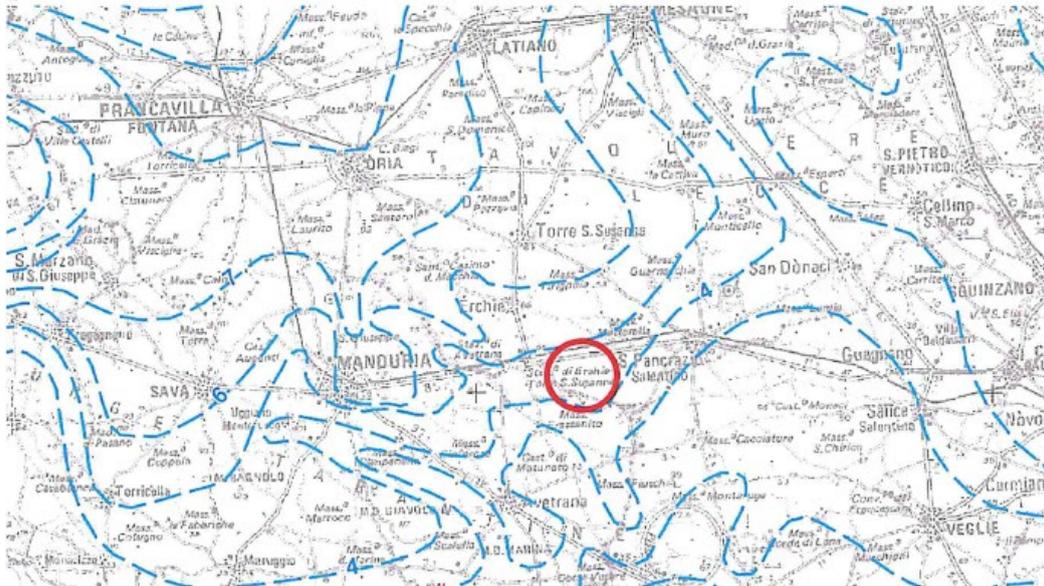
H= gradiente idraulico

Abbiamo:

$$H = 37 \times h$$

La profondità di rinvenimento della falda è di circa 50 m, pertanto le opere fondali in progetto non interagiscono con l'unica falda idrica presente. Più in generale le opere di progetto non saranno

causa di alterazione del deflusso naturale delle acque sotterranee e le stesse rispetteranno l'equilibrio idrogeologico esistente nell'area.



***Stralcio Piano di Tutela delle Acque – Regione Puglia  
Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento***

### 2.3.3 Sismicità

Il territorio pugliese, pur risultando un'area in cui il rischio sismico è relativamente basso, può risentire di effetti sismici tali da produrre dei danni. Questo è dovuto sia alla presenza di aree sismogenetiche poste ad una certa distanza dal territorio, capaci di generare terremoti di un certo livello, sia alla presenza di zone ad attività sismica potenzialmente pericolosa, poste all'interno del territorio pugliese.

La pericolosità sismica di un'area è accertata dalla frequenza temporale con cui risente di eventi di un certo livello; questo ha evidenziato che le zone che risentono maggiormente degli effetti di un terremoto sono ubicate nella porzione settentrionale della Regione.

In particolare, sono da annoverarsi gli eventi che hanno colpito la provincia foggiana negli anni 1361, 1627, e 1731, in tutti i casi si sono avuti notevoli danni e numerose vittime, tali da attribuire a questi eventi un grado prossimo al X della scala M.C.S. (Mercalli – Cancani – Sielberg). L'evento più devastante è quello del 1627, che colpì il settore settentrionale della provincia foggiana, ci furono oltre 5000 vittime e notevoli ripercussioni sulla morfologia dell'area.

Un'analisi particolare merita la pericolosità sismica del Salento. È opinione comune che il Salento risenta degli effetti sismici prodotti dagli eventi generati in prossimità delle coste balcaniche o greche; questo è dovuto sia al fatto che la penisola salentina è l'area più prossima al margine balcanico della placca adriatica (sede di numerosi terremoti), sia alla natura strutturale della placca adriatica che permette la trasmissione delle onde sismiche.

Tuttavia, non si può escludere la presenza di altre sorgenti sismiche poste in posizione geografica diversa da quelle balcaniche.

L'evento che ha colpito il Salento in maniera più evidente è legato al 1743, quando si verificarono numerosi crolli soprattutto, nella parte occidentale della penisola. I centri maggiormente colpiti risultarono Nardò, Francavilla Fontana, Manduria e Brindisi; numerose furono anche le vittime.

Si ipotizza che l'evento si verificò nell'area greca, e precisamente a Sud del Canale d'Otranto, ma gli effetti del terremoto fanno invece pensare che l'evento sia avvenuto nell'area del Golfo di Taranto, ipotesi questa supportata da rilevazioni strumentali ormai in atto da diversi anni nella zona, attività spesso rilevabile solo dagli strumenti, ma che ha prodotto anche eventi di magnitudo prossima a 5.0.

Allo stato attuale delle conoscenze, la pericolosità sismica del Salento con tempi di ritorno non molto elevati è da attribuire ai risentimenti degli eventi che colpiscono l'area greco-albanese.

Da quanto esposto precedentemente, si può affermare che l'area indagata risulta esente di aree epicentrali sedi di eventi sismici e che può comunque risentire degli eventi sismici che si verificano in zone adiacenti alla nostra Regione.

Infatti, in base alla "Mappa di pericolosità sismica del Territorio Nazionale", redatta dall'INGV e pubblicata insieme all'O.P.C.M. 3275/06, l'area indagata ricade in zona a bassa pericolosità sismica, espressa in termini di accelerazione massima del suolo (riferita a suoli rigidi di Cat. A, così come definiti al p.to 3.2.1 del D.M. 14/09/2005) di  $0,025 \div 0,050$  g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

### 2.3.4 Categorie suolo di fondazione

L'Ordinanza 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri ha introdotto la nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica, che ci adegua allo standard europeo e mondiale. Oltre alle importanti novità relative alle metodologie di calcolo ingegneristico è stata introdotta la classificazione dei suoli per la definizione dell'azione sismica di progetto in 5 categorie principali (dalla A alla E) a cui ne sono aggiunte altre 2 (S1 ed S2 per le quali sono richiesti studi speciali per definire l'azione sismica da considerare), sulla base del parametro  $V_{S30}$ .

#### **Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{S30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{S30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $Cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fine).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{S30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < Cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fine).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{S30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $Cu_{30} < 70$ kPa nei terreni a grana fine).
<b>E</b>	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)

#### **Categorie aggiuntive di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
<b>S1</b>	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < Cu_{30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
<b>S2</b>	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

$V_{S30}$ . rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S entro 30m di profondità (al di sotto del piano di fondazione) ed è calcolato mediante la seguente espressione:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

$h_i$  = Spessore in metri dello strato i-esimo

$V_i$  = Velocità dell'onda di taglio i-esima

$N$  = Numero di strati

La proposta della nuova normativa conclude che il sito verrà classificato sulla base del valore di  $V_{S30}$  se disponibile, altrimenti sulla base dei risultati di prove SPT o prove penetrometriche correlabili alle SPT, utilizzando correlazioni empiriche tra NSPT e  $V_s$ , come quelle di Otha e Goto (1978) e di Motonori e Yoshida (1988); oppure dal valore della coesione non drenata media  $C_u$ .

Viene in sostanza enfatizzata l'importanza del parametro  $V_s$  che, com'è noto, è il parametro geofisico che meglio rappresenta la variabilità geotecnica dei materiali geologici presenti nel sottosuolo.

**In fase esecutiva, ai fini della determinazione dell'azione sismica di progetto, saranno condotte specifiche indagini atte a caratterizzare i terreni di fondazione, sulla base del parametro sperimentale  $V_{S30}$  (velocità media delle onde sismiche di taglio sino a 30 m di profondità).**

Ai fini dell'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, oltre ad adottare il parametro "ag" (*accelerazione orizzontale massima*) si dovrà tener conto di un fattore S, che scaturisce dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

### 2.3.5 *Spostamento e velocità orizzontale del terreno*

I valori dello spostamento (m) e della velocità (m/s) orizzontali massimi del suolo ( $d_g$ ) e ( $v_g$ ) previsti dall'ordinanza sismica, sono dati dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0,025 \cdot S \cdot T_C \cdot T_D \cdot a_g \quad v_g = 0,16 \cdot S \cdot T_C \cdot a_g$$

dove i valori di S,  $T_C$ ,  $T_D$  per le categorie di suolo di fondazione sono rappresentati nella Tabella seguente.

#### *Parametri*

Categoria di suolo	S	T <sub>C</sub>	T <sub>D</sub>
A	1,00	0,40	2,00
B, C, D	1,25	0,50	2,00
E	1,35	0,80	2,00

### 2.3.6 Determinazione pericolosità sismica

Con l'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche delle Costruzioni – D.M. 17.01.18, vengono stabiliti nuovi e precisi criteri prestazionali di verifica dell'azione sismica nella progettazione di nuove opere ed in quelle esistenti, valutata mediante un'analisi della risposta sismica locale.

In assenza di queste analisi, la stima preliminare dell'azione sismica può essere effettuata sulla scorta delle categorie di sottosuolo e della definizione della pericolosità di base fondata su un reticolo di punti di riferimento costruito per l'intero territorio nazionale.

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$ , è intesa come il numero di anni durante i quali la struttura deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale delle diverse opere è quella riportata nella tabella seguente e che deve essere nominata nei documenti di progetto.

*Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere (NTC 2018)*

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_n$ (anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturale e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturale e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

In presenza di Azioni Sismiche, le costruzioni sono suddivise in quattro classi d'uso, la cui definizione viene di seguito sinteticamente riportata:

- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, industrie con attività non pericolose per l'ambiente, ponti e reti viarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza, dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, ponti e reti viarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, dighe il cui collasso provochi conseguenze rilevanti.

- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente, reti viarie di tipo A o B, importanti per il mantenimento delle vie di comunicazione, dighe annesse al funzionamento di acquedotti e ad impianti di produzione di energia elettrica.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella seguente.

*Valori del coefficiente d'uso  $C_U$  (NTC 2018)*

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_u$	0,7	1,0	1,5	2,0

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO);**
- **Stato Limite di Danno (SLD).**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV);**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC).**

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{Vr}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella tabella seguente.

*Probabilità di superamento  $P_{Vr}$  al variare dello stato limite considerato (NTC 2018)*

Stati limite		$P_{Vr}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Ai fini della definizione dell'Azione Sismica di progetto occorre valutare gli effetti che le condizioni stratigrafiche locali hanno sulla Risposta Sismica Locale.

Per la determinazione dell'azione sismica occorre considerare anche il contributo derivante dalla morfologia superficiale. Per condizioni topografiche complesse occorre predisporre specifiche analisi di Risposta Sismica Locale; nel caso in cui la topografia non presenti particolare complessità, è possibile adottare la classificazione riportata nella tabella seguente.

*Caratteristiche della superficie topografica (NTC 2018)*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

### 2.3.7 *Analisi sismica del sito di progetto e del terreno di fondazione*

In riferimento al sito di progetto, la struttura da realizzare rientra in classe II – Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, industrie con attività non pericolose per l'ambiente, ponti e reti viarie la cui interruzione non provochi conseguenze rilevanti. Con una vita nominale  $VN \geq 50$  anni.

Trattandosi di area pianeggiante, l'area in esame ricade in categoria T1, a cui non è attribuibile alcun fenomeno di amplificazione sismica legato alle condizioni topografiche.

Dal punto di vista progettuale, lo spettro di risposta elastico in accelerazione riveste particolare importanza nella definizione delle Azioni Sismiche da adottare. Esso viene riferito ad uno smorzamento  $\eta$  convenzionale pari al 5% e la sua forma spettrale dipende dai fattori quali (pericolosità di base  $a_g$ , stratigrafia, topografia, probabilità di superamento nel periodo di riferimento riferiti agli stati limite di progetto).

Sulla base dell'**ubicazione dell'area** si determina l'azione sismica mediante gli spettri di risposta elastici per le componenti orizzontali e verticali:

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\zeta$ : 5%
- Fattore che altera lo spettro elastico  $\eta$ : 1,000

In fase esecutiva, sulla base delle risultanze delle indagini sismiche, volte alla definizione della categoria del suolo di fondazione, **sarà effettuato il calcolo per definire i parametri sismici ai sensi delle NTC 2018 e della Circolare Ministeriale n. 77 del 21 gennaio 2019.**

### 2.3.8 Caratteri tecnici dei litotipi affioranti

In assenza di dati provenienti da indagini geognostiche in situ o dall'analisi di campioni in laboratorio, i principali parametri geotecnici possono essere definiti in fase preliminare, sulla base della natura dei terreni affioranti e dei risultati di indagini condotte in contesti geologici similari.

#### *Calcari di Altamura*

Sotto il profilo geomeccanico si tratta di calcari estremamente compatti e resistenti, caratterizzati da elevati valori del peso delle unità di volume totale, prossime al peso specifico reale ( $\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$ ,  $G = 2,70$ ), bassissimi valori di porosità ( $n = 3,7\%$ ) ed elevata resistenza alla compressione monoassiale.

Parametrici fisico-meccanici	Calcari
Peso specifico reale	26 kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume	22,5 kN/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito interno	40°
Compattezza	0.9675
Coesione	1 kg/cm <sup>2</sup>
Porosità $\eta$ %	3,7

Lo studio effettuato ha permesso di ricostruire i caratteri geologici, morfologici idrogeologici e geotecnici della zona interessata dall'intervento in progetto.

***Il sito di intervento dal punto di vista della configurazione geologica – strutturale è costituito da una depressione alluvionale tabulare; tettonicamente collocata all'interno di un esteso graben che si allunga in direzione NW-SE ed è delimitata ai lati da due horst, denominati localmente serre,***

*dove affiorano rocce carbonatiche. L'attuale conformazione geologica è frutto di una tettonica distensiva che ha interessato il basamento calcareo durante il Terziario e ha dato vita ad una serie di depressioni in cui si sono deposte in trasgressione le sequenze sedimentarie pleistoceniche.*

Il gradiente idraulico, come emerge dai numerosi rilievi effettuati sui pozzi esistenti, è di 3 m e tende progressivamente a ridursi verso SO con cadenza piezometrica dell'ordine del 0,015%, fino ad annullarsi del tutto sulla costa dove vita ad una serie di sorgenti sottomarine. **La falda profonda è ubicata a circa 50 m di profondità e pertanto non potrà in alcun modo interagire con le fondazioni degli inseguitori.**

**L'area è soggetta ad un'attività sismica bassa** espressa in termini di accelerazione massima del suolo (riferita a suoli rigidi di Cat. A così come definiti al p.to 3.2.1 del D.M. 14/09/2005) di 0,050 ÷ 0,075 g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. La zona sismica di riferimento è la Zona 4.

Ad ogni modo in fase di progettazione esecutiva si terrà conto dell'Azione Sismica, valutando gli effetti che le condizioni stratigrafiche locali hanno sulla Risposta Sismica Locale.

## **2.4 Inquadramento climatico e stato di qualità dell'aria**

La caratterizzazione dello stato attuale della componente "atmosfera" è stata eseguita mediante l'analisi di:

- descrizione qualitativa del clima nella Penisola salentina
- dati meteorologici di lungo termine, con particolare riferimento alla velocità del vento, ottenuti da una stazione anemometrica installata nelle vicinanze dell'area di impianto;
- dati relativi alla qualità dell'aria, estratti dal Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Puglia redatto nel 2009.

Di seguito sono riportate le analisi effettuate in dettaglio.

### *2.4.1 Clima e precipitazioni*

La Penisola Salentina soggiace al clima originato da tre diversi settori geografici:

- i territori salentini orientali, posti a sud di Otranto sino al Capo di Leuca risentono maggiormente delle caratteristiche climatiche dell'Egeo Meridionale, anche a causa della bassa barriera delle Serre Salentine che ostacola le correnti d'aria di provenienza occidentale e risente di un netto incremento delle precipitazioni nel periodo autunno-inverno;
- i territori jonici risentono del clima delle aree centrali del Mediterraneo ed in particolare dei venti caldi provenienti dalla Tunisia e dalla Libia;
- i territori adriatici, posti a nord di Otranto, sono sotto il diretto influsso del settore settentrionale ed orientale del Mediterraneo con influenze climatiche caratterizzate da una impronta leggermente più marcata di tipo freddo.

La stretta relazione clima – pianta – suolo, fa sì che le fitocenosi rilevabili nell'ambito dell'areale salentino siano da ritenere quale diretta conseguenza di una situazione climatica assai complessa ma sufficientemente differenziata e riconoscibile nei tre differenti distretti climatici precedentemente identificati.

Un'attenta analisi degli elementi del clima condotta da MACCHIA (1984), permette di stabilire che il Salento, pur rientrando nel macroclima mediterraneo per le estati calde e secche e gli inverni generalmente miti e piovosi, presenta in questi tre settori salentini differenze significative nei principali parametri climatici.

Le isoterme di gennaio evidenziano un clima particolarmente mite lungo il versante jonico, per la presenza di una estesa area climatica decorrente parallelamente alla costa e compresa tra le isoterme 9,5°C e 9,0°C.

Gli effetti di questo grande apporto termico del versante jonico salentino nel periodo freddo si fanno sentire molto profondamente sin quasi a raggiungere l'opposta sponda adriatica con un'ampia area omogenea compresa tra 8,5°C e 9,0°C, occupante tutta la pianura tra Brindisi e Lecce, mentre il versante adriatico partecipa in misura molto modesta alla mitigazione del clima invernale.

L'analisi dell'andamento termico ci consente di stabilire che i valori medi mensili delle temperature dei periodi invernale e primaverile hanno grande importanza nella determinazione delle

sequenze ritmiche del ciclo di sviluppo delle specie ed in particolare dell'avvio del risveglio vegetativo primaverile e della ripresa autunnale delle sempreverdi.

L'andamento della temperatura media del mese più caldo (luglio) conferma ancora il dominio climatico del settore jonico meridionale per la presenza di isoterme comprese tra 26,5°C e 25,0°C, che si estendono profondamente nell'entroterra, occupando gran parte del territorio del Tavoliere di Lecce, mentre la fascia costiera adriatica mostra valori chiaramente più bassi, compresi tra 23,0°C e 24,0°C. In pratica il versante adriatico, in estate, è l'area più mite di tutto il Salento, mentre il centro termico più elevato si individua intorno a Gallipoli con l'isoterme 26,5°C.

Le isoterme medie annue si attestano sui 17,0°C lungo la fascia costiera Lecce – Otranto, mentre lungo il versante jonico le isoterme annue si attestano su valori compresi fra i 17,5°C e i 17,0°C.

Queste lievi ma apprezzabili differenze nei valori termici fra il versante jonico e quello adriatico mostrano grande influenza nel determinare un anticipato risveglio vegetativo lungo le coste joniche rispetto alle adriatiche.

Per quanto riguarda l'andamento annuo delle precipitazioni, occorre premettere che ad esso, in un clima mediterraneo, è attribuito grande rilievo per spiegare i tipi di vegetazione; è necessario, tuttavia, premettere che la quantità delle precipitazioni medie annue risulta poco significativa a questo fine se non si tiene conto della loro distribuzione nel corso dell'anno e particolarmente nel periodo primaverile – estivo.

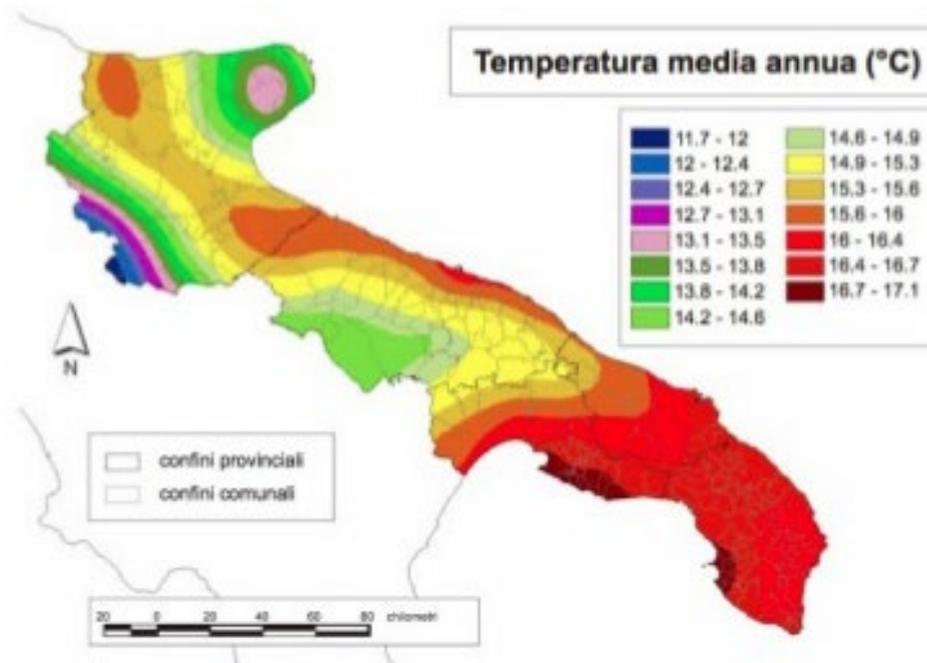
Le isoiete annue lungo l'area Lecce – Otranto presentano valori via via crescenti procedendo verso sud, per cui si passa dai 650 mm presenti presso Lecce ai circa 800 mm dell'area a nord di Otranto (Laghi Alimini). Questi valori sono sensibilmente più alti dei 600 mm presenti lungo il versante jonico verso Torre Colimena, ma sensibilmente più bassi del valore di 850 mm che si riscontra a Capo d'Otranto o presso il Capo di Leuca.

Questo particolare andamento del regime pluviometrico determina sensibili variazioni nella fisionomia e nella struttura della vegetazione del Salento. A questo fine l'indice di aridità del De Martonne risulta poco significativo per una interpretazione delle risposte delle piante ed in particolare in un territorio limitato ed a morfologia superficiale poco tormentata. Secondo i valori di aridità del De Martonne, il Salento può essere suddiviso in tre zone ad aridità progressivamente più bassa, ma non rispecchia la reale situazione e, pertanto, conferma la sua scarsa applicabilità in aree a regime pluviometrico fortemente differenziato tra il periodo secco e quello piovoso.

In definitiva, l'uso dei soli dati della temperatura e delle precipitazioni, pur se significativi, non consente una puntuale interpretazione dei diversi aspetti vegetazionali del Salento, anche in considerazione che esistono altri fattori, come quelli di natura geopedologia, che influiscono sulla crescita dei vegetali. Tuttavia il clima è il fattore più incisivo e dominante al riguardo. Nell'impossibilità di conoscere le specifiche relazioni fra clima, distribuzione e crescita delle piante, può essere utile conoscere i bilanci idrici dei vari ambiti territoriali sulla base dei fenomeni di perdita di acqua per evaporazione dal suolo e per traspirazione da parte delle piante. Si utilizza allo scopo l'evapotraspirazione potenziale, che indica la perdita di acqua che avrebbe luogo sotto forma di vapore da una superficie di suolo coperta da una bassa vegetazione e continuamente sovvenzionata d'acqua,

che è, quindi, superiore all'evapotraspirazione reale, che corrisponde appunto all'effettiva perdita di umidità in condizioni naturali. La realizzazione grafica dei diagrammi climatici secondo il metodo Thorntwaite, permette di visualizzare l'andamento dei parametri climatici e di correlarli con i diversi periodi dell'anno. Secondo quanto rilevato da Macchia con questo procedimento, in prossimità di Otranto vi è una ricarica delle riserve idriche precoce (tra settembre e novembre), con un avvio dell'utilizzazione dell'acqua disponibile nel suolo, intorno all'ultima decade di marzo, mentre nell'area a sud di Otranto l'utilizzo delle riserve ha luogo in maggio; in quest'area i valori dell'evapotraspirazione potenziale sono sempre più alti, fra aprile e settembre, rispetto a quelli del Tavoliere di Lecce.

Le considerazioni viste finora sono confermate restringendo il campo di analisi al territorio comunale di San Pancrazio Salentino. Il territorio ha un clima prettamente di tipo mediterraneo caratterizzato da estati calde, ventilate e secche, e da inverni piuttosto miti e piovosi e ricade in un indice climatico semiarido.



*Distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia*

Le precipitazioni hanno medie non particolarmente elevate e si concentrano nella fine dell'anno (ottobre-dicembre). In tabella si riportano le piogge totali mensili ed annue dal 1921 al 2012 (Fonte Regione Puglia – Protezione Civile), rilevate nella stazione meteo di San Pancrazio Salentino.

 <b>REGIONE PUGLIA</b> <b>SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE</b> Centro Funzionale Regionale <b>SAN PANCRAZIO SALENTINO</b> 																											
latitudine 40° 25' 6,74" N														longitudine 17° 50' 23,39" E													
ANNO	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno		
	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	
1932	27	2	27	4	200	17	43	3	0	0	19	2	0	0	14	2	6	2	13	3	126	8	87	6	562	49	
1933	83	9	62	8	25	4	18	3	34	6	39	5	0	0	40	2	26	3	42	9	79	9	148	14	596	72	
1934	16	4	34	3	68	7	26	4	76	6	16	2	29	2	0	0	74	5	101	10	15	6	88	8	543	57	
1935	61	10	28	5	33	6	0	0	20	3	13	2	49	3	32	2	21	2	75	5	89	8	56	8	477	54	
1936	22	3	50	4	82	6	44	4	86	8	35	3	0	0	14	1	19	2	25	5	50	3	74	8	501	47	
1937	20	5	59	6	37	4	42	8	33	9	34	5	12	3	21	2	63	6	54	8	98	10	115	10	588	76	
1938	84	7	25	4	18	3	73	7	44	7	8	1	0	0	84	6	2	1	59	5	41	5	150	11	588	57	
1939	44	7	42	4	114	13	46	4	23	6	62	4	0	0	39	5	178	8	134	11	79	7	112	10	873	79	
1940	117	15	20	3	10	4	77	8	73	7	49	5	36	2	17	1	4	2	109	10	47	6	81	9	640	72	
1941	45	6	61	6	21	2	80	7	51	6	20	2	5	2	18	1	118	6	62	7	156	9	38	7	675	61	
1942	95	12	122	9	115	9	41	4	7	1	18	3	0	0	0	0	0	0	34	3	97	34	3	4	563	52	
1943	63	5	53	3	94	6	38	4	8	1	22	3	0	0	0	0	18	1	101	9	140	9	71	4	608	45	
1944	30	2	53	5	122	11	36	4	11	3	0	0	12	1	57	4	58	3	146	8	12	2	130	9	667	52	
1945	134	12	3	1	23	4	15	1	8	1	47	3	6	1	0	0	25	3	28	2	121	9	86	4	496	41	
1946	63	4	3	1	54	6	14	3	18	4	0	0	0	0	0	0	4	1	104	8	91	11	231	16	583	54	
1947	37	8	99	3	15	3	21	3	22	2	0	0	3	1	110	2	66	3	57	3	43	6	101	11	574	45	
1948	34	5	55	5	0	0	46	6	52	6	34	3	6	1	0	0	31	3	72	5	66	8	51	1	447	43	
1949	23	2	0	0	83	7	7	1	0	0	53	2	14	2	8	2	136	6	149	5	165	12	9	3	647	42	
1950	88	7	52	3	52	7	58	4	109	7	44	1	0	0	5	1	43	4	65	3	39	5	59	7	613	49	
1951	114	9	51	6	46	5	19	4	53	5	27	1	38	2	25	3	88	6	119	13	67	8	66	7	693	69	
1952	113	8	57	9	48	3	20	2	16	4	0	0	34	5	0	0	27	5	42	1	93	14	80	8	530	59	
1953	100	7	10	5	0	0	22	6	45	6	28	6	4	1	74	3	12	2	139	11	82	6	133	7	649	60	
1954	106	13	163	11	104	10	40	6	112	9	65	2	0	0	1	1	27	2	112	5	108	13	47	5	885	77	
1955	131	13	35	6	47	7	54	5	0	0	24	2	15	2	66	4	79	5	96	5	56	3	10	1	613	53	
1957	171	15	6	2	39	5	6	4	50	8	10	1	17	2	38	4	30	4	173	9	86	7	136	14	762	75	
1958	62	10	4	1	78	13	77	10	59	5	52	4	23	2	1	1	35	4	75	4	294	16	43	6	803	76	
1959	51	8	0	0	49	5	78	7	78	9	26	5	7	2	61	4	51	3	44	6	110	12	58	9	613	70	
1960	92	9	223	8	126	10	102	11	32	6	23	1	21	4	0	0	49	4	56	7	99	6	98	12	921	78	
1961	79	13	17	6	15	2	25	5	43	6	13	1	0	0	9	1	0	0	198	>>	87	>>	54	7	526	>>	
1962	22	5	46	7	148	>>	40	4	39	3	15	3	3	2	0	0	7	4	103	8	73	13	98	15	608	>>	
1963	59	13	76	13	63	7	29	6	60	7	21	5	22	3	29	2	10	3	140	9	26	3	75	12	610	83	
1964	40	5	41	8	83	10	21	4	38	7	31	5	7	2	10	3	34	5	87	13	171	7	67	8	630	77	
1965	45	9	38	7	46	5	16	5	7	1	2	1	0	0	5	2	48	7	6	1	19	6	90	6	322	50	
1966	102	14	10	4	98	11	14	5	46	6	3	1	31	3	1	1	180	5	51	6	99	12	68	11	703	79	
1967	58	12	23	4	29	4	46	9	22	3	12	3	83	6	19	3	50	3	37	3	22	5	104	12	505	67	
1968	70	9	30	6	26	6	9	3	91	6	133	9	4	2	30	5	31	2	14	3	149	13	246	13	833	77	
1969	57	8	46	7	140	16	17	3	15	4	6	2	16	4	59	>>	127	7	15	3	20	4	124	16	652	>>	
1970	98	11	15	6	82	10	7	3	76	4	3	2	4	2	1	0	125	6	155	8	20	5	65	6	651	63	
1971	69	8	58	9	58	7	18	3	11	2	10	3	19	2	0	0	70	9	12	2	23	5	23	5	371	55	
1972	142	17	107	15	32	5	43	8	27	2	17	1	80	5	92	3	74	8	192	13	6	3	197	6	1009	86	
1973	107	13	83	10	144	15	48	8	7	1	21	2	11	1	48	5	24	6	52	7	26	3	74	8	645	79	
1974	107	7	79	13	103	9	111	13	30	4	12	2	0	0	69	3	42	3	186	9	55	8	78	4	872	75	
1975	7	3	75	8	61	7	7	3	26	5	7	3	3	1	7	4	27	2	208	9	83	10	104	6	615	61	
1976	55	3	116	6	103	8	46	9	81	6	24	3	52	9	52	7	20	2	111	9	253	13	54	11	967	88	
1977	46	5	79	3	9	2	58	4	28	4	49	3	0	0	25	4	80	7	25	4	59	7	41	7	499	50	
1978	109	11	84	10	64	10	77	8	51	7	0	0	0	0	16	1	68	7	102	6	14	3	51	9	636	72	
1979	57	10	66	10	34	4	46	6	15	3	38	3	6	2	23	4	28	4	46	8	210	12	25	8	594	74	
1980	100	13	15	4	157	11	11	2	91	9	7	2	4	1	13	2	2	0	78	7	170	9	75	9	723	69	
1981	52	8	81	12	14	3	18	3	16	3	1	1	31	2	136	5	53	7	50	6	67	7	134	15	653	72	
1982	9	3	113	8	148	12	39	8	13	1	0	0	2	1	12	3	14	3	81	8	92	7	115	9	638	63	
1983	6	2	23	5	29	4	30	4	12	2	100	10	23	2	73	6	10	4	88	6	57	8	175	12	626	65	
1984	47	11	120	12	45	8	63	8	19	4	0	0	4	1	104	6	55	5	49	5	70	10	74	11	650	81	
1985	80	12	35	4	84	14	36	4	21	5	12	2	17	2	7	3	3	1	117	9	107	11	7	1	526	68	
1986	59	7	123	12	127	13	4	2	15	3	22	4	48	5	10	1	74	6	30	4	34	5	16	3	562	65	
1987	46	8	46	9	159	15	7	3	48	7	8	2	1	0	2	1	33	3	56	5	217	11	29	5	652	69	
1988	71	9	46	9	50	10	38	3	13	3	29	5	0	0	0	0	51	4	78	4	19	6	70	6	465	59	
1989	18	2	9	2	22	3	44	6	44	6	41	6	45	3	3	1	96	5	87	8	27	8	28	5	464	55	
1990	34	4	14	5	11	3	28	5	17	5	0	0	0	0	30	4	9	1	51	7	141	11	141	14	476	59	
1991	25	5	82	7	56	7	120	12	21	4	12	3	47	4	1	0	69	5	56	7	45	5	45	7	579	66	
1992	35	2	15	5	30	5	108	11	8	3	42	5	68	3	0	0	3	1	71	5	10	2	83	7	473	49	
1993	40	4	26	6	126	9	49	5	125	4	4	1	2	1	40	7	6	5	134	14	73	9	73	54	544	54	
1994	171	>>	103	>>	2	1	53	6	48	6	15	2	30	3	8	2	5	2	16	3	52	8	74	8	577	>>	
1995	74	8	22	8	65	9	5																				

delle temperature medie mensili ed annuali riferite agli anni 2008 -2013 (Fonte Regione Puglia – Protezione Civile – Stazione meteo di Lecce).

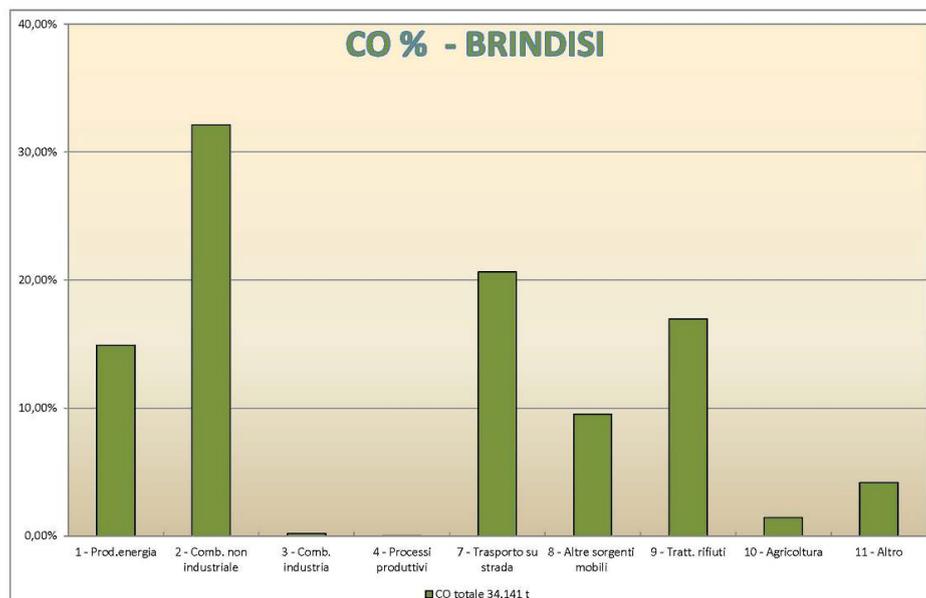
REGIONE PUGLIA																										
SEZIONE PROTEZIONE CIVILE																										
Centro Funzionale Decentrato																										
SAN PANCRAZIO SALENTINO																										
latitudine 17° 50' 23,39" E												longitudine 40° 25' 6,74" N														
	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
ANNO	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
2008	>>	>>	14,4	4,6	17,4	8,2	19,8	10,6	25,2	14,4	29,8	19,0	32,6	21,6	33,6	21,7	26,5	16,3	23,7	13,2	18,8	9,9	13,6	6,8	>>	>>
2009	13,3	6,2	11,7	3,8	15,0	6,7	20,1	11,0	26,8	15,2	28,6	18,1	32,3	20,6	32,7	21,7	27,7	18,6	21,1	12,1	17,7	9,4	15,0	7,5	21,8	12,6
2010	>>	>>	13,8	6,1	15,7	6,9	20,4	10,7	24,0	13,9	28,8	18,2	32,4	21,2	32,6	21,2	25,9	16,8	21,0	12,6	19,0	11,0	13,7	6,3	>>	>>
2011	12,8	5,1	13,9	5,4	15,4	7,5	21,0	10,5	24,4	13,8	29,5	18,6	32,3	20,4	32,9	21,4	30,4	19,4	22,4	12,8	18,0	9,1	15,2	6,0	22,3	12,5
2012	12,1	3,0	11,6	4,5	17,8	8,1	19,7	10,7	24,3	13,6	31,6	19,3	34,1	22,6	33,5	21,6	28,7	18,2	24,4	14,4	19,4	11,8	13,6	5,6	22,6	12,8
medie	12,7	4,8	13,1	4,9	16,2	7,5	20,2	10,7	24,9	14,2	29,7	18,6	32,7	21,3	33,0	21,5	27,8	17,9	22,5	13,0	18,6	10,3	14,2	6,4	22,2	12,6
medie normali	8,8		9,0		11,9		15,4		19,6		24,2		27,0		27,3		22,9		17,8		14,4		10,3			
2013	13,1	5,4	13,0	4,7	16,0	8,4	21,2	11,4	25,8	15,2	28,9	18,2	31,9	21,0	32,7	22,1	28,6	17,8	24,0	14,9	19,2	10,7	15,7	6,3	22,5	13,0

### 2.4.2 Qualità dell'aria

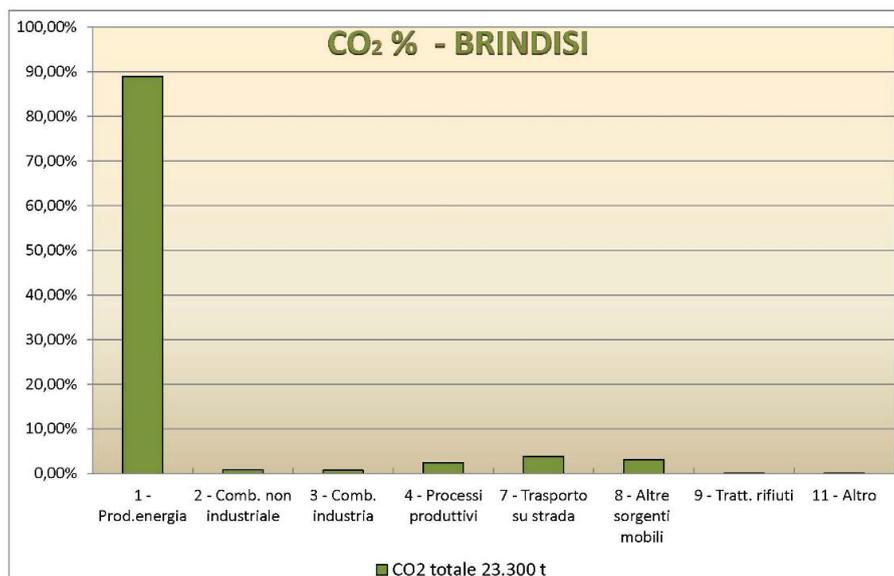
Per la caratterizzazione della componente atmosfera è stato preso in esame il Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Puglia redatto nel 2007 e la Relazione sullo Stato dell'Ambiente redatta dall'ARPA Puglia relativa al 2011. In particolare è stato considerato l'inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2007, che fornisce una stima delle emissioni di inquinanti funzionale e propedeutica agli interventi di pianificazione territoriale.

La stima delle emissioni inquinanti è stata effettuata evidenziando i contributi dei diversi macrosettori (industriale, civile, trasporti, ecc.).

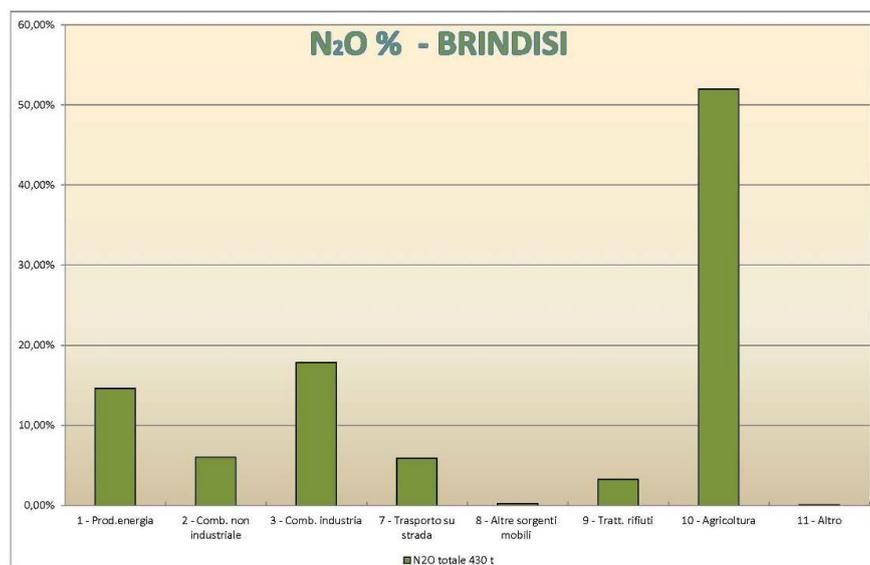
Nelle immagini seguenti sono rappresentati i contributi percentuali di ciascun macrosettore alle emissioni degli inquinanti, che possono essere prodotti dalla combustione di combustibili fossili per la Provincia di Brindisi (dati da inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2007 – ARPA Puglia).



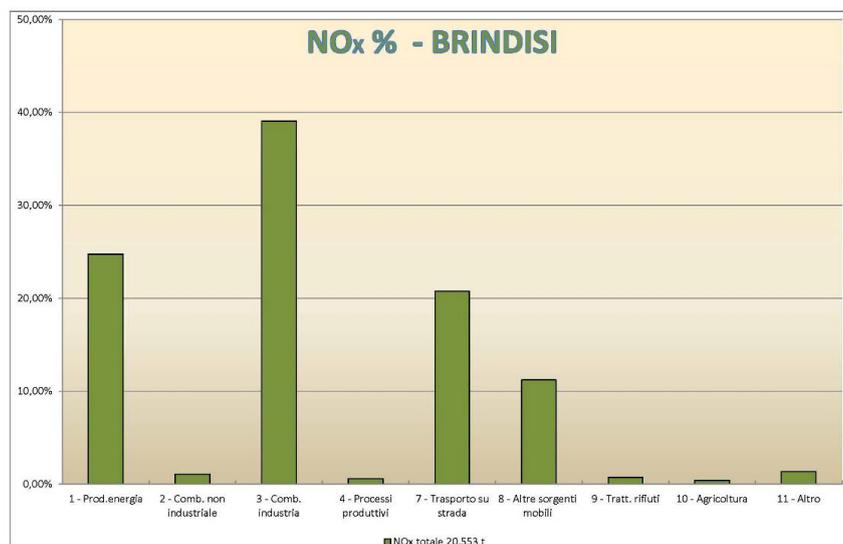
**Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di CO per la Provincia di Brindisi**



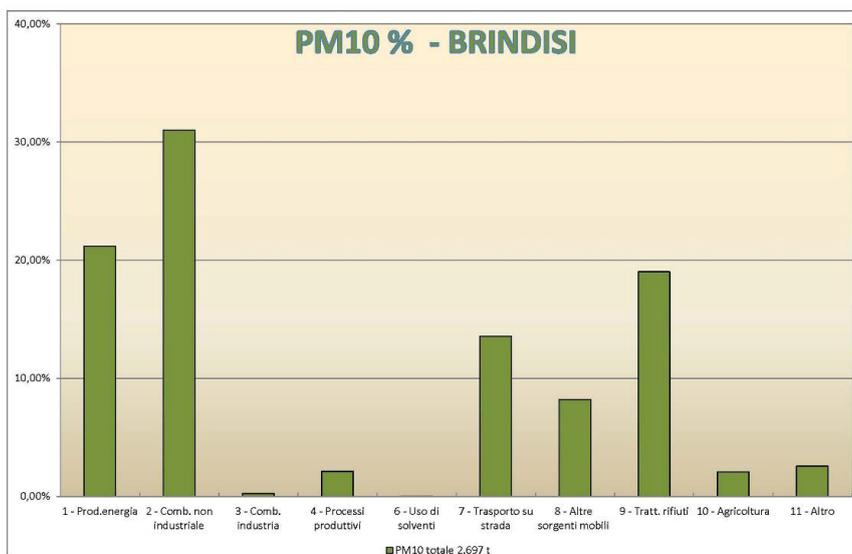
*Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di CO<sub>2</sub> per la Provincia di Brindisi*



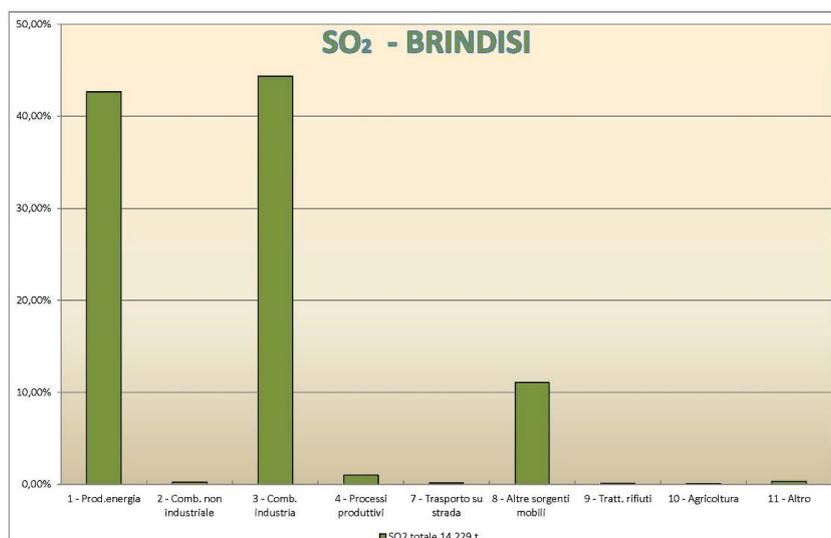
*Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di N<sub>2</sub>O per la Provincia di Brindisi*



*Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di NOX per la Provincia di Brindisi*



*Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di PM10 per la Provincia di Brindisi*



***Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di SO<sub>2</sub> per la Provincia di Brindisi***

Dai grafici sopra riportati si evince in Provincia di Brindisi le emissioni sono principalmente dovute ai macrosettori:

- macrosettore 1 – produzione di energia e trasformazione combustibili;
- macrosettore 3 – combustione nell’industria;
- macrosettore 7 – trasporti su strada;
- macrosettore 9 – trattamento e smaltimento rifiuti.

Nella tabella seguente si riportano, per gli inquinanti connessi ai processi di combustione di combustibili fossili ed alle attività agricole, le quantità emesse in atmosfera a livello regionale e provinciale e quelle relative ai macrosettori maggiormente significativi per l'emissione dell'inquinante. I dati sono quelli riportati dall'inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2007 (ARPA Puglia).

Fonte	CO (t)	CO <sub>2</sub> (Kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>2</sub> (t)
<u>Regione</u>	<u>606.837,44</u>	<u>63.769,16</u>	<u>3.440,39</u>	<u>115.563,94</u>	<u>26.565,42</u>	<u>47.431,76</u>
Provincia BR	34.140,98	23.300,41	430,30	20.553,18	2.696,71	14.229,24
<i>macrosettore 1</i>	<i>5.092,87</i>	<b><i>20.716,95</i></b>	<b><i>251,30</i></b>	<b><i>11.954,11</i></b>	<b><i>571,28</i></b>	<b><i>12.561,25</i></b>
<i>macrosettore 3</i>	<i>61,98</i>	<i>166,69</i>	<i>8,78</i>	<i>225,95</i>	<i>6,60</i>	<i>34,06</i>
<i>macrosettore 7</i>	<b><i>7.046,79</i></b>	<i>894,71</i>	<i>25,36</i>	<i>3.982,39</i>	<i>365,88</i>	<i>27,94</i>
<i>macrosettore 9</i>	<i>5.797,40</i>	<i>20,91</i>	<i>8,20</i>	<i>82,21</i>	<i>512,63</i>	<i>14,46</i>

*Emissioni a livello regionale, provinciale e per macrosettore a livello provinciale*

Dai dati riportati in tabella si evince che i macrosettori che maggiormente contribuiscono alle emissioni degli inquinanti in atmosfera considerati sono quelli relativi alla produzione di energia e trasformazione combustibili.

Per quanto riguarda le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera, si fa presente che, nell'intorno del territorio interessato dall'intervento in progetto la centralina della rete regionale della qualità dell'aria più vicina è quella di Mesagne. Gli inquinanti, le cui concentrazioni vengono rilevate dalla centralina, sono i PM<sub>10</sub> (particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>).

Dalla Relazione sullo stato dell'ambiente 2011, redatto dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Puglia, emerge che, relativamente ai tre parametri sopra menzionati, la qualità dell'aria del territorio nel quale è collocata la centralina è buona in quanto:

- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione dei PM<sub>10</sub> è pari a 28 µg/m<sup>3</sup>, valore decisamente inferiore al valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>), definito dal D.Lgs. 155/2010; il numero di superamenti della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> è di 25, inferiore a quello fissato dal medesimo decreto in 35, nonostante la posizione in ambito urbano della centralina risenta delle emissioni da traffico;
- il numero di superamenti del limite giornaliero di 35 mg/mc dei PM<sub>10</sub> è pari a 24
- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di NO<sub>2</sub> è pari a circa 11 µg/m<sup>3</sup>. Questo valore è decisamente inferiore al valore limite su base annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) definito dal D. Lgs. 155/2010, mentre la soglia oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> non è stata mai superata;

- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di SO<sub>2</sub> è molto inferiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (pari a 20 µg/m<sup>3</sup>), definito dal D.M. 60/02.

Avendo a disposizione unicamente i valori medi annuali, non è possibile approfondire l'analisi effettuando i confronti con gli altri parametri statistici imposti dalla normativa, ed in particolare per l'SO<sub>2</sub>, i valori limite orario (350 µg/m<sup>3</sup>) e giornaliero (125 µg/m<sup>3</sup>), e per l'NO<sub>2</sub> il valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>).

***In conclusione:***

***L'area non presenta particolari criticità in termini di qualità dell'aria.***

***La produzione di energia elettrica prodotta dal vento è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti.***

***Inoltre come è noto, la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas serra, tra questi il più rilevante è l'anidride carbonica. È ovvio d'altra parte che l'effettivo livello di emissioni di gas con effetto serra prodotto da tali impianti dipende dalla tecnologia di produzione utilizzata.***

***Assumendo il valore specifico associato alla produzione di energia elettrica da combustibili fossili di 1.000g di CO<sub>2</sub> per ogni kWh prodotto l'impianto fotovoltaico in studio (Tre Torri), con una potenza installata complessiva di 26,8 MW ed una produzione annua stimata di oltre 54 milioni kWh/anno, evita con la sua produzione di energia elettrica pulita, l'emissione di 27 milioni di Kg di CO<sub>2</sub> ogni anno.***

***Possiamo pertanto concludere che***

- ***sulla scala territoriale dell'area di intervento la realizzazione di un impianto fotovoltaico non introduce alcuna modificazione delle condizioni climatiche;***
- ***su scala globale, la realizzazione di un impianto fotovoltaico da un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra, migliorando la qualità dell'aria e riducendo l'indice di desertificazione in altre aree terrestri.***

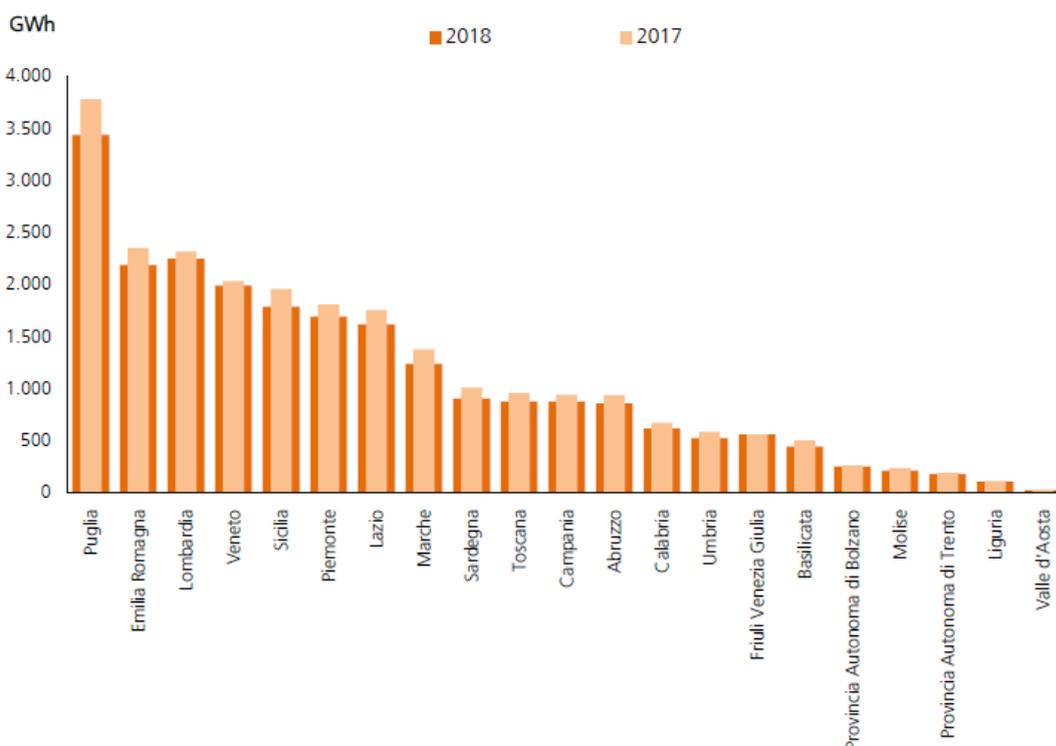
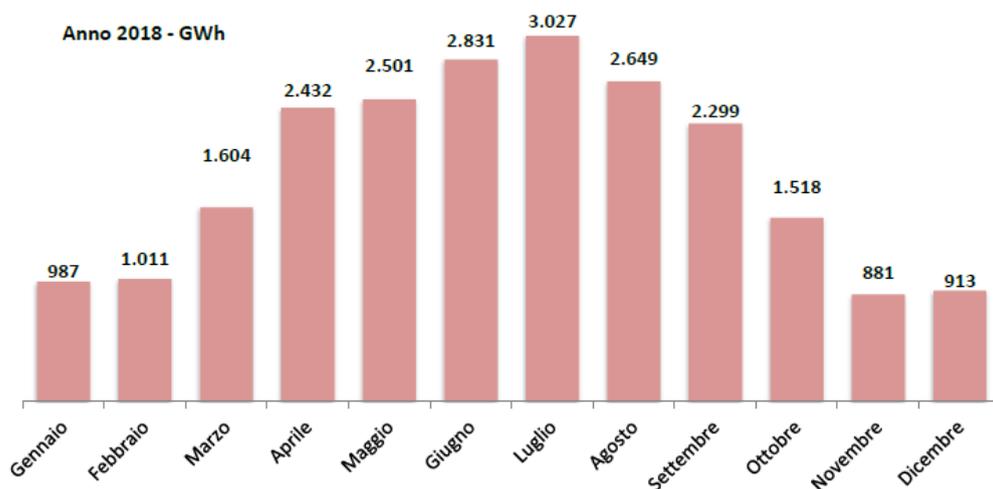
## 2.5 Sole e analisi dell'irraggiamento

L'area scelta per l'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere ad *elevata efficienza energetica*. E' infatti quella che risulta avere uno dei valori più alti di *Irraggiamento Solare* (misurato in kWh/mq) in Italia.



Irraggiamento solare in Italia nel 2016 – fonte "Rapporto Statistico 2016 – solare fotovoltaico" (GSE)

Nel 2018 la produzione degli impianti fotovoltaici in Italia ha raggiunto 22.654 GWh; per il primo anno si assiste a una diminuzione della produzione rispetto all'anno precedente, pari a -3,7%, fenomeno verosimilmente dovuto in primis a un minor irraggiamento. Osservando l'andamento della produzione degli impianti durante l'anno, emerge il primato di produzione dei mesi centrali, con Luglio che fa registrare la maggiore produzione nel corso del 2016 con 3,0 TWh di energia prodotta.



**Produzione degli impianti fotovoltaici nelle regioni italiane nel 2017 -2018 – fonte "Rapporto Statistico 2018 – solare fotovoltaico" (GSE)**

Dall'istogramma nella figura precedente e dalla mappa sotto si evince che la Puglia, con 3.438 GWh, è la regione con la maggiore produzione (15,5% del totale).

Seguono la Lombardia con 2.252 GWh e l'Emilia Romagna con 2.187 GWh, che hanno fornito un contributo pari rispettivamente al 9,6% e al 9,5% della produzione complessiva nazionale. Per tutte le regioni italiane, nel 2018 si osservano variazioni negative delle produzioni rispetto all'anno precedente; la regione caratterizzata dal calo più rilevante è la Basilicata (-11,8% rispetto al 2017), seguita da Marche, Umbria e Sardegna con variazioni prossime al -10%.

**Distribuzione regionale della produzione nel 2018**



**Contributo regionale alla produzione italiana da impianti fotovoltaici nel 2018 – fonte "Rapporto Statistico 2018 – solare fotovoltaico" (GSE)**



Regione	Ore 2011	Ore 2012	Ore 2013	Ore 2014	Ore 2015	Ore 2016	Ore 2017	Ore 2018
Puglia	1.476	1.502	1.476	1.401	1.416	1.327	1.441	1.302
Sicilia	1.447	1.523	1.476	1.477	1.396	1.316	1.436	1.288
Molise	1.319	1.371	1.338	1.310	1.333	1.193	1.351	1.236
Basilicata	1.416	1.433	1.409	1.342	1.341	1.232	1.385	1.228
Lazio	1.550	1.429	1.348	1.322	1.339	1.224	1.361	1.210
Sardegna	1.446	1.401	1.349	1.340	1.272	1.260	1.355	1.197
Calabria	1.335	1.375	1.349	1.354	1.285	1.255	1.320	1.189
Abruzzo	1.336	1.362	1.270	1.251	1.257	1.179	1.305	1.179
Marche	1.276	1.309	1.198	1.197	1.226	1.157	1.291	1.151
Umbria	1.319	1.320	1.188	1.161	1.210	1.121	1.250	1.108
Campania	1.319	1.293	1.260	1.217	1.180	1.121	1.216	1.106
Toscana	1.323	1.275	1.182	1.164	1.183	1.133	1.222	1.094
Emilia Romagna	1.300	1.246	1.157	1.139	1.158	1.094	1.199	1.092
Piemonte	1.183	1.196	1.117	1.105	1.148	1.093	1.163	1.069
Friuli Venezia Giulia	1.213	1.179	1.107	1.033	1.133	1.024	1.091	1.068
Veneto	1.230	1.166	1.105	1.054	1.125	1.061	1.113	1.059
Valle d'Aosta	1.243	1.163	1.133	1.112	1.136	1.141	1.149	1.056
Provincia Autonoma di Bolzano	1.162	1.108	1.096	1.025	1.094	1.064	1.097	1.040
Liguria	1.233	1.161	1.075	1.075	1.079	1.051	1.101	1.004
Provincia Autonoma di Trento	1.158	1.075	1.023	985	1.042	1.029	1.072	996
Lombardia	1.150	1.096	1.009	1.004	1.037	1.008	1.055	996
<b>Italia</b>	<b>1.326</b>	<b>1.313</b>	<b>1.241</b>	<b>1.211</b>	<b>1.225</b>	<b>1.158</b>	<b>1.252</b>	<b>1.141</b>

## 2.6 Uso agricolo del suolo

**Pedogenesi dei terreni agrari.** La pedogenesi è l'insieme dei processi fisici, chimici e biologici che agiscono sul materiale roccioso derivante da una prima alterazione della roccia madre e che determina l'origine i terreni agrari.

Le aree di impianto, pur amministrativamente facenti parte della provincia di Brindisi, da un punto di vista geologico, ricadono negli ambiti del Tavoliere Salentino e dei soprassuoli della Campagna della Piana Brindisina, dai quali in buona misura si discosta, e assimilandosi sempre più, specialmente nell'areale considerato con le caratteristiche dei territori della provincia di Lecce. La morfologia di questi territori è il risultato della continua azione di modellamento operata dagli agenti esogeni in relazione sia alle ripetute oscillazioni del livello marino verificatesi a partire dal Pleistocene medio-superiore, sia dell'azione erosiva dei corsi d'acqua comunque allo stato attuale scarsamente alimentati. Dal punto di vista litologico, questi terreni sono costituiti prevalentemente da depositi marini pliocenici-quadernari poggianti in trasgressione sulla successione calcarea mesozoica di Avampaese, quest'ultima caratterizzata da una morfologia contraddistinta da estesi terrazzamenti di stazionamento marino a testimonianza delle oscillazioni del mare verificatesi a seguito di eventi tettonici e climatici.

La maggior parte del territorio, geologicamente costituito da terreni dei diversi piani del Cretaceo, è rappresentato litologicamente da calcare compatto e da calcare dolomitico.

Questi calcari formano anche le cosiddette Serre Salentine. Su questo terreno fondamentale riposano i terreni del Terziario e Quaternario, rappresentati da un calcare argillo – magnesiaco del quale esistono diverse varietà per durezza, grana e colore. Una varietà tenera, a grana fine, di colore paglierino, viene detta volgarmente <<pietra leccese>> o <<lecciso>>. Su questi terreni e dove questi mancano, sul calcare compatto, riposano i terreni sedimentari marini del Pliocene e Pleistocene come i sabbiosi-calcarei, porosi e poco duri, detti volgarmente tufi, il calcare sabbioso rossastro, più duro dei tufi, detto volgarmente càrparo; le argille sabbiose e le argille turchine.

Nell'area di progetto, il substrato litologico è costituito prevalentemente da depositi marini pliocenici-quadernari poggianti in trasgressione sulla successione calcarea. L'alterazione della roccia madre interessa le successioni rocciose sedimentarie, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa ed in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, che poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo - dolomitiche del basamento mesozoico. La semplice alterazione fisico - chimica dei minerali delle rocce, comunque, non è sufficiente a generare la formazione dei predetti terreni, in quanto determinante risulta la presenza del fattore biologico, ossia di sostanza organica (humus) che, mescolata alla componente minerale, rende un suolo fertile e produttivo.

Nell'area di progetto, da questo processo si è generato, nel corso dei millenni, un tipo di terreno essenzialmente argilloso-sabbioso, dove i suoli sono calcarei o moderatamente calcarei con percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità. I suoli destinati alla viticoltura nella penisola salentina possono annoverarsi in diverse tipologie. Generalmente sono profondi e argilloso-calcarei, come quelli che si ritrovano nell'entroterra del Salento dove, appunto, ricade il comprensorio della D.O.C. "Salice Salentino"; questi terreni essendo notevolmente profondi, ricchi di sostanza

organica, poveri in carbonato di calcio, si prestano molto bene alla coltivazione della vite, specialmente quella innestata su portainnesti americani, che bene si prestano per questo tipo di terreno. Le caratteristiche di questi substrati, poi, consentono, anche in alcune annate più siccitose, che si riescano, comunque, a creare delle condizioni ottimali per lo sviluppo della pianta, premessa indispensabile per ottenere un vino di qualità.

In altre zone, spesso occupate dall'oliveto, come nel Basso Salento, si ritrova un minor franco di coltivazione a disposizione dell'apparato radicale, e i terreni si presentano più superficiali e rossastri, con la roccia calcarea che di tanto in tanto affiora.

Questo tipo di terreno, per la naturale morfologia del territorio, privo di significative pendenze e in situazioni di mancata sistemazione idraulica può, in alcuni tratti, limitare l'infiltrazione delle acque piovane e, conseguentemente, diminuire le aliquote di deflusso e generare, di conseguenza, situazioni di ristagno idrico.

Un'utilizzazione agronomica dei terreni nelle suddette condizioni pedologiche impone, necessariamente, che nel corso degli anni si sia provveduto ad una sistemazione idraulica dei comprensori agricoli, al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche in eccesso in una serie di canali che ne consentono il definitivo allontanamento.

A tal proposito, nel corso dei sopralluoghi effettuati, si è avuto modo di osservare la diffusa regimazione idraulica delle aree di compluvio, iniziata già nella prima metà del 1900, al fine di assicurare una stabilità di assetto degli appezzamenti coltivati ed un ordinato e puntuale deflusso delle acque meteoriche, anche nelle condizioni di un territorio morfologicamente piatto o con limitate pendenze.

**Caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni agrari.** La natura dei suoli vede, nel Tavoliere Salentino, nel quale ricade l'area più grande dell'impianto, una dominanza di terreni marroni, con sfumature dal marrone chiaro al marrone scuro; terreni rossi veri e propri e terreni grigi con sfumature dal grigio chiaro al grigio più scuro; sono assenti o molto rari i terreni neri e biancastri.

Sono terreni costituiti, per la maggior parte, da terra fina, privi di scheletro o con scheletro inferiore ai 10 grammi per mille; pochi (19% circa) quelli con scheletro da 10 a 100 grammi per mille di terra fina ed i terreni pietrosi, con scheletro oltre i 100 grammi per mille rappresentano circa il 20% circa. Si tratta di terreni argillosi per il 37% circa, di terreni di medio impasto, in base al contenuto di argilla, limo e sabbia, per il 28% circa; di terreni di medio impasto tendenti al sabbioso per il 30% circa; più rari invece i terreni prettamente sabbiosi di medio impasto, i terreni sabbiosi che costituiscono, rispettivamente, il 0,50% e il 0,50% circa, mentre sono il 4,0% circa i terreni limosi. Per quanto riguarda il calcare la sua distribuzione nei terreni di questa zona evidenzia terreni esenti di calcare per il 26% circa; debolmente marnosi (con un contenuto di calcare sino al 5%) per il 27% circa; marnosi (con un contenuto di calcare sino dal 5 al 20%) per il 22% circa; fortemente marnosi (con un contenuto di calcare dal 20 al 40%) per il 19% circa; mentre i terreni calcarei (con un contenuto di calcare oltre il 40%) sono pochi, il 6% circa.

I suoli, pertanto, si presentano moderatamente calcarei, con un contenuto medio che si aggira intorno all'12%, e con una percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità.

Per quanto riguarda il pH, i terreni di questa zona sono caratterizzati dall'aver un valore medio di pH che si aggira intorno alla neutralità di 7,22 con un valore minimo di 6,00 e al massimo di 7,90; nello specifico i terreni prettamente con un grado di reazione neutra si aggirano intorno al 16%; i terreni alcalini (27%) e quelli sub-alcalini (29%) e sono maggiormente rappresentati rispetto ai terreni acidi (22%) o sub-acidi (6%). Per quanto riguarda il contenuto di Anidride Fosforica (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) totale si riscontrano, mediamente, per il 18% i terreni scarsamente dotati, quelli sufficientemente dotati sono quasi del 39%; significativamente presenti i terreni ben dotati con il 43%. Per quanto riguarda la P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solubile e, quindi assimilabile (oltre 180 Kg/Ha), è contenuta nel 56% dei terreni, i terreni con un contenuto tra 80 e 180 sono il 36%, pochi i terreni poveri (9%), cioè con un contenuto inferiore a 80 Kg/Ha. Per quanto riguarda l'Ossido di Potassio (K<sub>2</sub>O) il valore medio è di 3,49 per mille con un minimo di 0,64 ed un massimo di 8,80 per mille; il valore medio del K<sub>2</sub>O solubile è dello 0,164 per mille, con un minimo di 0,014 ed un massimo di 0,940 per mille; il valore del rapporto tra K<sub>2</sub>O solubile/ K<sub>2</sub>O totale è di 0,047. Per quanto riguarda il contenuto di sostanza organica il 35% circa di questi terreni sono sufficientemente dotati di sostanza organica; mentre quelli poveri si riassumono nel 7% circa e nel 30% circa quelli scarsamente dotati, in quantità decisamente insufficiente ai fabbisogni colturali; presenti con il 21% circa quelli ben dotati e pochi i terreni ricchi (circa il 7%). Per quanto riguarda l'Azoto totale si tratta di terreni mediamente dotati (tra l'1 e il 2 per mille) per circa il 70; per il 15% si tratta di terreni poveri, scarsamente dotati, con un contenuto minore dell'1 per mille; mentre, per il resto, quelli dotati tra il 2 e il 3 per mille sono il 15% circa, e assenti quelli con oltre il 3 per mille di azoto totale.

**Uso del suolo.** Sul sito in esame, con sopralluoghi di verifica e di controllo, sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- oliveto
- vigneto
- seminativo asciutto e irriguo
- incolto e/o pascolo
- frutteto (a livello familiare e/o di modeste dimensioni).

Gli appezzamenti a seminativo, in tutto l'areale, presentano, in buona misura, un suolo fertile che, con un sufficiente apporto idrico e una sistemazione dal punto di vista idraulico, consente un'agricoltura intensiva con una produttività piuttosto alta; in questa condizione si riscontrano gli appezzamenti coltivati con colture ortive in pieno campo, come pomodoro, cavolfiore, angurie, ecc.

In coltura estensiva i seminativi non irrigui, che un tempo negli anni '60 erano coltivati a tabacco, quando non sono coltivati a cereali (grano duro, orzo, ecc. ) rimangono incolti con uno sviluppo di una vegetazione erbacea perenne tipica delle aree sottoposte a ristagno idrico per insufficiente deflusso delle acque meteoriche a causa della destrutturazione della rete idraulica di smaltimento che un tempo assicurava un allontanamento delle acque in eccesso.

Sono comunque suoli adatti ad un'utilizzazione agronomica e le limitazioni esistenti li rendono, al massimo, di terza classe per quanto riguarda la capacità d'uso (II e III s). Quasi assenti le forti limitazioni intrinseche all'uso del suolo che portano ad una limitata scelta di specie coltivabili.

Infine, un fenomeno che si è registrato nell'ultimo decennio è rappresentato dalle frequenti situazioni di conversione dell'utilizzazione del suolo agricolo dalla coltura permanente, qual è il vigneto, a seminativo. Infatti, molto spesso, l'estirpazione dei vigneti, ormai vecchi, non è stata seguita da un loro reimpianto, tranne in alcuni rari casi; il risultato, attualmente visibile in maniera preponderante, è la presenza di numerosi appezzamenti a seminativo, in asciutto o in irriguo, che derivano da ex-vigneti, immediatamente riconoscibili per la rivegetazione dei residui del portinnesto.

Le colture permanenti, nella zona interessata dalle aree dell'impianto in progetto, sono rappresentate dall'oliveto, con piante allevate per lo più in coltura tradizionale, dal vigneto per la produzione di uva da vino (siamo nella zona di produzione del vino D.O.C. "Salice Salentino") e da qualche piccolo frutteto misto ad uso familiare.

Per quanto riguarda l'olivo, le cultivar maggiormente presenti sono l'Ogliarola Salentina e la Cellina di Nardò, con alberi di elevata vigoria, di aspetto rustico e portamento espanso. Trattasi, nella quasi totalità, allevati in coltura tradizionale, con sesti ampi mediamente 10 x 10 di età compresa tra 80 - 100 anni. In alcuni appezzamenti negli anni '70 e '80 sono state messe a dimora delle varietà come Nociara e Leccino che richiedono, invece, una coltivazione intensiva, in molti casi non più adeguatamente seguita, che hanno dato vita ad impianti più giovani, di 25 - 30 anni di età, con sesto d'impianto molto più ristretto rispetto le colture tradizionali di Cellina ed Ogliarola, che varia tra il 5,00 x 6,00 - 6,00 x 6,00 al 6,00 x 7,00.

Da riscontri e sopralluoghi effettuati nell'areale interessato dall'impianto fotovoltaico in progetto, risulta, pertanto, che la coltura permanente maggiormente diffusa, che occupa quasi tutta la superficie dell'area interessata, è l'oliveto, con piante, di età compresa tra 60 - 80 - 100 anni e piante ultracentenarie delle varietà Ogliarola Salentina e Cellina di Nardò allevate in coltura tradizionale; rari e su limitate superfici alcuni frutteti misti, per lo più ad uso familiare.

L'oliveto presente nelle aree previste nel progetto ricade, nella zona D.O.P. (Denominazione di Origine Protetta) "Terra d'Otranto" in attuazione del Reg. CE n. 2081/92.

L'oliveto si ritrova principalmente come monocoltura specializzata, spesso disetanea, e più raramente perimetrale agli appezzamenti coltivati a seminativo. Il sesto d'impianto negli oliveti specializzati lo si ritrova 8,00 x 8,00 - 10,00 x 10,00 e talvolta 12,00 x 12,00.

Pur essendo geograficamente inclusi nella zona D.O.P. non tutti gli oliveti e di conseguenza la loro produzione di olive e olio può fregiarsi di questa denominazione. Infatti è necessario rispettare dei parametri molto selettivi:

- 1) La denominazione di origine controllata "Terra d'Otranto" è riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalle seguenti varietà di olivo: Cellina di Nardò ed Ogliarola Leccese, per almeno il 60 %. Altre varietà presenti negli oliveti possono concorrere al suo ottenimento, ma in misura non superiore al 40%.
- 2) Le piante di olivo devono essere coltivate con forme e sistemi di potatura tradizionali e, nel caso di impianti di nuova olivicoltura o infittimenti, gli oliveti devono avere una densità massima per ettaro di 400 piante, cioè un sesto medio 5,00 x 5,00;

- 3) La raccolta delle olive deve avvenire massimo entro il 31 gennaio di ogni anno senza che le stesse siano cascolate per terra, ma la stessa deve avvenire per "brucatura" o per scuotimento direttamente dalle piante;
- 4) Le operazioni di molitura devono avvenire entro due giorni dalla raccolta delle olive e l'estrazione dell'olio deve avvenire in frantoi ubicati nel territorio denominato "Terra d'Otranto" e sono ammessi soltanto i processi meccanici e fisici atti a garantire l'ottenimento di oli senza alcuna alterazione delle caratteristiche qualitative contenute nel frutto.
- 5) Anche il quantitativo prodotto per ettaro deve essere controllato e, pertanto, la produzione massima per ettaro non può superare i 120 quintali di olive per gli impianti intensivi e la resa non può essere superiore al 20%. Infine tutto il processo di oleificazione e confezionamento dell'olio deve avvenire nella zona geografica identificata per la D.O.P. Terra d'Otranto.

Nella zona in esame si ritrovano degli oliveti per i quali è possibile ritenere che la loro produzione possa essere classificata D.O.P., ma la maggior parte degli impianti evidenzia condizioni tali che difficilmente possono far pensare che la loro produzione rientri nei parametri richiesti dalla D.O.P., primo ed evidente fra tutti la raccolta da terra delle drupe mature con mezzi meccanici dopo la cascola naturale; a tal fine, infatti, si accerta la preparazione delle aiuole per la raccolta delle olive da terra con mezzi meccanici.

Il vigneto, presente a sud dell'impianto, è più diffusamente coltivato dove le condizioni pedo-agricole del suolo sono migliori, con terreni più profondi, privi o quasi di scheletro che si estendono, per lo più, in direzione est, sud-est, quasi circondando il centro abitato. È comunque una coltura arborea importante per l'economia del territorio che ricade totalmente con i suoi vigneti nella zona di produzione D.O.C. del vino denominato "Salice Salentino".

La Denominazione di Origine Controllata "Salice Salentino" rosso e rosato, senza alcuna specificazione di vitigno, è riservata ai vini ottenuti dalla vinificazione delle uve provenienti dai vigneti composti in ambito aziendale dal vitigno Negroamaro per almeno il 75%.

Possono concorrere alla produzione di detti vini, da sole o congiuntamente, anche le uve di altri vitigni a bacca nera idonei alla coltivazione in Puglia per la zona di produzione omogenea "Salento-Arco Ionico" iscritti nel Registro Nazionale delle varietà di vite per uve da vino presenti in ambito aziendale, nella misura massima del 25% della superficie iscritta allo schedario viticolo come Primitivo, Malvasia Nera, ecc.

Le uve devono essere prodotte nella zona di produzione che comprende tutto il territorio amministrativo di Salice Salentino, Veglie e Guagnano della provincia di Lecce e San Pancrazio Salentino e Sandonaci della provincia di Brindisi e inoltre in parte il territorio comunale di Campi Salentina in provincia di Lecce e Cellino San Marco in provincia di Brindisi.

Le condizioni ambientali e di coltura dei vigneti destinati alla produzione dei vini a denominazione di origine controllata devono essere quelle della zona di produzione e comunque atte a conferire alle uve e ai vini derivati le specifiche caratteristiche.

L'orografia del territorio di produzione e l'esposizione prevalente dei vigneti, orientati da nord a sud, e localizzati in zone particolarmente vocate alla coltivazione della vite, concorrono a determinare un ambiente adeguatamente ventilato, luminoso, favorevole all'espletamento di tutte le funzioni vegeto-produttive della pianta.

Nella scelta delle aree di produzione vengono privilegiati i terreni con buona esposizione adatti ad una viticoltura di qualità.

In particolare per la produzione del "Salice Salentino" sono da considerarsi idonei i terreni di buona esposizione, di natura calcareo - argillosa - silicea anche profondi ma piuttosto asciutti mentre sono da evitare situazioni di terreni prevalentemente argillosi o alluvionali eccessivamente umidi.

I sesti d'impianto, le forme di allevamento e i sistemi di potatura devono essere quelli generalmente usati o comunque atti a non modificare le caratteristiche delle uve o dei vini. Non è consentita la forma di allevamento a pergola o tendone. E' vietata ogni pratica di forzatura. E' consentita l'irrigazione, anche con impianti fissi, solo come intervento di soccorso.

Di fondamentale rilievo sono i fattori umani legati al territorio di produzione, che per consolidata tradizione hanno contribuito ad ottenere il vino "SALICE SALENTINO". L'origine della denominazione DOC del Salice Salentino è da attribuirsi ad alcuni produttori storici presenti nell'areale della DOC Salice Salentino i quali già a partire negli anni 30 producevano vini rossi e rosati base di Negroamaro (Negro amaro) e Malvasia Nera. Nel 1976, grazie anche all'affermazione di tali vini su mercati Nazionali e Internazionali, è stata istituita la denominazione di Origine Salice Salentino. Il nome di questo vino deriva dalla omonima cittadina situata a nord di Lecce, zona di vigneti e uliveti, in cui sono sparse masserie e antiche torri di vedetta. Il Negroamaro è di remota introduzione, le coltivazioni dell'area meridionale della Puglia infatti, sin dal VI secolo a.C., erano caratterizzate quasi unicamente da questo vitigno.

Le sue origini sono antiche e incerte, risalenti alla colonizzazione greca del XVIII secolo a.C. Probabilmente il Negroamaro è stato introdotto dapprima nella zona ionica del Salento, per essersi successivamente diffuso in tutto il Salento e parte della Puglia.

Il Negroamaro è un vitigno a bacca rossa molto importante in Puglia e in particolare nel Salento. Il suo nome presenta diverse accezioni: la prima deriva dal termine latino Niger (negro) e dal greco Mavros (amaro); la seconda deriva dal termine dialettale "niuru maru" per il caratteristico colore nero degli acini d'uva.

La metà dei vigneti ricadenti nella zona che delimita la D.O.C. è caratterizzata da viti longeve allevate prevalentemente con l'antico sistema ad alberello pugliese dalle quali si ottiene il prodotto più prezioso e la restante parte da impianti più giovani allevati a spalliera bassa.

Infatti, due sono le forme di allevamento dei vigneti della DOC Salice Salentina più utilizzate:

Alberello pugliese: un sistema di allevamento anticamente diffuso nell'Italia meridionale e insulare e largamente presente anche in altre regioni a clima caldo-arido. È concepito per sviluppare una vegetazione di taglia ridotta allo scopo di adattare la produttività del vigneto alle condizioni sfavorevoli della scarsa piovosità del sud Italia. Il sesto d'impianto tradizionale va da 1,60 -1,80 m tra le file a 1,00 – 1,10 m. sulla fila. La maggior parte dei vigneti allevati ad alberello ha, in media, un'età

superiore ai trent'anni; infatti questa forma di allevamento, oggi, è sempre meno utilizzata nei nuovi impianti di vigneto per le difficoltà di meccanizzazione delle operazioni colturali.

Spalliera: l'allevamento a spalliera, negli ultimi due decenni, in termini di estensione della superficie, ha soppiantato la forma ad alberello; infatti, oggi, l'alberello pugliese rappresenta al massimo il 20 % della superficie quando invece fino a gli anni 80' ne rappresentava il 90% .

Il sesto d'impianto utilizzando nella spalliera va da 2.00 - 2,20 m tra le file a 0,80 – 1,20 m. sulla fila con una densità d'impianto che varia da un minimo di 3.800 piante per ettaro fino ad un massimo di 6.250 piante per ettaro. Questo sesto d'impianto ha permesso una maggiore meccanizzazione della coltura con un notevole sgravio sui costi della manodopera. Nella spalliera si utilizzano sistemi di potatura corta come il cordone speronato, il guyot, ecc.

I vitigni idonei alla produzione del vino in questione sono quelli tradizionalmente coltivati nell'area di produzione. Le forme di allevamento, i sestri d'impianto e i sistemi di potatura che, anche per i nuovi impianti, sono quelli tradizionali e tali da perseguire la migliore e razionale disposizione sulla superficie delle viti, sia per agevolare l'esecuzione delle operazioni colturali, sia per consentire la razionale gestione della chioma.

Le pratiche relative all'elaborazione dei vini sono quelle tradizionalmente consolidate in zona per la vinificazione.

I vini prodotti nella zona D.O.C. presentano, dal punto di vista analitico ed organolettico, caratteristiche molto evidenti e peculiari, che ne permettono una chiara individuazione e tipizzazione legata all'ambiente geografico. In particolare tutti i vini presentano caratteristiche chimico-fisiche equilibrate in tutte le tipologie, mentre al sapore e all'odore si riscontrano aromi prevalenti tipici dei vitigni.

La millenaria storia vitivinicola della regione, dalla Magna Grecia, al medioevo, fino ai giorni nostri, attestata da numerosi documenti, è la fondamentale prova della stretta connessione ed interazione esistente tra i fattori umani e la qualità e le peculiari caratteristiche del vino "SALICE SALENTINO", ovvero è la testimonianza di come l'intervento dell'uomo nel particolare territorio abbia, nel corso dei secoli, tramandato le tradizionali tecniche di coltivazione della vite ed enologiche, le quali nell'epoca moderna e contemporanea sono state migliorate ed affinate, grazie all'indiscusso progresso scientifico e tecnologico, fino ad ottenere gli attuali rinomati vini.

La valorizzazione dei vitigni autoctoni del terra salentina è lo scopo principale. Nel territorio di San Pancrazio Salentino è il Negroamaro, il vitigno autoctono che meglio rappresenta le origini del territorio salentino. La vinificazione in purezza di questo vitigno sviluppa vini rossi strutturati, di elevata gradazione alcolica e rosati di elevata qualità.

Le colture dei seminativi sono effettuate in alcuni appezzamenti dove la giacitura pianeggiante e un discreto stato di fertilità del terreno consentono la coltivazione di colture cerealicole, di ortaggi in pieno campo e, in misura minore, di leguminose proteiche, in periodico avvicendamento e con tecniche tradizionali, di normale applicazione nel territorio. In coltura estensiva i seminativi non irrigui, che un tempo negli anni '60 erano coltivati a tabacco, quando non sono coltivati a cereali (grano duro, orzo, ecc. ) rimangono incolti con uno sviluppo di una vegetazione erbacea perenne tipica delle aree non coltivate da parecchio tempo.

Nella classe frutteto si considerano solo alcuni modesti appezzamenti, o una parte limitata di essi, coltivati con fruttiferi vari (agrumi, pesco, susino, ecc.) prevalentemente per l'uso familiare.

Sono presenti, inoltre, altre specie a portamento arboreo, anche se in maniera sporadica o solitaria: si ritrova, infatti, qualche pianta di fico, di pero selvatico, di mandorlo ed alcuni gruppi perimetrali di fichidindia.

Si ritrova anche qualche pianta di Pino d'Aleppo (*Pinus Halepensis*), di Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) e di Cipresso (*Cupressus sempervirens*), risultato di una piantumazione antropica operata negli anni passati lungo i confini degli appezzamenti o in qualche area più rocciosa. Limitate le aree con qualche specie della macchia mediterranea. Il "verde privato" forma gli spazi verdi dei giardini direttamente collegati a qualche isolata casa di campagna.

Le aree incolte o adibite a pascolo, sono presenti su tratti di seminativo scadente. Frequenti o meglio invadenti in queste aree sono le piante di rovo ("Scracie"), sempre diffuse in tutti i tratti di terreno incolto, ed alcuni cespugli della macchia mediterranea (Lentisco, Mirto, Quercia coccifera, Smilax, ecc.).

Le fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico salentino (bosco sempreverde, macchia mediterranea, gariga, gariga-steppa, steppa, ecc.) risultano presenti principalmente su un'area più o meno estesa ben delimitata e riconoscibile e su altre porzioni di territorio non sempre ben definite. È frequente, in ogni modo, la presenza di flora ruderale e sinantropica unitamente cespugli di macchia mediterranea che in alcune aree costituiscono delle vere e proprie macchie e siepi di cespugli vegetanti medio bassi, alcune piuttosto grandi, che si interpongono tra i vari appezzamenti coltivati a seminativo o ad oliveto.

Questi suoli si presentano con forti limitazioni intrinseche e quindi con una limitata scelta di specie coltivabili. Tali suoli sono ascrivibili alla quarta classe di capacità d'uso (IVs).

Non mancano, infine, aree dove strutture non agricole come i Campi Fotovoltaici hanno temporaneamente occupato il suolo destinato all'attività agricola e qualche cava per l'estrazione e la preparazione di materiali tufacei per l'edilizia.

### **Verifica diretta in situ dell'uso del suolo.**

Le particelle sulle quali è prevista la costruzione dell'impianto fotovoltaico e della Sottostazione di Trasformazione, riportate nel Catasto Terreni in agro di San Pancrazio Salentino e di Erchie, dopo indagine sui luoghi e sui documenti cartografici della Regione Puglia, sono così identificate e classificate:

<b>PARTICELLE DOVE È PREVISTA LA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO FOTVOLTAICO E DELLA SOTTOSTAZIONE</b>					
<b>COMUNE DI ERCHIE</b>					
<b>Area</b>	<b>Fg</b>	<b>Particelle</b>	<b>% Sup.</b>	<b>Codici</b>	<b>Dizione</b>
<b>1-Ovest</b>	37	36	100	2.1.1.1	Seminativi semplici in aree non irrigue
<b>1-Ovest</b>	37	46	100	2.1.1.1	Seminativi semplici in aree non irrigue
<b>SSE</b>	37	46	100	2.1.1.1	Seminativi semplici in aree non irrigue
<b>SSE</b>	37	256	100	2.1.1.1	Seminativi semplici in aree non irrigue
<b>2-Est</b>	39	11	100	2.1.1.1	Seminativi semplici in aree non irrigue
<b>COMUNE DI SAN PANCRAZIO SALENTINO</b>					
<b>Area</b>	<b>Fg</b>	<b>Particelle</b>	<b>% Sup.</b>	<b>Codici</b>	<b>Dizione</b>

<b>2-Est</b>	44	14	100	2.1.1.1	Seminativi semplici in aree non irrigue
<b>2-Est</b>	44	16	100	2.1.1.1	Seminativi semplici in aree non irrigue

Ai fini della presente indagine si è fatto riferimento anche ai supporti cartografici della Regione Puglia e precisamente alla Carta di capacità di uso del suolo. A tal proposito per una valutazione delle aree a seminativo, incolto, pascolo, ecc. sono state analizzati i fattori intrinseci relativi che interagiscono con la capacità di uso del suolo limitandone l'utilizzazione a fini agricoli.

Pertanto, con riferimento alla Carta di capacità di uso del suolo predisposta dalla Regione Puglia sono state riportate le seguenti classi di capacità d'uso:

<b>CLASSI DI CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO (stralcio)</b>	
<b>Suoli arabili</b>	
<b>Classe I</b>	<b>Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.</b>
<b>Classe II</b>	<b>Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di scolo</b>
<b>Classe III</b>	<b>Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni</b>
<b>Classe IV</b>	<b>Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.</b>
<b>Suoli non arabili</b>	
<b>Classe V</b>	<b>Suoli che presentano limitazioni ineliminabili, non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio: suoli molto pietrosi, ecc.)</b>

Le aree oggetto di intervento, con qualità di coltura catastalmente individuabili nel seminativo semplice, vigneto ed oliveto, anche irrigui, sono situate all'interno del Tavoliere Salentino e nella Piana Brindisina. Dai sopralluoghi effettuati si riscontrano suoli più fertili nelle aree coltivate a vigneto, generalmente con scheletro scarso o assente e con disponibilità idriche, con le uniche limitazioni derivanti, in alcuni settori, da un insufficiente o mancato deflusso delle acque meteoriche che ne rendono impraticabile la coltivazione in determinati periodi; per quanto riguarda l'oliveto e il seminativo, pur adatti ad un utilizzo agronomico, le limitazioni sono tali da condizionare la scelta colturale a determinate colture come appunto l'oliveto in allevamento tradizionale e le colture cerealicole.

La Carta di Uso del Suolo (aggiornamento 2011) del SIT Puglia, in un'area di 500 metri intorno alle aree di impianto, rileva la presenza di:

- uliveti
- vigneti
- seminativi semplici (non irrigui per la maggior parte)
- alcune aree incolte
- alcune aree momentaneamente occupate da impianti fotovoltaici

In fase di sopralluogo, sempre nel raggio di 500 metri dalle aree di impianto, è stato effettuato un puntuale riscontro tra quanto riportato nella richiamata Carta di Uso del Suolo 2011 della Regione Puglia, da quanto risulta sull'Ortofoto e la situazione reale attuale con il rilievo dello stato dei luoghi. Da tale riscontro è stato accertato, in particolare, che le aree su cui è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico di progetto, attualmente sono tutte aree a SEMINATIVO.

Dal confronto con la Carta della capacità d'uso del suolo le aree interessate dall'installazione dell'impianto fotovoltaico e della sottostazione elettrica sono tutte classificate a seminativo semplice in aree non irrigue, (Carta di uso del suolo Regione Puglia del SIT Puglia), pertanto, con riferimento alla Carta di capacità di uso del suolo, non possono che essere collocate nella Categoria Suoli Arabili e distribuite alle seguenti classi:

- per la parte del territorio dell'areale considerato coltivata a seminativo

Classe III	Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni
Classe IV	Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

- per la parte del territorio dell'areale considerato incolto formato da aree a pascolo e aree con vegetazione della macchia mediterranea e di gariga

Classe V	Suoli che presentano limitazioni ineliminabili, non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio: suoli molto pietrosi, ecc.)
----------	---

## **2.7 Elementi caratterizzanti il paesaggio agrario**

L'area interessata dal progetto presenta caratteristiche omogenee, con oliveti specializzati per la maggior parte o con alcuni filari perimetrali a seminativi in qualche appezzamento allevati in coltura tradizionale, vigneti specializzati allevati ad alberello pugliese quelli più vecchi, con più di 30 anni di età e prevalentemente a spalliera quelli di impianti più recenti, per la produzione di uva da vino, appezzamenti coltivati a seminativo, aree incolte e qualche costruzione rurale, come vecchie masserie, talora abbandonate o trasformate in masseria-villa utilizzate come strutture di ricovero delle attrezzature con funzione agricola o in funzione agrituristica.

Da riscontri e sopralluoghi effettuati nell'areale interessato dall'impianto fotovoltaico in progetto, risulta che la coltura permanente maggiormente diffusa, che occupa una parte della superficie dell'area interessata, è l'oliveto, con piante, di età compresa tra 60-80 anni e delle varietà Ogliarola Salentina e Cellina di Nardò allevate in coltura tradizionale; agli appezzamenti olivetati si alternano aree a seminativo e porzioni di terreno incolto; il vigneto, presente a sud delle aree di impianto, è una coltura arborea importante per l'economia del territorio che ricade totalmente con i suoi vigneti nella zona di produzione D.O.C. del vino denominato "Salice Salentino".

Qualche altra specie a portamento arboreo, presente in maniera sporadica ed isolata o talvolta, in piccoli gruppi è rappresentata da piante di Pino d'Aleppo (*Pinus Halepensis*), di Eucalipto

(*Eucalyptuscamaldulensis*) e di Cipresso (*Cupressus sempervirens*), derivanti da impianti artificiali operati negli anni passati lungo i confini degli appezzamenti o in qualche area con franco di coltivazione più scarso per le colture agrarie.

Tale area rappresenta un tipico esempio di relitto della copertura vegetazionale che un tempo caratterizzava tutto il Tavoliere Salentino e che ha subito nel tempo la decisa e pressoché totale antropizzazione agricola, che ha restituito il paesaggio rurale che oggi conosciamo.

Frequenti o meglio invadenti in queste aree sono le piante di rovo ("Scracie"), sempre diffuse in tutti i tratti di terreno incolto, ed alcuni cespugli della macchia mediterranea (Lentisco, Mirto, Quercia coccifera, Smilax, ecc.).

Presente, anche la flora ruderale e sinantropica unitamente a cespugli di macchia mediterranea che in alcuni punti costituiscono delle vere e proprie macchie e siepi di cespugli vegetanti medio bassi, che restano comunque sempre di modeste estensioni e che si interpongono tra i vari appezzamenti coltivati a seminativo o ad oliveto.

Non mancano, infine, aree dove strutture non agricole come i Campi Fotovoltaici hanno temporaneamente occupato il suolo destinato all'attività agricola.

Si riscontra, inoltre, la presenza di qualche costruzione residenziale, con scopi abitativi, più che altro nel periodo estivo, di alcune costruzioni rurali (locali deposito) di recente costruzione.

Gli elementi caratteristici del paesaggio in queste aree, pertanto, si possono riassumere nella presenza di:

- vegetazione di macchia mediterranea che spesso si accompagnano allo sviluppo perimetrale delle recinzioni a secco;
- qualche esempio di alberature, sempre di olivi, in genere più giovani, con piante di 60 - 80 anni o ancora più giovani di 15 - 20 anni e 30 - 35 anni "perimetrali" ad alcuni seminativi.

Per quanto attiene all'interferenza del progetto con gli elementi caratteristici del paesaggio rilevati, osserviamo che le aree di impianto, così come l'area della SSE non interessano aree olivetate. In definitiva possiamo affermare che l'interazione del progetto fotovoltaico in studio con gli elementi caratterizzanti il paesaggio agrario (macchia mediterranea intorno ad essi, alberature perimetrali) è nullo e quindi tale da non generare alcuna modificazione degli stessi.

## 2.8 Caratteristiche botanico-vegetazionali dell'area di intervento

Gli aspetti botanico-vegetazionali sono stati valutati in maniera approfondita allo scopo di verificare in maniera puntuale eventuali interferenze sulla totalità dell'area interessata dal progetto, su particolari componenti floristiche, habitat definiti dalla Direttiva 92/43/CEE (Natura 2000) e specie rare o a rischio di estinzione. La sintesi dell'analisi è la verifica della congruenza delle soluzioni progettuali rispetto ad eventuali interferenze rilevate in fase di redazione del progetto.

### Area di studio

L'area di progetto è costituita da due zone disgiunte, una orientale localizzata nel comune di San Pancrazio Salentino, e l'altra occidentale localizzata nel comune di Erchie. La zona orientale ha una superficie di 24,0 ha ed è solo un'area di impianto. La zona occidentale ha una superficie di 5,4 ha ed include un'area di impianto e una SSE. Le due zone sono collegate da un elettrodotto che segue il tracciato di una strada esistente.

L'area di studio comprende l'area di progetto e una fascia perimetrale ampia 10 m lungo tutto il perimetro esterno. (Tabella 1 e Figura 1).

Tabella 1: Caratteristiche dell'area di studio.

Superficie area di studio	37,6 ha
Località	Mass. <sup>a</sup> Tre Torri
Comuni	Erchie, San Pancrazio
Provincia	Brindisi
Baricentro geografico	Long. 17,7676° est - Lat. 40,3973° nord (datum WGS84)
Distanza minima dalla linea di costa	11,0 km
Intervallo altimetrico	59-66 m s.l.m.

### Rete ecologica

L'area di studio si inserisce nel contesto di un paesaggio anticamente caratterizzato dall'attività dell'allevamento estensivo. Segni relittuali di questo antico uso sono le estese aree di vegetazione arbustiva, ancora presenti nonostante il cambio dell'uso del suolo avvenuto negli ultimi decenni, e l'impianto architettonico della Mass.a Tre Torri, con il suo ampio spazio recintato esterno. Il reticolo superficiale è scarsissimo, e di tipo endoreico. Questi, insieme alle aree depresse soggette ad allagamenti, sono gli unici elementi notabili della rete ecologica locale (Figura 1).

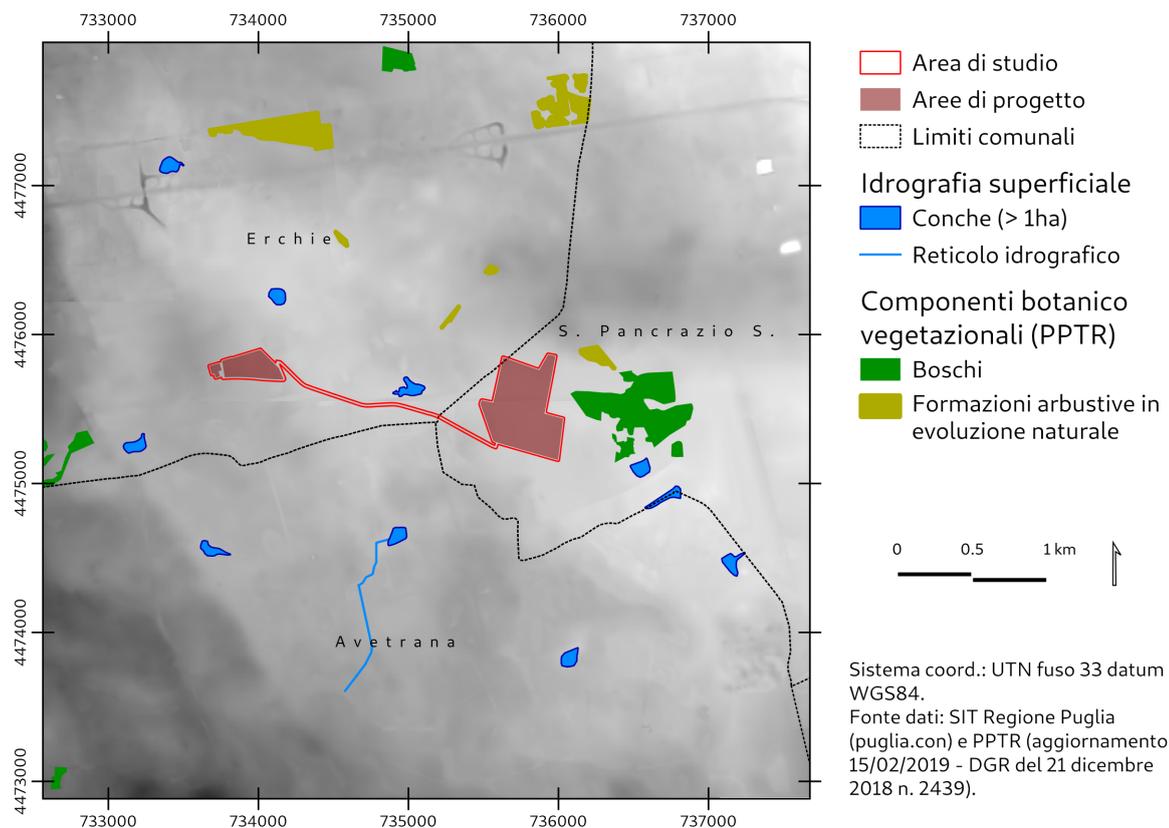


Figura 1: Relazione spaziale tra l'area di progetto, l'area di studio e la rete ecologica locale.

Il sistema delle tutele in cui si inserisce l'area di studio è descritto in Tabella 2.

Tabella 2: Relazione spaziale dell'area di studio e il sistema delle tutele.

<p>Aree protette</p>	<p>L'area di studio è rientra nel territorio di alcuna area pretetta. Le aree protette più vicine all'area di studio sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ZSC Torre Colimena (IT9130001) (a 7,2 km in direzione sud);</li> <li>• La Riserva Naturale Regionale Orientata Palude del conte e duna costiera - Porto Cesareo (a 7,9 km in direzione sud-sud-est).</li> </ul>
<p>Componenti botanico vegetazionali del PPTR</p>	<p>Nessuna componente botanico vegetazione ricade nell'area di studio. Quella più vicina è un Bosco, localizzato a 125 m in direzione est. Anche la relativa Area di rispetto del bosco ricade fuori dall'area di studio.</p>

Sistema dei suoli

I tipi di vegetazione spontanea sono distribuiti sul territorio in risposta alle caratteristiche edafiche. Il sistema dei suoli dell'area di studio, derivato sulla base del sistema informativo sui suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001), è illustrato in Figura 2.

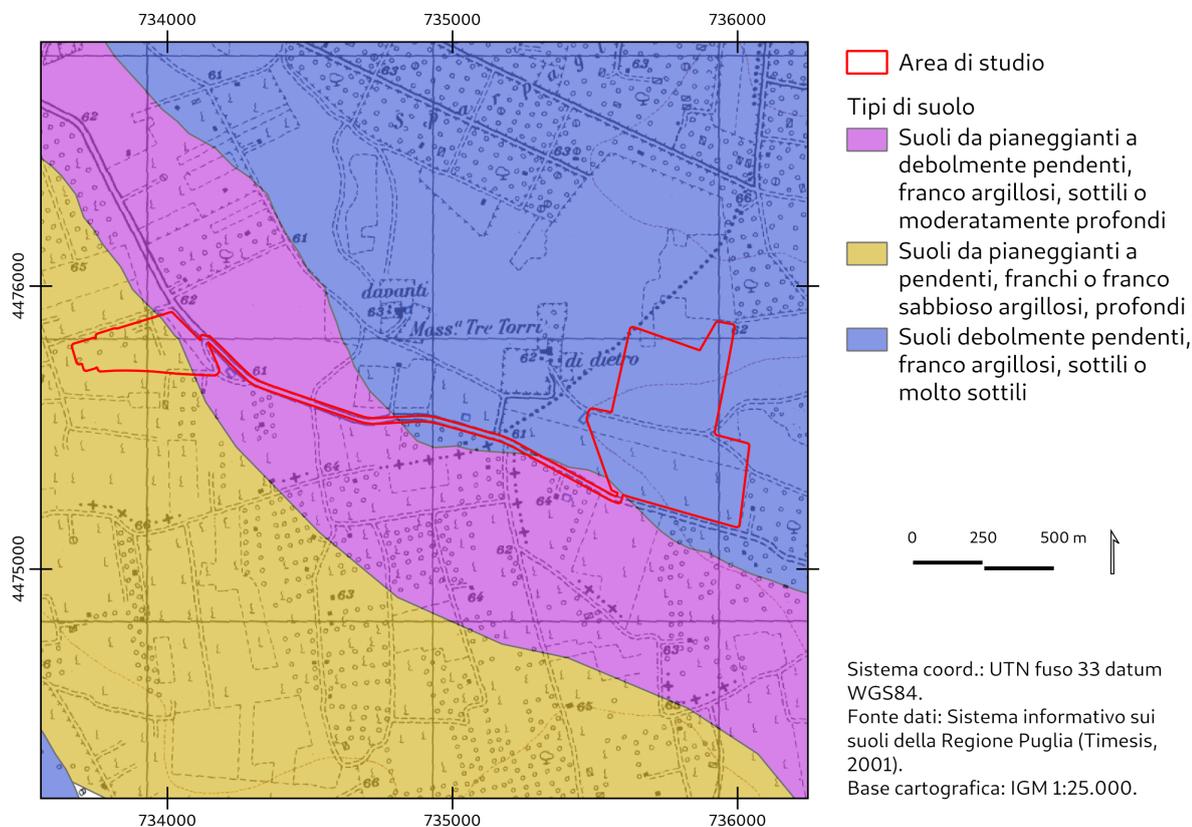


Figura 2: Sistema dei suoli.

Presso l'area di studio si riscontrano i seguenti tipi (tra parentesi quadre i codici secondo il sistema informativo di Timesis; il substrato litologico segue la codifica ESB):

- Suoli da pianeggianti a debolmente pendenti (nell'intervallo 0-4%), franco argillosi, sottili o moderatamente profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 2-10%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da arenaria calcarea. [SAC3, SAC2]
- Suoli debolmente pendenti (pendenza massima 3%), franco argillosi, sottili o molto sottili. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 5-25%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da argille residuali. [CRT3, CRT4]
- Suoli da pianeggianti a pendenti (nell'intervallo 0-8%), franchi o franco sabbioso argillosi, profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 0-15%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati. [LEM1, GAL1]

### Serie di vegetazione

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010), l'area di studio è interamente interessata dalla Serie salentina basifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis myrto communis sigmetum*).

La serie è tipica della penisola salentina e del settore costiero della provincia di Brindisi, a sud di Torre Canne. Si sviluppa sui calcari, nel piano bioclimatico termomediterraneo subumido. Lo stadio maturo è costituito da leccete (*Quercus ilex*) dense e ben strutturate, con abbondante alloro (*Laurus nobilis*) nello strato arboreo e mirto (*Myrtus communis*) in quello arbustivo, che caratterizzano la subassociazione *myrtetosum communis* e dimostrano una maggiore oceanicità dovuta alla condizione climatica più umida (Biondi et al., 2004). Nello strato arbustivo si rinvencono, oltre al mirto, altre entità tra cui *Hedera helix*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Phillyrea media*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*. Lo strato erbaceo è molto povero, con scarsa presenza di *Carex hallerana*, *Carex distachya* e *Brachypodium sylvaticum*. Gli altri stadi delle serie non sono conosciuti (Biondi et al., 2010).

### Stato delle conoscenze botaniche

L'area di studio è parte di un territorio "ben conosciuto" dal punto di vista floristico (Albano et al., 2005), sebbene non siano noti studio specifici per il sito in oggetto.

Gli habitat e le specie delle direttive europee presenti sul territorio regionale sono oggetto di monitoraggio da parte della Regione Puglia. I risultati dell'ultima campagna di tale monitoraggio sono stati pubblicati con il DGR 2442/2018. Secondo questi risultati, nell'area di studio non è presente alcun tipo di habitat né alcuna specie vegetale della Direttiva 92/43/CEE.

### Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto sulla base di dati acquisiti secondo lo schema metodologico illustrato in Figura 3 e descritto di seguito dettagliatamente.

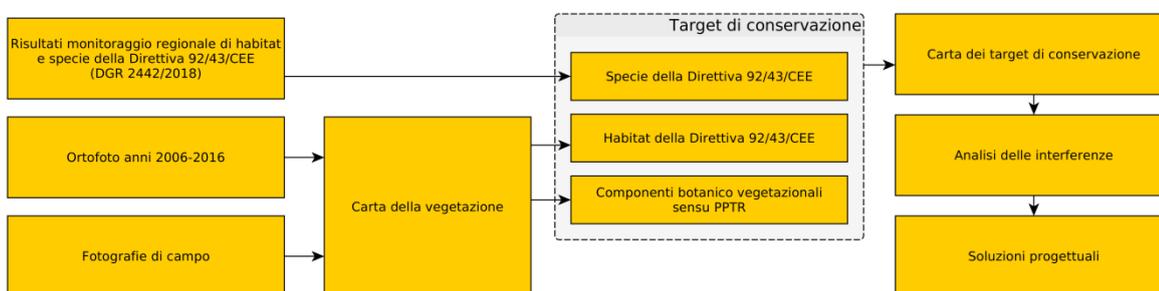


Figura 3: Il flusso delle informazioni nell'ambito del lavoro svolto.

### Normativa e strumenti di pianificazione considerati

- Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat)
- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) (approvato con DGR 176/2015)
- Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2001, n. 137 (D.L. 22/01/2004 n. 42, approvato con G.U. 24/02/2004)
- Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001 n. 57 (D.L. 18/05/2001 n. 227)
- DGR 2442/2018

### Carta della vegetazione

La carta della vegetazione descrive la distribuzione geospaziale dei *tipi di vegetazione* spontanea presente nell'area di studio. I tipi di vegetazione sono definiti con criteri fisionomico strutturali, basandosi su un adeguato compromesso tra accuratezza semantica e precisione cartografica, data la risoluzione spaziale della carta. Le denominazioni attribuite ai tipi di vegetazione si basano sulle declaratorie riportate in Biondi & Blasi (2015).

Le aree interessate dai diversi tipi di vegetazione sono state individuate e classificate attraverso fotointerpretazione visuale (Robinson et al., 1995) di fotografie aeree ortorettificate.

### Target di conservazione

I *target di conservazione* sono gli elementi del sistema ecologico locale che necessitano di essere tutelati. Essi sono stati individuati sulla base della normativa ambientale. In questo studio sono considerati target di conservazione le seguenti categorie di piante, habitat ed entità geospaziali:

- Specie vegetali della Direttiva 92/43/CEE;
- Tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE;
- Componenti botanico vegetazionali secondo le categorie del PPTR.

Per la classificazione dei tipi di vegetazione nei tipi di habitat di interesse comunitario e prioritari della Direttiva 92/43/CEE sono stati seguiti i criteri di Biondi et al. (2009), European Commission (2013) e Biondi & Blasi (2015).

Il concetto di *stato di conservazione di un habitat* è definito dall'art. 1 della Direttiva 92/43/CEE. Lo stato di conservazione di un habitat è l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'habitat in causa, nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, che possono alterare a lunga scadenza la sua ripartizione naturale, la sua struttura e le sue funzioni. Lo stato di conservazione di un habitat è considerato *soddisfacente* quando:

- La sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione;
- La struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile;

- Lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente.

L'analisi delle interferenze del progetto con la conservazione dei target di conservazione è stata fatta sulla base dello scenario progettuale preso in esame al momento della redazione del presente studio. L'individuazione delle interferenze si basa sulle relazioni spaziali tra l'area di progetto e la localizzazione dei target di conservazione.

### Risultati – Vegetazione

In questa sezione si riportano le definizioni dei tipi di vegetazione riscontrati nell'area di studio (Tabella 3), la carta della vegetazione (Figura 4) e le caratteristiche dei diversi tipi (Tabella 4). Ciascun tipo di vegetazione è descritto in dettaglio di seguito.

Tabella 3: Definizione dei tipi di vegetazione.

<b>Denominazione</b>	<b>Definizione</b>	<b>Syntaxa corrispondenti</b>
Prateria steppica	Praterie perenni (in minima parte anche annuali), xerofile, a carattere steppico, e dominate da graminacee cespitose; su suoli rocciosi, soggetti al pascolamento.	<i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae; Artemisietea vulgaris</i>
Comunità ruderali degli incolti	Prati terofitici, pionieri, su suoli coltivati recentemente o temporaneamente abbandonati.	<i>Stellarietea mediae; Tuberarietea guttatae</i>
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	Vegetazione di erbe nitrofile, infestanti nelle colture o colonizzanti i muri a secco.	<i>Stellarietea mediae; Parietarietea judaicae</i>
Comunità dei substrati artificiali	Comunità nitrofile, pioniere, di terofite ed emicriptofite, su suoli calpestati (sentieri, bordi stradali, fessure di selciati e lastricati), muri, impianti per la produzione energetica.	<i>Stellarietea mediae; Parietarietea judaicae; Polygono arenastri-Poetea annuae</i>

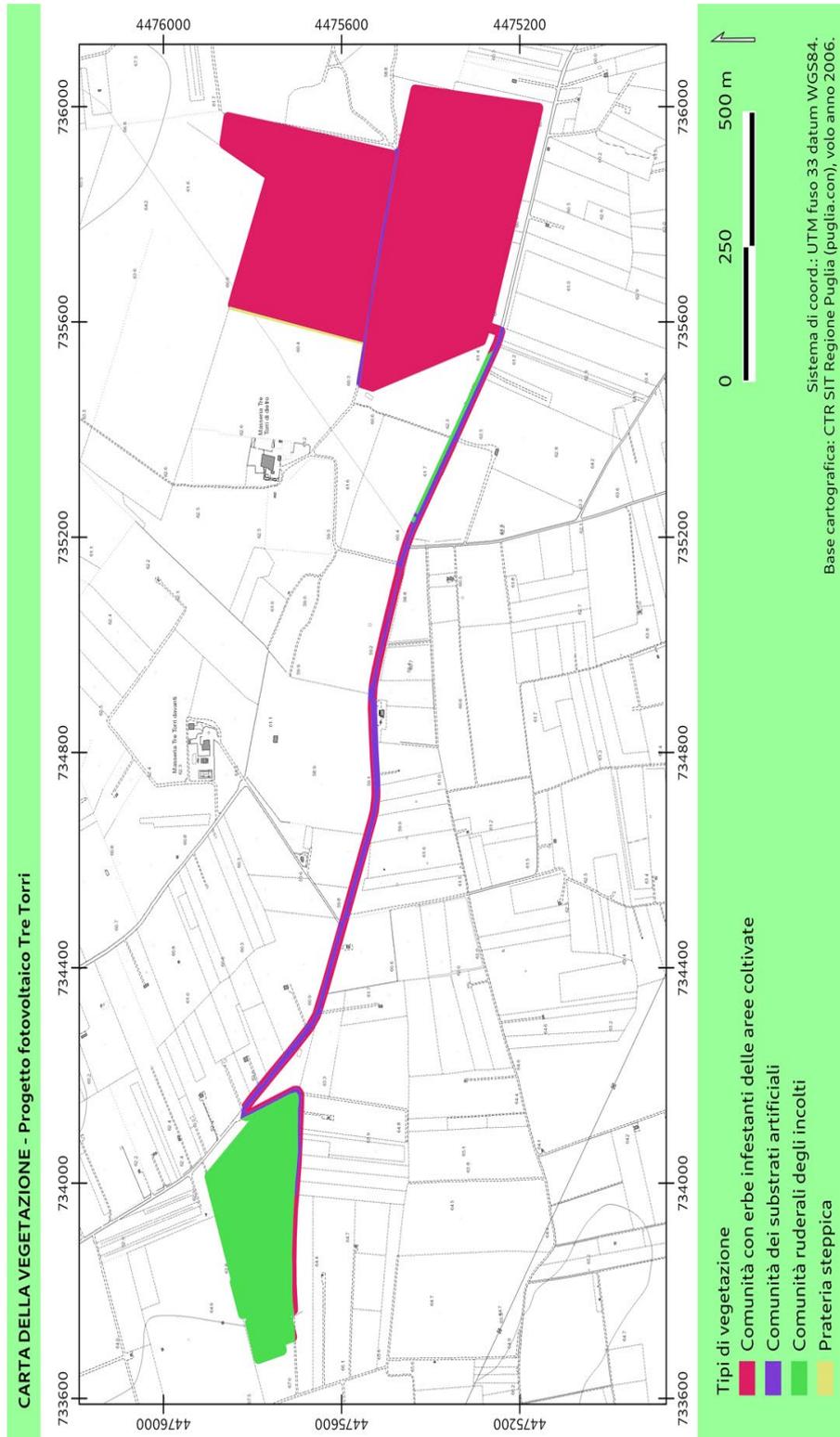


Figura 4: Carta della vegetazione.

Tabella 4: Coperture dei tipi di vegetazione nell'area di studio.

Tipo di vegetazione	Area (ha)	Area (%)
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	28,33	75,4
Comunità dei substrati artificiali	1,86	4,9
Prateria steppica	0,16	0,4
Comunità ruderali degli incolti	7,24	19,3
<i>Totali</i>	<i>37,59</i>	<i>100</i>

### Prateria steppica

A questo tipo afferiscono le formazioni xeriche erbacee seminaturali dipendenti da attività antropiche quali il pascolamento e/o gli incendi. La struttura della vegetazione che si realizza risponde principalmente al tipo di substrato, al tipo e all'intensità di disturbo antropico. Si riscontrano sia comunità annuali che perenni. Specie tipiche sono: *Stipellula capensis*, *Asphodelus ramosus*, *Dactylis glomerata*, *Euphorbia exigua*. La ricchezza specifica è normalmente più elevata degli altri tipi erbacei. Il numero di specie protette, come le orchidacee, è normalmente elevato in questo tipo di vegetazione.

La Prateria steppica ha copertura ridottissima nell'area di studio (Tabella 4); l'unico patch presente si trova fuori l'area di progetto, nella zona orientale (Figura 11). Dalla ricognizione delle foto aeree a partire dal 2006 (Figure 5 e 6) è possibile desumere la dinamica storica del mosaico ambientale locale. Con riferimento alla Prateria steppica, risultano evidenti i segni dell'erosione di questo tipo di vegetazione da parte dell'attività agricola. Nel 2006 la prateria steppica nell'area di studio avevano già subito un'ampia trasformazione (Figura 6). Residui di prateria erano presenti nel 2010, ma scompaiono del tutto negli anni successivi. La Prateria steppica nell'area di studio ha una dinamica diversa rispetto a quella delle aree circostanti, dove invece questo tipo continua a conservarsi ancora oggi.

La Prateria steppica è l'unico target di conservazione individuato nell'area di studio.

### Comunità ruderali degli incolti

Questo tipo di vegetazione ricopre complessivamente il 19,3% dell'area di studio (Tabella 4). La composizione è in genere omogenea, con una ricchezza specifica minore di quella della Prateria steppica. Dominano le piante annuali (*Calendula arvensis*, *Diploaxis erucoides*, *Avena barbata*, *Erodium moschatum*, *Euphorbia helioscopia*). Si tratta quindi di incolti xerici, distribuiti principalmente nella zona occidentale dell'area di studio, che costituiscono un mosaico complesso con gli spazi coltivati, di cui rappresentano l'evoluzione spontanea per abbandono culturale (Figure 9 e 10). Nella zona orientale, l'abbandono della coltivazione è successivo al 2016 (Figura 5).

Il valore naturalistico di queste comunità è trascurabile.

### Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate

I suoli coltivati rappresentano i tre quarti dell'estensione di tutta l'area di studio (Tabella 4). Si riscontrano tre

***Tre Torri Energia S.r.l.***

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

***Parco Fotovoltaico***

***"Tre Torri"***

QUADRO AMBIENTALE

principali tipi colturali: 1) i seminativi, che sono rappresentati da coltivazioni di cereali (Figure 13 e 14) e, in misura notevolmente inferiore 2) gli oliveti e 3) i vigneti.

La vegetazione spontanea in queste aree è di tipo infestante ed è controllata attraverso le pratiche agronomiche, oppure è di tipo ruderale ed è localizzata ai margini dei campi. Il suo valore naturalistico è trascurabile.

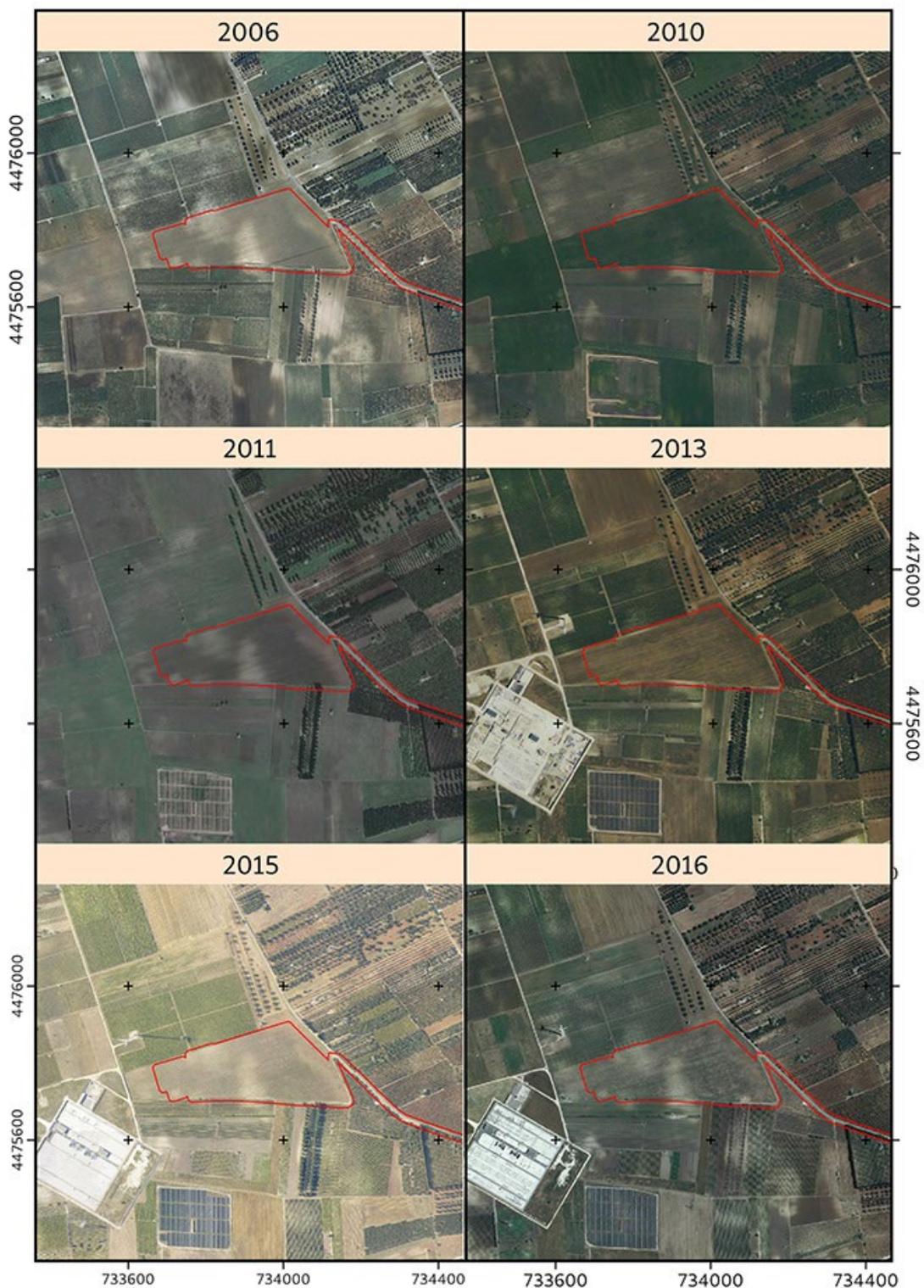


Figura 5: Dinamica storica della vegetazione nella zona occidentale dell'area di progetto. In rosso i limiti dell'area di progetto [sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84].

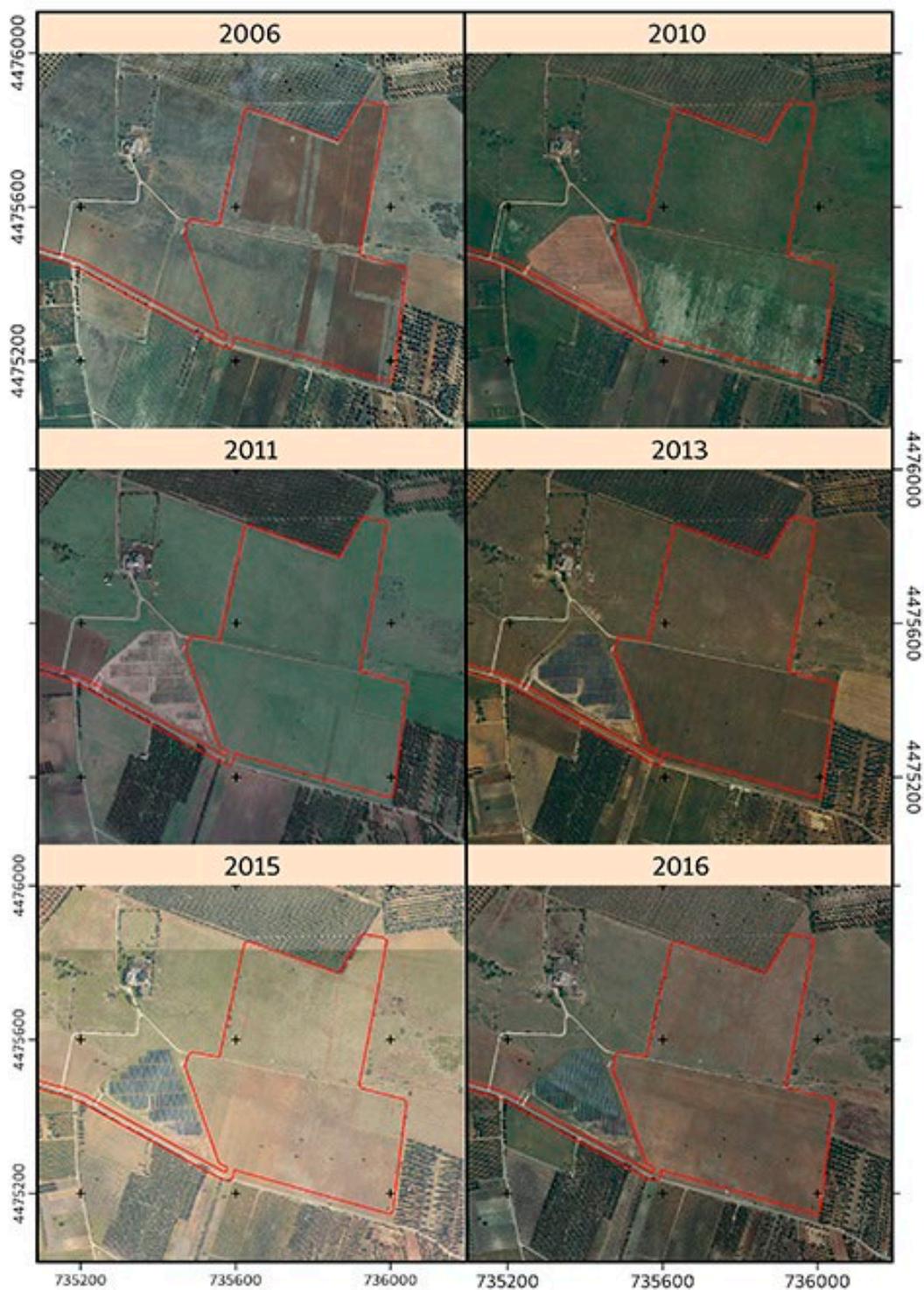


Figura 6: Dinamica storica della vegetazione nella zona orientale dell'area di progetto. In rosso i limiti dell'area di progetto [sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84].

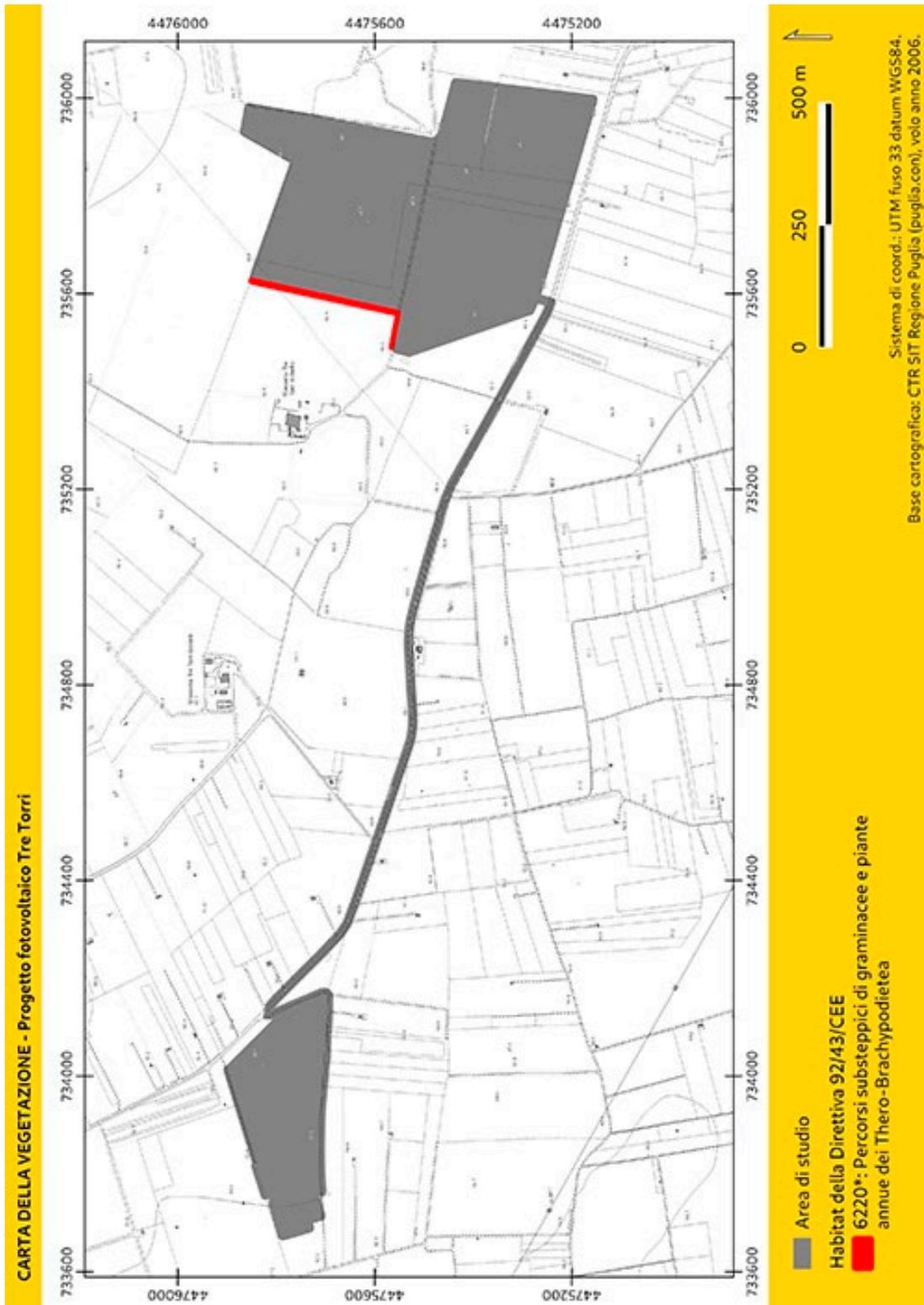


Figura 7: Carta dei target di conservazione.

### Comunità dei substrati artificiali

Le aree artificiali rappresentano attualmente il 4,9% di tutta l'area di studio (Tabella 4). La conducibilità idraulica del substrato è molto variabile, in un range di variabilità compreso tra i suoli naturali e permeabili dei sentieri sterrati, e i substrati impermeabili delle strade asfaltate. La vegetazione spontanea in queste aree, pur condizionata dalla composizione del substrato, è di tipo ruderale, povera di specie e di scarso valore naturalistico.

### Risultati – Target di conservazione

La tutela degli habitat della Direttiva 92/43/CEE risulta "debole" al di fuori di specifici contesti territoriali poiché manca una regolamentazione generale. La Regione Puglia ha emanato regolamenti specifici che tutelano habitat e specie di interesse comunitario nel contesto dei siti Natura 2000 (Regolamenti Regionali 10 maggio 2016 n. 6 e 10 maggio 2017 n. 12) e delle aree costiere (L.R. 27 gennaio 2015 n. 3). L'area di studio non si trova all'interno di questi contesti territoriali. Occorre comunque considerare che habitat e specie di interesse comunitario sono sempre oggetto delle procedure valutative degli impatti delle attività antropiche sull'ambiente, anche al di fuori di questi specifici contesti territoriali.

Più "forte" è la tutela di alcuni tipi di vegetazione nel contesto del PPTR, poiché possono rientrare in particolari componenti del paesaggio botanico vegetazionale, della struttura ecosistemica-ambientale. Il quadro conoscitivo del PPTR e la ricostruzione dello stesso attraverso l'Atlante del Patrimonio costituiscono riferimento obbligato ed imprescindibile per l'elaborazione dei piani territoriali, urbanistici e settoriali della Regione e degli Enti locali, nonché per tutti gli atti di programmazione afferenti al territorio. Esso, infatti, oltre ad assolvere alla funzione interpretativa del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico, definisce le regole statutarie, ossia le regole fondamentali di riproducibilità per le trasformazioni future, socioeconomiche e territoriali, non lesive dell'identità dei paesaggi pugliesi e concorrenti alla loro valorizzazione durevole. I piani degli Enti locali dettagliano e specificano i contenuti di tale quadro conoscitivo (art. 26 delle NTA del PPTR).

I risultati di questo studio rispondono a queste disposizioni date dal PPTR, ed in particolare dettaglia e aggiorna la distribuzione nell'area di studio delle componenti botanico vegetazionali descritte nelle Tabelle 5 e 6.

La distribuzione geospaziale dei target di conservazione è illustrata in Figura 7. La Tabella 5 fornisce le corrispondenze tra i tipi di vegetazione, i tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE e le componenti botanico vegetazionali (*sensu* PPTR). L'unico target di conservazione rilevato in area di studio è la Prateria steppica.

*Tabella 5: Corrispondenze tra i tipi di vegetazione, i tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE e le componenti botanico vegetazionali sensu PPTR. L'asterisco a fianco del codice Natura 2000 indica che il tipo di habitat è prioritario.*

<b>Tipo di vegetazione</b>	<b>Tipo di habitat</b>	<b>Componente botanico vegetazionale (<i>sensu</i> PPTR)</b>
Prateria steppica	6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	Prati e pascoli naturali
Comunità ruderali degli incolti	-	-

Tipo di vegetazione	Tipo di habitat	Componente botanico vegetazionale ( <i>sensu</i> PPTR)
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	-	-
Comunità dei substrati artificiali	-	-

Tabella 6: Definizioni delle componenti del paesaggio botanico vegetazionali riscontrate in area di studio.

Componente botanico vegetazionale	Definizione
Prati e pascoli naturali	[Art. 59, punto 2, NTA del PPTR] Territori coperti da formazioni erbose naturali e seminaturali permanenti, utilizzati come foraggiere a bassa produttività di estensione di almeno 1 ha o come diversamente specificato in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici o territoriali al PPTR. Sono inclusi tutti i pascoli secondari sia emicriptofitici sia terofitici diffusi in tutto il territorio regionale principalmente su substrati calcarei, caratterizzati da grande varietà floristica, variabilità delle formazioni e frammentazione spaziale elevata.

### Prateria steppica

La prateria steppica di Mass.<sup>a</sup> Tre Torri è ascrivibile sia al tipo di habitat prioritario Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* (codice Natura 2000: 6220\*) sia alla componente botanico vegetazionale dei Prati e pascoli naturali (Tabella 5).

Il 6220\* è rappresentato da praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati calcarei, con aspetti perenni (*Lygeo-Stipetea*), e che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttati*) (Tabella 3) (Biondi et al., 2009). Si tratta delle comunità erbacee dei pascoli, che rappresentano forme di degradazione della vegetazione arbustiva per effetto dell'allevamento di bestiame e/o degli incendi. Nonostante la sua origine secondaria e nonostante la sua conservazione dipenda dall'utilizzo antropico, si tratta di un tipo di habitat che esprime valori di biodiversità specifica generalmente molto alti, e ospita frequentemente specie di notevole importanza sul piano conservazionistico.

La prateria steppica di Mass.<sup>a</sup> Tre Torri non compare nei risultati del monitoraggio regionale del DGR 2442/2018 e neppure nell'Atlante del Patrimonio del PPTR.

### Stato di conservazione

In Italia, con riferimento alla regione biogeografica mediterranea, lo stato di conservazione dell'habitat 6220\* è valutato come favorevole (Genovesi et al., 2014). In Puglia, il livello di conservazione di questo tipo habitat non è soddisfacente e, in diversi luoghi, è in peggioramento. Le principali minacce sono l'urbanizzazione, il dissodamento dei terreni e l'abbandono della pratica dell'allevamento estensivo tradizionale. A questo proposito si consulti la documentazione relativa al Quadro delle azioni prioritarie d'intervento (Prioritized Action

Framework - PAF) per la Rete Natura 2000 della Puglia relative al periodo 2014-2020 (approvato con DGR 23 giugno 2014 n. 1296) e il Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) (Regolamento Regionale 10 maggio 2016 n. 6).

Dalla dinamica storica locale si evince un peggioramento dello stato di conservazione di questo habitat, a causa della riduzione della sua copertura tra gli anni 2006-2010, e della conseguente riduzione della connettività ecologica. L'attuale scenario socio-economico locale non sembra garantire la persistenza di questo habitat.

### Specie vegetali

Nell'area di studio, non sono state rilevate specie vegetali target di conservazione.

### Interferenze con i target di conservazione e soluzioni progettuali

Confrontando lo scenario di progetto con quello attuale, si rileva la sostituzione di 30,28 ha di Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate e di Comunità ruderali degli incolti, con un'uguale superficie di Comunità dei substrati artificiali. A questa sostituzione corrisponde un incremento dell'artificialità del 80,5% della area di studio. Il progetto non interferisce con nessun target di conservazione. Infatti, nell'area di studio si rileva la presenza di un solo target di conservazione, la Prateria steppica, che comunque non ricade nell'area di progetto.

Le interferenze del progetto con i target di conservazione sono illustrate nella in Tabella 7. In sintesi, non essendoci target di conservazione non si rilevano neanche interferenze di alcun tipo.

Per quanto concerne la valutazione degli effetti del progetto sulla componente faunistica si rimanda al relativo studio faunistico. Per quanto concerne le descrizioni dettagliate delle soluzioni progettuali si rimanda alla relazione generale.

Tabella 7: Valutazione sintetica delle interferenze del progetto con i target di conservazione.

Target di conservazione	Interferenze	Soluzioni progettuali
Prateria steppica	La Prateria steppica è ascrivibile sia al tipo di habitat prioritario 6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> sia alla componente botanico vegetazionale dei Prati e pascoli naturali. Sebbene questo target sia presente in area di studio, esso non ricade in area di progetto.	-
Specie vegetali	Nelle aree di intervento non è presente alcuna specie target di conservazione.	-
Sistema delle aree protette	Limitatamente agli aspetti botanici, data la lontananza delle aree protette naturali dalle aree di intervento (Tabella 2), si assume che l'interferenza del progetto con il sistema di aree protette sia trascurabile.	-

## 2.9 Aspetti faunistici ed ecosistemici

L'area di studio è caratterizzata da prevalente presenza di colture agricole. Tali colture sono rappresentate da oliveti e seminativi e, in percentuale minore, da vigneti. I seminativi comprendono colture cerealicole non irrigue e, in minor misura, colture orticole irrigue. Gli oliveti sono costituiti sia da impianti antichi chè recenti. Alcuni seminativi risultano attualmente incolti. Sono presenti habitat naturali e semi naturali in forma di macchie, garighe e pseudo-steppe. La destinazione decisamente agricola dell'area si è ripercossa sulla composizione della fauna che risulta ridotta qualitativamente per la maggior parte del territorio. Le aree a vegetazione naturale e semi-naturale costituiscono potenzialmente siti d'interesse per la fauna, soprattutto per quella migratrice. Ma poiché il presente studio è stato realizzato in periodo invernale non è stato possibile constatare la consistenza dei flussi migratori in periodo primaverile ed autunnale. La fauna che ha risentito maggiormente delle modificazioni ambientali è principalmente quella stanziale. Le specie nidificanti sono prevalentemente generaliste e sinantropiche.

### Le specie presenti nel sito di intervento

La tabella sotto riporta le specie presenti. Per ognuna è indicato lo status biologico e quello legale. Tali specie sono state determinate attraverso rilievi condotti in campo, o indirettamente dall'affinità per gli habitat o perché citate in bibliografia. Non sono disponibili dati quantitativi, la cui raccolta necessiterebbe di tempi maggiori per i rilievi in campo.

**Tabella - CHECKLIST**

			1	2	3	4	5	6	7
CLASSE			Status	U	Ha	Ha	LR	LRn	spec
<b>Mammiferi</b>				1	II	IV			
ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE							
Insectivora	Erinaceidae	Riccio europeo occidentale <i>Erinaceus europaeus</i>	CE						
Insectivora	Talpidae	Talpa europea <i>Talpa europaea/romana</i>	CE						
Insectivora	Soricidae	Crocidura minore <i>Crocidura suaveolens</i>	CE						
Chiroptera	Vespertilionidae	Nottola <i>Nyctalus noctula</i>	CE			*		VU	
Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	CE			*		LR	
Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	CE			*		LR	
Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello di Savi <i>Pipistrellus savii</i>	CE			*		LR	
Lagomorpha	Leporidae	Coniglio selvatico <i>Oryctolagus cuniculus</i>	CE						
Lagomorpha	Leporidae	Lepre comune <i>Lepus europaeus</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Arvicola di Savi <i>Pitymys savii</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Arvicola terrestre <i>Arvicola terrestris</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Topolino delle case <i>Mus musculus</i>	CE						

Carnivora	Canidae	Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	CE						
Carnivora	Mustelidae	Tasso <i>Meles meles</i>	CE						
Carnivora	Mustelidae	Donnola <i>Mustela nivalis</i>	CE						
Carnivora	Mustelidae	Faina <i>Martes foina</i>	CE						
<b>Uccelli</b>									
Accipitriformes	Accipitridae	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	M reg.	*				VU	4
Accipitriformes	Accipitridae	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg., W,	*				EN	
Accipitriformes	Accipitridae	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg., W	*				EB	3
Accipitriformes	Accipitridae	Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	M reg.	*					3
Accipitriformes	Accipitridae	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	M reg.	*				VU	4
Accipitriformes	Accipitridae	Poiana <i>Buteo buteo</i>	Wpar., Mreg.						
Accipitriformes	Accipitridae	Aquila minore <i>Hieratus pennatus</i>	M irr., W	*					3
Falconiformes	Falconidae	Grillaio Falco <i>naumanni</i> *	M reg.	*				VU LR	1
Falconiformes	Falconidae	Gheppio Falco <i>tinnunculus</i>	SB, M reg., W par.						3
Falconiformes	Falconidae	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg.	&				NE	3
Falconiformes	Falconidae	Smeriglio Falco <i>columbarius</i>	M reg., W irr.	*					
Falconiformes	Falconidae	Lodolaio Falco <i>subbuteo</i>	M reg.					VU	
Falconiformes	Falconidae	Falco della regina Falco <i>eleonora</i> *	M reg.	*				VU	2
Falconiformes	Falconidae	Pellegrino Falco <i>peregrinus</i>	M irr., W.	*				VU	3
Galliformes	Phasianidae	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., W par., B					LR	3
Galliformes	Phasianidae	Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i>	I, B						
Gruiformes	Gruidae	Gru <i>Grus grus</i>	M reg. (W)	*				EB	3
Charadriiformes	Burhinidae	Occhione <i>Burhinus oedicephalus</i>	M irr., B(estinto)	*				EN	3
Charadriiformes	Charadriidae	Piviere tortolino <i>Charadrius morinellus</i>	M reg.	*				CR	
Charadriiformes	Charadriidae	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	M reg., W	*					4
Charadriiformes	Charadriidae	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	M reg., W						
Charadriiformes	Scolopacidae	Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i>	M reg., W					EN	3W
Columbiformes	Columbidae	Colombella <i>Columba oenas</i>	M reg., W irr.					CR	4
Columbiformes	Columbidae	Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	M reg., W						4
Columbiformes	Columbidae	Tortora dal collare orientale <i>Streptopelia decaocto</i>	SB, M par.						
Columbiformes	Columbidae	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., B						3
Cuculiformes	Cuculidae	Cuculo dal ciuffo <i>Clamator glandarius</i>	M irr., B					CR	
Cuculiformes	Cuculidae	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	M reg.						
Strigiformes	Tytonidae	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB, Mreg.					LR	3
Strigiformes	Strigidae	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B					LR	2
Strigiformes	Strigidae	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB						3
Strigiformes	Strigidae	Gufo comune <i>Asio otus</i>	SB, Mreg., W					LR	

Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg.	*				LR	2
Apodiformes	Apodidae	Rondone <i>Apus apus</i>	M reg., B						
Apodiformes	Apodidae	Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	M reg., B					LR	
Coraciiformes	Meropidae	Gruccione <i>Merops apiaster</i>	M reg.						3
Coraciiformes	Coraciidae	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	M reg., B	*				EN	2
Coraciiformes	Upupidae	Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg., B						
Piciformes	Picidae	Torcicollo <i>Jynx torquilla</i>	M reg., W par.						3
Passeriformes	Alaudidae	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	SB	*				LR	3
Passeriformes	Alaudidae	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B	*					3
Passeriformes	Alaudidae	Cappelaccia <i>Galerida cristata</i>	SB						3
Passeriformes	Alaudidae	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	M reg.	*					2
Passeriformes	Alaudidae	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg., W						3
Passeriformes	Hirundinidae	Topino <i>Riparia riparia</i>	M reg., E irr.						3
Passeriformes	Hirundinidae	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg., B						3
Passeriformes	Hirundinidae	Rondine rossiccia <i>Hirundo daurica</i>	M reg., B					CR	
Passeriformes	Hirundinidae	Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	M reg., B						
Passeriformes	Motacillidae	Calandro maggiore <i>Anthus novaeseelandiae</i>	M irr.						
Passeriformes	Motacillidae	Calandro <i>Anthus campestris</i>	M reg.	*					3
Passeriformes	Motacillidae	Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	M reg.						
Passeriformes	Motacillidae	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	M reg., W					NE	4
Passeriformes	Motacillidae	Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i>	M reg.						
Passeriformes	Motacillidae	Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	M reg., W						
Passeriformes	Motacillidae	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	M reg.						
Passeriformes	Motacillidae	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	SB, Mreg.						
Passeriformes	Motacillidae	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	SB, Mreg.						
Passeriformes	Troglodytidae	Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	SB						
Passeriformes	Prunellidae	Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	M reg., W						4
Passeriformes	Turdidae	Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i>	M reg., W, B						4
Passeriformes	Turdidae	Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg., B						4
Passeriformes	Turdidae	Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg., W						
Passeriformes	Turdidae	Codirosso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg., W						2
Passeriformes	Turdidae	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	M reg.						4
Passeriformes	Turdidae	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	SB, Mreg., W						3
Passeriformes	Turdidae	Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg.						
Passeriformes	Turdidae	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	M reg., B					VU	2
Passeriformes	Turdidae	Codirossone <i>Monticola saxatilis</i>	M irr.					LR	3
Passeriformes	Turdidae	Passero solitario <i>Monticola solitarius</i>	SB, M reg., W						3
Passeriformes	Turdidae	Merlo <i>Turdus merula</i>	M reg., W						4
Passeriformes	Turdidae	Cesena <i>Turdus pilaris</i>	M reg., W						4W

Passeriformes	Turdidae	Tordo <i>Turdus philomelos</i>	M reg., W							4
Passeriformes	Turdidae	Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	M reg., W						NE	4
Passeriformes	Turdidae	Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	M reg., W							4
Passeriformes	Silviidae	Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	SB							
Passeriformes	Silviidae	Sterpazzolina <i>Sylvia cantillans</i>	M reg.							4
Passeriformes	Silviidae	Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	SB, M reg., W							4
Passeriformes	Silviidae	Bigia grossa <i>Sylvia hortensis</i>	A						EN	3
Passeriformes	Silviidae	Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	M reg.							4
Passeriformes	Silviidae	Beccafico <i>Sylvia borin</i>	M reg.							4
Passeriformes	Silviidae	Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	SB, M reg., W							4
Passeriformes	Silviidae	Lui verde <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	M reg.							4
Passeriformes	Silviidae	Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	M reg., W							
Passeriformes	Silviidae	Lui grosso <i>Phylloscopus trochilus</i>	M reg.						NE	
Passeriformes	Silviidae	Regolo <i>Regulus regulus</i>	M reg., W							4
Passeriformes	Silviidae	Fiorrancino <i>Regulus ignicapillus</i>	M reg., W							4
Passeriformes	Muscicapidae	Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	M reg.							3
Passeriformes	Muscicapidae	Balia dal collare <i>Ficedula albicollis</i>	M reg.	*						
Passeriformes	Muscicapidae	Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i>	M reg.							4
Passeriformes	Paridae	Cinciarella <i>Parus caeruleus</i>	SB							4
Passeriformes	Paridae	Cinciallegra <i>Parus major</i>	SB							
Passeriformes	Certhiidae	Rampichino <i>Certhia brachydactyla</i>	SB							4
Passeriformes	Oriolidae	Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	M reg.							
Passeriformes	Lanidae	Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	M reg.	*						3
Passeriformes	Lanidae	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	M reg., B	*					EN	
Passeriformes	Lanidae	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	M reg., B						LR	2
Passeriformes	Corvidae	Gazza <i>Pica pica</i>	SB							
Passeriformes	Corvidae	Taccola <i>Corvus monedula</i>	SB							4
Passeriformes	Corvidae	Cornacchia <i>Corvus corone</i>	SB							
Passeriformes	Sturnidae	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	M reg., W, SB							
Passeriformes	Passeridae	Passera europea <i>Passer domesticus</i>	SB							
Passeriformes	Passeridae	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB							
Passeriformes	Passeridae	Passera lagia <i>Petronia petronia</i>	SB, M reg., W							
Passeriformes	Fringillidae	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	M reg., W, B							4
Passeriformes	Fringillidae	Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	M reg., W						NE	
Passeriformes	Fringillidae	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	SB par., M par.							4
Passeriformes	Fringillidae	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	SB, M reg., W							4
Passeriformes	Fringillidae	Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg., W							
Passeriformes	Fringillidae	Lucarino <i>Carduelis spinus</i>	M reg., W						VU	4
Passeriformes	Fringillidae	Fanello <i>Cardueli cannabina</i>	M reg., SB, W							4

Passeriformes	Emberizidae	Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i>								2
Passeriformes	Emberizidae	Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	SB, Mreg., W							4
<b>Rettili</b>										
Testudines	Testudinidae	Testuggine comune <i>Testudo hermanni</i>	PR		*	*	LR	EN		
Squamata	Scincidae	Luscengola <i>Chalcides chalcides</i>	CE							
Squamata	Lacertidae	Ramarro <i>Lacerta bilineata</i>	CE			*				
Squamata	Lacertidae	Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	CE			*				
Squamata	Gekkonidae	Tarantola muraiola <i>Tarentola mauritanica</i>	CE							
Squamata	Gekkonidae	Geco verrucoso <i>Hemidactylus turcicus</i>	CE							
Squamata	Gekkonidae	Geco di kotschy <i>Cyrtopodion kotschy</i>	CE			*		VU		
Squamata	Viperidae	Vipera comune <i>Vipera aspis jugy</i>	CE							
Squamata	Colubridae	Biacco <i>Coluber viridiflavus</i>	CE			*				
Squamata	Colubridae	Colubro leopardino <i>Zamenis situla</i>	CE		*	*	DD	LR		
Squamata	Colubridae	Cervone <i>Elaphe quatuorlineata</i>	CE		*	*		LR		
Squamata	Colubridae	Colubro liscio <i>Coronella austriaca</i>	PR			*				
<b>Anfibi</b>										
Anura	Hylidae	Raganella <i>Hyla intermedia</i>								
Anura	Bufo	Rospo comune <i>Bufo bufo</i>								
Anura	Bufo	Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>				*				

**LEGENDA DELLA CHECK-LIST**

**1 - Status biologico/indice di presenza**

**ornitofauna:**

B = nidificante (breeding), viene sempre indicato anche se la specie è sedentaria; B irr. per i nidificanti irregolari.

S = sedentaria

M = migratrice

W = svernante (wintering); W irr. quando la presenza invernale non è assimilabile a vero e proprio svernamento.

A = accidentale

E = estivo, presente nell'area ma non in riproduzione

I = introdotto dall'uomo

reg = regolare, normalmente abbinato a M

irr = irregolare, può essere abbinato a tutti i simboli

**mammolofauna e erpetofauna:**

CE = certezza di presenza e riproduzione

PR = probabilità di presenza e riproduzione, ma non certezza

DF = presenza e riproduzione risultano difficili

ES = la specie può ritenersi estinta sul territorio

IN = la specie non autoctona è stata introdotta dall'uomo

RIP = specie che vengono introdotte a scopo venatorio, e di cui non è certa la presenza allo stato naturale.

**2 = Direttiva 2009/147/CEE** del 2 aprile 1979 al Consiglio d'Europa concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Allegato I: specie e ssp. o in via di estinzione o vulnerabili e che devono essere sottoposte a speciali misure di salvaguardia.

**3-4 = Direttiva 92/43/CEE** del 21 maggio 1992 del Consiglio d'Europa, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminativi, della

flora e della fauna selvatica (Direttiva Habitat).
3 = 92/43/CEE - Allegato II: specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.
4 = 92/43/CEE - Allegato IV: specie che richiedono una protezione rigorosa.
* dopo il nome della specie = specie prioritaria ai sensi della Direttiva 92/43 CEE;
<b>5 = Lista rossa internazionale</b> secondo le categorie IUCN-1994.
legenda: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.
<b>6 = Lista rossa nazionale - vertebrati - (WWF 1998)</b>
legenda: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.
<b>7 = SPECS (Species of European Conservation Concern).</b> Revisione stato conservazione specie selvatiche nidificanti in Europa. W indica specie svernanti. Sono previsti 4 livelli: spec 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano di conservazione o poco conosciute; spec 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrato in Europa e con con stato di conservazione sfavorevole; spec 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli; spec 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole.

Il totale delle specie presenti nell'area nell'anno è di 143, di cui n°111 uccelli, 17 mammiferi, 12 rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 18 ordini sistematici, 72 sono le specie di passeriformi e 47 di non passeriformi. Appartengono all'allegato I della Dir. Uccelli n° 24 specie di uccelli, all'allegato II della Dir. Habitat 3 specie di rettile e all'all. IV della stessa Dir n°4 mammiferi, 8 di rettili e 1 di anfibi.

### Componenti biotiche e connessioni ecologiche

L'orografia del territorio è grossomodo pianeggiante, in cui si alternano aree rocciose a lievi depressioni terrose. La natura rocciosa del terreno ha consentito solo in parte lo sviluppo di pratiche agricole, mentre i terreni non coltivabili sono stati adibiti al pascolamento. Ciò ha favorito la permanenza di un mosaico agro-pastorale. Alcune delle aree naturali e semi-naturali hanno una discreta estensione, altre sono frammentate e spesso isolate.

I biotopi tutelati a livello comunitario sono distanti e ubicati lungo la costa. La fauna è presente con poche specie stanziali e soprattutto con specie migratrici. Le aree agricole rappresentano siti trofici temporanei. La temporaneità è determinata dalla pratica agricola che, quando in atto (nei mesi di coltivazione) lascia poco spazio alla frequentazione ed utilizzazione da parte della fauna. In questi periodi sono le specie generaliste e sinantropiche ad usufruire di tali superfici, mentre quando restano incolte divengono habitat trofici per molte specie.

## **2.10 Caratterizzazione del clima sonoro dell'area**

In questo paragrafo si darà una valutazione del clima sonoro dell'area ante – operam avvalendosi di un rilievo acustico in una posizione, che trovandosi all'interno dell'area interessata dal progetto, fotografa in modo appropriato la condizione acustica della generalità dei ricettori presenti; infatti, il territorio interessato dall'impianto fotovoltaico, prevalentemente agricolo, è caratterizzato dalla rara presenza di corpi di fabbrica generalmente a destinazione agricola

### Quadro normativo

Il quadro normativo di riferimento è costituito dalle seguenti disposizioni statali e regionali:

- DPCM 1° marzo 1991: “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447: “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- DPCM 14 novembre 1997: “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- DM 16 marzo 1998: “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”;
- Legge Regionale 12 febbraio 2002, N. 3: “Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico”.

La tabella A del DPCM 14 novembre 1997, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*, definisce, dal punto di vista della salvaguardia dall'inquinamento acustico, le sei classi di destinazione d'uso del territorio, che sono:

- **CLASSE I – aree particolarmente protette:** rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc;
- **CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
- **CLASSE III – aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
- **CLASSE IV – aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- **CLASSE V – aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
- **CLASSE VI – aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Nelle tabelle B e C dello stesso DPCM 14 novembre 1997, sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, i valori limite assoluti d'immissione e i valori di qualità per le classi definite nella tabella A.

L'art. 2, comma 1, lettera e) ed f) della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e gli art. 2 e 3, del DPCP 14 novembre 1997, definiscono come:

- valore limite di emissione, il valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora;
- valore limite assoluto d'immissione, il livello equivalente di rumore ambientale immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

I valori limite di emissioni ed i valori limite assoluti di immissione, relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Tempi di riferimento</i>	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II – aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III – aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV – aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V – aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI – aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

*Tab. 1: valori limite di emissione - tabella B del DPCM 14 novembre 1997.*

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Tempi di riferimento</i>	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II – aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III – aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV – aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V – aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI – aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

*Tab. 2: valori limite assoluti d'immissione - tabella C del DPCM 14 novembre 1997.*

In assenza di zonizzazione acustica del territorio comunale, secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano, i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991 (Cfr tabella 3).

DPCM 01/03/1991		
	Limite diurno (6.00-22.00) [dB(A)]	Limite notturno (22.00-6.00) [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tab. 3: valori limite di immissione di cui all'art. 6, comma 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991.

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCP 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori non si applicano alla Classe VI – aree esclusivamente industriali (l'art. 4, comma 1, del DPCP 14/11/1997).

Inoltre, i valori limite differenziali di immissione non si applicano, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi (art. 4, comma 2, del DPCM 14 novembre 1997):

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

In ultimo, i valori limite differenziali di immissione non si applicano inoltre al rumore prodotto (art. 4, comma 3, del DPCM 14 novembre 1997): dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connesse ad attività produttive, commerciali e professionali; da servizi ed impianti fissi dell'edificio ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Inoltre, i valori limite differenziali d'immissione non si applicano, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi (art. 4, comma 2, del DPCM 14 novembre 1997):

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35

dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Classe di destinazione acustica delle aree intorno all'impianto

Il progetto dell'impianto fotovoltaico ricade all'interno dei territori comunali di Erchie (BR) e San Pancrazio S.no (BR), i quali ad oggi non hanno redatto la propria Carta della zonizzazione acustica, quindi, secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano:

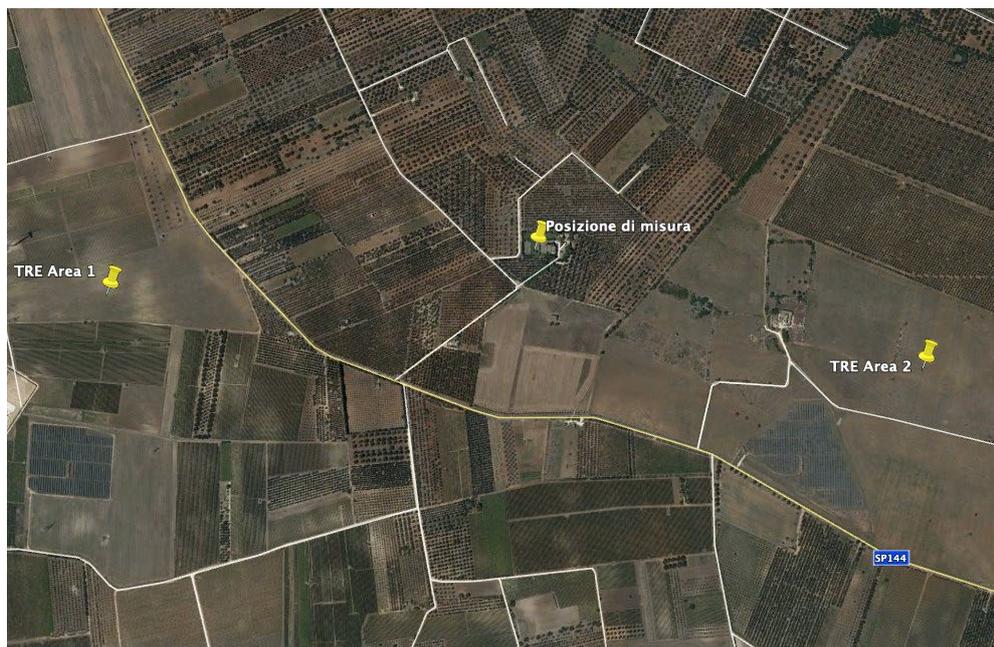
- i limiti di immissione esterni pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni di cui al DPCM 1 Marzo 1991 (Cfr. Tabella 3 – Zone E incluse in Tutto il territorio nazionale);
- i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997 all'interno degli ambienti.

In ogni modo nel presente studio, nell'ipotesi di una futura zonizzazione acustica dei comuni sprovvisti, si è valutata la condizione più restrittiva di considerare le aree interessate dall'impianto in progetto in Classe III – *Aree di tipo misto* (rientrano in questa classe le **aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici**).

A tal fine, valgono i limiti assoluti prescritti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e quelli differenziali di cui all'Art. 4, comma 1, dello stesso. Tali limiti sono riportati in Tab. 1 e Tab. 2 (Cfr. Tabelle B, C e D dell'Allegato al D.P.C.M) e nella parte descrittiva del quadro normativo.

Rilievi fonometrici

Per conoscere il clima sonoro attualmente presente nelle aree territoriali che saranno interessate dal parco fotovoltaico, sono stati utilizzati i dati acquisiti durante una campagna di rilievi fonometrici condotta in continuo tra le ore 16,00 dell'25 febbraio e le ore 10,00 del 27 febbraio 2010, della durata di quarantadue ore, nella posizione meglio identificata nella Figura 3, tale da fotografare la condizione acustica della generalità dei ricettori presenti.



*Figura 3: Posizione di  
misura.*

Per la campagna di monitoraggio del clima acustico è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB Solo s/n 60378 – certificato di taratura n. 09-1468-FON del 23/04/09 e n. 09-1469-FIL del 24/04/09 rilasciati dal Centro SIT n. 202;
- microfono di misura di precisione da 1/2'' 01dB MCE212 n. 80681;
- preamplificatore microfónico 01dB PRE21S n. 13003;
- protezione microfónica per esterni 01dB BAP012;
- contenitore da esterni per fonometri con batterie di alimentazione;
- calibratore di livello sonoro 01dB Cal01 s/n 11230 - certificato di taratura n. 09- 1471-CAL del 24/04/2009 rilasciato dal Centro SIT n. 202;
- cavo schermato, treppiedi ed accessori di completamento;
- sistema di analisi con *software* 01dB.

Per la caratterizzazione acustica dei trasformatori AT/MT sono stati utilizzati i rilievi effettuati dal sottoscritto, in data 19 giugno 2019, in prossimità di un trasformatore MT/AT presso una sottostazione in località Martignano (LE); la strumentazione utilizzata è stata la seguente:

- fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB mod. FUSION s/n 10742 – certificato di taratura n. LAT 146 10532 del 16/05/2019 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146 e certificato di taratura sui filtri di terzi d'ottava n. LAT 146 10533 del 16/05/2019 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- microfono di misura di precisione da 1/2'' GRAS mod. 40CE n. 217661;
- calibratore di livello sonoro 01dB mod. Cal21 s/n 34254623 - certificato di

taratura n. LAT 146 10534 del 16/05/2019 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;

- sistema di analisi con software 01dB
- box con batteria e asta di collegamento microfono;
- protezione microfonica per esterni 01dB BAP012;
- cavo fonometrico di lunghezza pari a 10 m;
- sistema di analisi con software 01dB.

Per la caratterizzazione acustica delle cabine di campo sono stati utilizzati i rilievi effettuati dal sottoscritto, in data 30 agosto 2018, presso un impianto fotovoltaico presente nel territorio comunale di Casamassima (BA); la strumentazione utilizzata è stata la medesima del monitoraggio del clima acustico ma con i seguenti certificati di taratura validi all'epoca delle rilevazioni:

- fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB mod. FUSION s/n 10742 – certificato di taratura n. LAT 146 08720 del 09/05/2017 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- microfono di misura di precisione da ½" GRAS mod. 40CE n. 217661;
- calibratore di livello sonoro 01dB mod. Cal21 s/n 34254623 - certificato di taratura n. LAT 146 08722 del 09/05/2017 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- sistema di analisi con software 01dB;
- treppiedi.

In tutti i casi la catena di misura utilizzata è stata calibrata *in situ* prima e dopo la rilevazione fonometrica ottenendo, in entrambi i casi, lo stesso valore di calibrazione, 94.0 dB (*Cfr.* Art. 2, comma 3, del D.M. 16 Marzo 1998).

Per il monitoraggio acustico il microfono è stato posto ad un'altezza di circa 4 m dal piano di campagna, mentre, per la caratterizzazione delle ventole di raffreddamento delle cabine e dei trasformatori MT/AT, i rilievi sono stati effettuati ad un'altezza di circa 1,5 m dal piano di campagna e ad una distanza dalle sorgenti rispettivamente di 1 m e 2 m.

Le condizioni meteorologiche sono state tali da consentire le rilevazioni fonometriche con pressoché assenza di vento e cielo da sereno a coperto.

## **PRESENTAZIONE    RISULTATI    CARATTERIZZAZIONE    SORGENTI    DI RUMORE**

In tabella 4 sono riportati i livelli equivalenti, ponderati A, misurati per la caratterizzazione acustica del trasformatore MT/AT e delle ventole di raffreddamento delle cabine di campo.

Rilievo	Note	Leq [dB(A)]
1	Trasformatore MT/AT – a circa 2 m di distanza	49,3
2	Cabina di campo – a circa 1 m di distanza dalle ventole di raffreddamento	64,7

*Tab. 4: livelli sonori misurati.*

### PRESENTAZIONE DEI RISULTATI MONITORAGGIO: PERIODO DIURNO

I livelli continui equivalenti di pressione sonora, ponderati secondo la curva A, misurati nei diversi periodi diurni, sono riportati in Tabella 5.

Il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato secondo la curva A, rappresentativo dell'intero periodo di riferimento, è stato calcolato con la formula seguente:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_{Mtot}} \cdot \sum_{k=1}^m t_{Mk} \cdot 10^{\left( \frac{L_{Aeq, TMk}}{10} \right)} \right]$$

dove:

$T_{Mtot}$  è il tempo totale di misura dato dalla somma dei  $k$ -esimi intervalli di misura  $t_{Mk}$

RILIEVO	Data	TEMPO DI MISURA [minuti]	$L_{Aeq, TM, k}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}$ [dB(A)]
<b>Monitoraggio</b>	Giovedì 25/02/2010	360	40,2	<b>54,0</b>
	Venerdì 26/02/2010	960	54,4	
	Sabato 13/02/2020	240	57,1	

*Tab. 5: valori rilevati nella posizione di misura nel periodo diurno.*

Il valore calcolato, e riportato in tabella, è stato arrotondato a 0.5 dB come prescritto dal D.M. 16 Marzo 1998, Allegato B.

### **PRESENTAZIONE DEI RISULTATI MONITORAGGIO: PERIODO NOTTURNO**

I livelli continui equivalenti di pressione sonora, ponderati secondo la curva A, misurati nel periodo notturno, sono riportati in Tabella 6. I livelli riportati sono stati calcolati escludendo il verificarsi dell'abbaiare di cani prossimi al sistema di monitoraggio.

RILIEVO	Data	TEMPO DI MISURA [minuti]	$L_{Aeq, TM, k}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}$ [dB(A)]
<b>Monitoraggio</b>	Giovedì-Venerdì 25-26/02/2010	480	28,7	<b>33,0</b>
	Venerdì-Sabato 26-27/02/2010	480	35,0	

*Tab.6: valore rilevato nella posizione di misura nel periodo notturno.*

Il valore misurato, e riportato in tabella, è stato arrotondato a 0.5 dB come prescritto dal D.M. 16 Marzo 1998.

### **3 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI**

Il capitolo precedente è stato dedicato alla descrizione dei sistemi ambientali interessati dall'impatto prodotto dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico. In questo capitolo:

- saranno definite, in un'analisi preliminare, le componenti ambientali potenzialmente interferite dal progetto (fase di scoping);
- saranno individuate le caratteristiche dell'opera cause di impatto diretto o indiretto;
- sarà data una valutazione, ove possibile quantitativa, degli impatti significativi e una stima qualitativa degli impatti ritenuti non significativi;
- saranno individuate le misure di carattere tecnico e/o gestionale (misure di mitigazione) adottate al fine di minimizzare e monitorare gli impatti;
- sarà redatta una sintesi finale dei potenziali impatti sviluppati.

#### **3.1 Analisi preliminare - Scoping**

La fase di analisi preliminare, altrimenti chiamata Fase di Scoping, antecedente alla stima degli impatti, è la fase che permette di selezionare, tra tutte le componenti ambientali, quelle potenzialmente interferite dalla realizzazione del progetto.

L'identificazione dei tali componenti è stata sviluppata seguendo lo schema di seguito, contestualizzando lo studio del progetto allo specifico sito in esame:

- esame dell'intero spettro delle componenti ambientali e delle azioni di progetto in grado di generare impatto, garantendo che questi siano considerati esaurientemente;
- identificazione degli impatti potenziali significativi, che necessitano pertanto analisi di dettaglio;
- identificazione degli impatti che possono essere considerati trascurabili e pertanto non ulteriormente esaminati.

Per la realizzazione di tale analisi si è adottato il metodo delle matrici di Leopold (Leopold et. al., 1971).

La **matrice di Leopold** è una matrice bidimensionale nella quale vengono correlate:

- le azioni di progetto, identificate discretizzando le diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione, dalla cui attività possono nascere condizioni di impatto sulle componenti ambientali;
- le componenti ambientali.

Il primo passo consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto che generano possibili interferenze sulle componenti ambientali e le componenti stesse. Il secondo passo richiede una valutazione della significatività

dell'impatto potenziale basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto. La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per caratterizzare il fenomeno. Tale valutazione è per sua natura soggettiva ed è stata condotta mediante il confronto tra i diversi esperti che hanno collaborato alla redazione del presente studio, e sulla base di esperienze pregresse.

Dall'analisi del Progetto sono emerse le seguenti tipologie di azioni di progetto in grado di generare impatto sulle diverse componenti ambientali, sintetizzate nella seguente Tabella, distinguendo l'ambito dell'impianto fotovoltaico da quello delle opere connesse.

<b>Opere</b>	<b>Fase di costruzione</b>	<b>Fase di esercizio</b>	<b>Fase di dismissione</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allestimento delle aree di lavoro</li> <li>• esercizio delle aree di lavoro</li> <li>• scavo fondazioni</li> <li>• edificazione fondazioni</li> <li>• installazione impianto PV</li> <li>• ripristini ambientali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• presenza fisica dell'impianto</li> <li>• operatività dell'impianto fotovoltaico</li> <li>• operazioni di manutenzione</li> </ul>	Smantellamento impianto ripristino dello stato dei luoghi assenza dell'impianto
<b>Opere connesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• creazione vie di transito e strade</li> <li>• scavo e posa cavidotto</li> <li>• realizzazione sottostazione e interconnessione alla rete elettrica</li> <li>• ripristini ambientali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• presenza fisica del cavidotto e della sottostazione elettrica</li> <li>• operatività del cavidotto e della sottostazione elettrica</li> <li>• presenza fisica delle strade e delle vie di accesso</li> <li>• operatività delle strade e delle vie di accesso</li> </ul>	smantellamento strade, cavidotto e sottostazione ripristino dello stato dei luoghi assenza strade, cavidotto e sottostazione

I risultati dell'analisi sono rappresentati nella seguente Tabella nella quale la colorazione delle celle corrisponde al livello di impatto potenziale previsto.

In particolare per celle colorate in **bianco** si ipotizza l'assenza di impatti, le celle colorate in **giallo** rappresentano gli impatti di entità trascurabile, mentre le celle colorate in **arancione** indicano la presenza di un impatto potenziale non trascurabile. Gli impatti potenziali positivi sono invece evidenziati con una colorazione delle celle **verde**.

**Parco Fotovoltaico  
"Tre Torri"**  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
QUADRO AMBIENTALE

**Matrice azioni di progetto/componenti**

Fasi del progetto		Fase di Costruzione										Fase di Esercizio						Fase di Dismissione										
		Aerogeneratori					Opere connesse					Aerogeneratori			Opere connesse			Aerogeneratori			Opere connesse							
		Ambito	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni	Aziioni				
Componenti		Allestimento delle aree di lavoro	Esercizio delle aree di lavoro	Logistica e Utilities	Scavo fondazioni	Edificazione fondazioni	Installazione aerogeneratori	Ripristini ambientali	Creazione vie di transito e strade	Scavo e posa Cavidotto	Realizzazione sottostazione e interconnessione alla rete elettrica	Ripristini ambientali	Presenza fisica degli aerogeneratori	Operatività degli aerogeneratori	Operazioni di manutenzione	Presenza fisica del cavidotto e della sottostazione elettrica	Operatività del cavidotto e della sottostazione elettrica	Presenza fisica delle strade e vie di accesso	Operatività delle strade e vie di accesso	Smantellamento Aerogeneratori	Ripristino dei luoghi	Ripristino dello stato dei luoghi	Assenza dell'impianto	Smantellamento strade, cavidotto e sottostazione	Ripristino dello stato dei luoghi	Assenza strade, cavidotto e sottostazione		
Atmosfera	Qualità dell'aria																											
	Componenti meteorologiche																											
Radiazioni non ionizzanti	Campi elettromagnetici																											
Acque superficiali	Qualità acque																											
	Risorsa idrica																											
Acque sotterranee	Qualità acque																											
	Risorsa idrica																											
Suolo e sottosuolo	Qualità suolo e sottosuolo																											
	Risorsa suolo																											
Rumore e vibrazioni	Rumore																											
	Vibrazioni																											
Vegetazione, fauna, ecosistemi	Vegetazione																											
	Fauna																											
	Avifauna																											
	Ecosistemi																											
Paesaggio e patrimonio storico-artistico	Qualità del paesaggio e naturalità																											
	Beni culturali (archeologici/architettonici)																											
Sistema antropico	Sistema trasporti																											
	Occupazione e indotto																											
	Attività agricole																											
	Attività turistiche																											
	Salute pubblica																											

	ASSENZA DI IMPATTI
	IMPATTI DI ENTITA' TRASCURABILE
	IMPATTO POTENZIALE NON TRASCURABILE
	IMPATTO POTENZIALE POSITIVO

In sintesi, i risultati della fase di scoping, che, si ricorda, è una fase preliminare con l'unica finalità di definire le componenti potenzialmente interferite da un progetto sono di seguito elencati.

### *3.1.1 Atmosfera*

Impatto potenziale **trascurabile** sulla qualità dell'aria durante le fasi di costruzione e di dismissione delle opere in progetto (impianto fotovoltaico ed opere accessorie). L'impatto come detto trascurabile sarà dovuto essenzialmente all'aumento della circolazione di automezzi e mezzi con motori diesel durante la fase di costruzione e ripristino, ed al sollevamento di polveri durante le attività di costruzione e dismissione dell'impianto.

Impatto potenziale **non trascurabile** per quanto attiene gli effetti microclimatici di innalzamento della temperatura nelle aree di impianto nella fase di esercizio.

Impatto potenziale **positivo** in fase di esercizio, in quanto l'utilizzo della fonte solare per la produzione di energia elettrica non comporta emissioni di inquinanti in atmosfera e contribuisce alla riduzione globale dei gas serra.

### *3.1.2 Radiazioni non ionizzanti*

Impatti potenziali relativi alla generazione di campi elettromagnetici indotti dall'esercizio dall'impianto fotovoltaico (impatto **potenziale non trascurabile**), dall'operatività della sottostazione elettrica (impatto **potenziale non trascurabile**) e dall'operatività dei cavidotti (impatto **potenziale non trascurabile**). L'impatto è completamente reversibile.

### *3.1.3 Acque superficiali*

**Nessun** impatto potenziale sulla qualità delle acque superficiali sia durante le operazioni di allestimento delle aree di lavoro e di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse (strade, cavidotti, sottostazione elettrica), sia in fase di dismissione per il ripristino dei siti di installazione dell'impianto e per lo smantellamento di tutte le opere accessorie. Impatti potenziali del tutto **trascurabili** sulla risorsa idrica per l'utilizzo di acqua durante le operazioni di costruzione, esercizio e di ripristino.

### *3.1.4 Acque sotterranee*

**Nessun** impatto potenziale sulla qualità delle acque sotterranee nella fase di costruzione (operazioni di allestimento delle aree di lavoro e di costruzione dell'impianto e delle opere connesse), nella fase di esercizio e nella fase di dismissione (ripristino dei siti di installazione dell'impianto e smantellamento delle opere accessorie).

### *3.1.5 Suolo e sottosuolo*

Potenziali impatti **non trascurabili** durante la fase di esercizio dell'impianto a causa dell'occupazione di suolo agricolo.

L'impatto è reversibile: con le operazioni di ripristino ambientale: a fine vita utile dell'impianto (20 anni), sarà possibile ripristinare le aree e riportarle in breve tempo nelle condizioni originarie.

### *3.1.6 Rumore e Vibrazioni*

Potenziati impatti **non trascurabili** per la componente rumore durante la fase di costruzione dell'impianto e delle opere connesse (SSE e cavidotti) e durante il funzionamento dell'impianto. Saranno sviluppate le analisi relative. Nessun impatto sulla componente vibrazioni, sia in fase di costruzione, sia in fase di esercizio sia in fase di smantellamento dell'impianto. L'impatto è completamente **reversibile**.

### *3.1.7 Vegetazione, fauna, ecosistemi*

Si prevedono impatti potenziali **non trascurabili** in fase di costruzione (allestimento aree di cantiere), esercizio e smantellamento impianto per le componenti vegetazione ed ecosistemi. Interferenze **non trascurabili** sono attese in fase di cantiere, esercizio, smantellamento su fauna e avifauna. L'impatto è **reversibile**: a seguito degli interventi di recupero ambientale delle aree a seguito dell'avvenuto smantellamento delle opere con conseguente ripristino dei luoghi a fine vita utile dell'impianto.

### *3.1.8 Paesaggio e patrimonio storico artistico*

Si prevedono impatti potenziali sulla qualità del paesaggio sia nella fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico propriamente detto, della sottostazione elettrica (impatto potenziale **trascurabile**) sia nella fase di esercizio, a causa della presenza fisica dell'impianto e delle opere connesse (impatto potenziale **non trascurabile**). Effetti potenziali sono attesi anche nella fase di costruzione in relazione all'interferenza delle aree di cantiere con i beni architettonici e/o archeologici presenti nel territorio. L'impatto è comunque **reversibile** in seguito allo smantellamento dell'impianto e delle opere connesse con il conseguente ripristino dei luoghi a fine vita utile dell'impianto.

### *3.1.9 Sistema antropico*

Potenziato impatto **non trascurabile** sulle attività antropiche locali con particolare riferimento all'attività agricola, durante la fase di esercizio dell'impianto, in misura minore nella fase di costruzione e smantellamento. Impatti potenziali **trascurabili** sulla salute pubblica in relazione alla generazione di campi elettromagnetici e di rumore. Impatti potenziali **trascurabili** su altre attività umane ed in particolare su quella turistica.

Impatti potenziali **positivi** dal punto di vista occupazionale sia per la fase di costruzione che per quella di dismissione degli impianti.

### *3.1.10 Inquinamento luminoso*

Potenziato impatto **trascurabile** derivante dall'inquinamento luminoso generato dai corpi illuminanti facenti parte del sistema di illuminazione dell'impianto, poiché il suo funzionamento sarà esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto. Ciò significa che qualora dovesse verificarsi una 'intrusione durante le ore notturne, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo

ed eccezionale. Inoltre la direzione di proiezione del raggio luminoso, sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

Da quanto appena esposto si può evincere che detto impianto di illuminazione è conforme a quanto riportato all'art.6 della L.R. N.15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico", ed in particolare al comma 1, lettere a), b), e) ed f).

### *3.1.11 Conclusioni*

In base alle risultanze della analisi preliminare della significatività degli impatti potenziali, la definizione delle componenti e la valutazione degli impatti stessi ha seguito un approccio più qualitativo nel caso delle componenti interferite in modo trascurabile ed un'analisi maggiormente dettagliata nel caso delle componenti che subiscono impatti potenziali riconosciuti come non trascurabili.

Pertanto, per le componenti **Atmosfera, Acque superficiali e Acque sotterranee** il presente studio non fornisce alcuna stima quantitativa degli impatti. Per la sola componente atmosfera viene proposta una sintetica quantificazione dei benefici ambientali dovuti alle mancate emissioni in atmosfera di gas nocivi e con effetto serra.

Per le componenti **Radiazioni non ionizzanti (Campi elettromagnetici), Suolo e sottosuolo, Rumore e vibrazioni, Vegetazione, fauna, ecosistemi e Paesaggio e patrimonio storico-artistico, Sistema Antropico** lo studio ha analizzato nel dettaglio lo stato delle componenti ambientali (vedi anche capitolo precedente) e ne valuta l'impatto secondo la metodologia descritta nei paragrafi seguenti.

## **3.2 Determinazione dei fattori di impatto**

I fattori di impatto sono stati individuati per le fasi di **costruzione, esercizio e dismissione**, partendo da un'analisi di dettaglio delle opere in progetto e seguendo il seguente percorso logico:

- analisi delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto (fase di costruzione), analisi delle attività operative dell'impianto (fase di esercizio), attività relative alla fase di dismissione dell'impianto ed eventuali "residui" che potrebbero interferire con l'ambiente.
- individuazione dei fattori di impatto correlati a tali azioni di progetto;
- costruzione delle matrici azioni di progetto/fattori di impatto.

Dall'analisi delle azioni di progetto sono stati riconosciuti i seguenti fattori di impatto:

- emissione di polveri e inquinanti in atmosfera;
- emissioni elettromagnetiche;

- occupazione di suolo;
- rimozione di suolo;
- emissione di rumore;
- asportazione della vegetazione;
- disturbo fauna e avifauna;
- frammentazione di habitat;
- inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente;
- traffico indotto;
- creazione di posti lavoro.
- vantaggi economici diretti per il territorio (tassazione attività produttiva)

Nella Tabella sottostante è riportata la matrice di correlazione tra le azioni di progetto ed i fattori di impatto individuati per le diverse fasi (costruzione, esercizio, dismissione).

*Matrice azioni di progetto/fattori di impatto*

FATTORI DI IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO		
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<b>Emissione di polveri/inquinanti in atmosfera</b>	Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto	Effetti microclimatici in atmosfera	Smantellamento impianto, SSE, ripristino dei luoghi
<b>Emissioni elettromagnetiche</b>		Impianto e SSE	
<b>Occupazione di suolo</b>	Costruzione impianto e SSE	Impianto e SSE	
<b>Rimozione di suolo</b>	Scavo fondazioni cabine e SSE, scavo e posa cavidotto		
<b>Effetti dei cambiamenti microclimatici sul terreno</b>		Impianto	
<b>Emissione di rumore</b>	Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto	Impianto e SSE	Smantellamento impianto, SSE, ripristino dei luoghi

FATTORI DI IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO		
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Asportazioni della vegetazione	Costruzione impianto		
Disturbo fauna e avifauna	Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto	Presenza fisica impianto	Traffico indotto
Frammentazione di habitat		Presenza fisica impianto	
Inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente		Presenza fisica impianto	
Traffico indotto	Costruzione impianto e SSE, cavidotto	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, SSE, cavidotto
Creazione di posti di lavoro	Costruzione impianto e SSE, cavidotto	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, SSE, cavidotto
Vantaggi economici territorio	Indotto durante costruzione impianto e SSE, cavidotto	Attività di manutenzione,	Indotto durante smantellamento impianto e SSE, cavidotto

### 3.3 Schema di valutazione dell'impatto ambientale

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti ambientali è stata effettuata a partire dalla verifica dello stato qualitativo attuale (descritto per le singole componenti nel capitolo precedente) e ha tenuto conto delle variazioni derivanti dalla realizzazione del Progetto. Inoltre l'impatto è determinato facendo riferimento a ciascuna fase di Progetto: costruzione, esercizio, dismissione.

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti è determinata seguendo il seguente schema: che permetterà poi di redigere per ciascuno di esso la "matrice di impatto":

1. Analisi dell'impatto
2. Definizione dei limiti spaziali dell'impatto
3. Ordine di grandezza e complessità o semplicemente "magnitudine"
4. Durata dell'impatto
5. Probabilità di impatto o sua distribuzione temporale

6. Reversibilità dell'impatto
7. Mitigazione dell'impatto

La sintesi della valutazione di impatto sulle singole componenti ambientali è la “*matrice di impatto*”.

Dalle matrici di impatto dei singoli componenti si è poi passati ad una valutazione dell'impatto complessivo generato dalla costruzione, esercizio e gestione dell'impianto.

Il giudizio di impatto nelle matrici è stato attribuito secondo la seguente scala relativa, atteso che la stessa scala si applica anche agli impatti positivi oltre che a quelli negativi.

<b>IMPATTO</b>	<i>Negativo</i>	<i>Positivo</i>
Trascurabile	T	T
Molto Basso	BB	BB
Basso	B	B
Medio Basso	MB	MB
Medio	M	M
Medio Alto	MA	MA
Alto	A	A
Molto Alto	AA	AA

Con riferimento alle caratteristiche delle componenti di impatto, valgono per tutti le seguenti considerazioni di carattere generale.

La *durata nel tempo* definisce l'arco temporale in cui è presente l'impatto e potrà essere:

- breve, quando l'intervallo di tempo è inferiore a 5 anni;
- media, per un tempo compreso tra 5 e 25 anni (indicativi di un ciclo generazionale);
- lunga, per un impatto che si protrae per oltre 25 anni.

La *probabilità o distribuzione temporale* definisce con quale cadenza avviene il potenziale impatto e si distingue in:

- discontinua: se presenta accadimento ripetuto periodicamente o casualmente nel tempo;
- continua: se distribuita uniformemente nel tempo.

La *reversibilità* indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo della componente a seguito delle modificazioni intervenute mediante l'intervento dell'uomo e/o tramite la

capacità autonoma della componente, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza. Si distingue in:

- reversibile a breve termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo (<5 anni);
- reversibile a medio/lungo termine: se il periodo necessario al ripristino delle condizioni originarie varia tra 5 e 25 anni (indicativi di un ciclo generazionale);
- irreversibile: se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.

La *magnitudine* rappresenta l'entità delle modifiche e/o alterazioni causate dal potenziale impatto sulla componente ambientale e si distingue in:

- bassa: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione rilevabile strumentalmente o sensorialmente percepibile ma circoscritta alla componente direttamente interessata, senza alterare il sistema di equilibri e di relazioni tra le componenti;
- media: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- alta: quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni che determinano la riduzione del valore ambientale della componente.

I *limiti spaziali (area di influenza)* dell'impatto potranno essere riferiti all'area di studio. E' anche possibile in linea di principio che alcuni effetti degli impatti vadano a ricadere su aree la cui estensione non può essere definita a priori.

Di seguito vengono analizzati gli impatti prodotti sulle diverse componenti ambientali seguendo lo schema sopra indicato.

### **3.4 Impatto su atmosfera e microclima**

#### *3.4.1 Analisi di impatto*

In **fase di costruzione** e in **fase di dismissione** si verificherà un limitato impatto sul traffico dovuto alla circolazione dei mezzi speciali per il trasporto dei componenti dell'impianto, dei mezzi per il trasporto di attrezzature e maestranze e delle betoniere.

Gli stessi mezzi potranno produrre in fase di realizzazione dell'opera un sollevamento di polveri, peraltro circoscritto all'interno delle aree di impianto e lungo il percorso del cavidotto. Si tratta in entrambi i casi di aree agricole con scarsa presenza umana. La bagnatura potrà in ogni caso limitare gli effetti del sollevamento di polveri in fase di cantiere.

Entrambi questi fattori di impatto saranno di intensità trascurabile, saranno reversibili a breve termine ed avranno effetti unicamente al livello dell'Area Ristretta.

In **fase di esercizio** gli impatti potenziali previsti saranno i seguenti:

- impatto positivo sulla qualità dell'aria a livello globale dovuto alle mancate emissioni di inquinanti in atmosfera grazie all'impiego di una fonte di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica;
- impatto non trascurabile dovuto all'innalzamento della temperatura nelle aree interessate dall'impianto;
- impatto trascurabile o nullo a livello locale sulla qualità dell'aria dovuto alla saltuaria presenza di mezzi per le attività di manutenzione dell'impianto;

#### Impatto positivo sulla qualità dell'aria

La produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas con effetto serra. Tra questi il più rilevante è l'anidride carbonica. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportati i fattori di emissione per i principali inquinanti emessi in atmosfera per la generazione di energia elettrica da combustibile fossile

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Si stima che il Progetto, con una produzione attesa di circa 53,56 milioni di kWh annui, possa **evitare l'emissione di circa 53,56 milioni di kg di CO<sub>2</sub>** ogni anno. Inoltre il Progetto eviterebbe l'emissione di **75 kg di SO<sub>2</sub>** e **107 kg di NO<sub>2</sub>** ogni anno, con i conseguenti effetti positivi indiretti sulla salute umana, e sulle componenti biotiche (vegetazione e fauna), nonché sui manufatti umani.

#### Impatto potenziale sul microclima

Alcuni studi hanno dimostrato che la realizzazione di un impianto fotovoltaico in un'area genera una variazione stagionale del microclima tra le aree al di sotto dei moduli fotovoltaici e le aree tra le stringhe dei moduli fotovoltaici.

In particolare uno studio molto interessante sull'argomento è quello pubblicato sul Environmental Research Letter, Volume 11, Numero 7 del 13 luglio 2016 a firma di Alona Armstrong, Nicholas J Ostle e Jeanette Whitaker. Lo studio è stato condotto su un impianto fotovoltaico (Westmill Solar Park) del Regno Unito con capacità di 5 MW con 36 file di pannelli fotovoltaici che coprono 12,1 ha, con ingombro dell'area sotto i pannelli fotovoltaici di 2,9 ettari. L'area prima della costruzione dell'impianto fotovoltaico era coltivata a seminativo.

Per studiare gli effetti di un parco solare sul microclima e sui processi dell'ecosistema, sono state misurate le temperature del terreno *al di sotto* dei moduli fotovoltaici e *tra* i moduli fotovoltaici per un intero anno. Dalla primavera all'autunno (quindi nei mesi caldi), nel ciclo diurno, il terreno sotto i moduli fotovoltaici era più fresco fino ad un massimo di -5,2 ° C,

(media giornaliera), con valori massimi e minimi di diminuzione (sempre media giornaliera) compresi tra 3,5°C e 7,6°C. Inoltre la variazione giornaliera della temperatura dell'aria era inferiore sotto gli array fotovoltaici, pertanto sono state registrate temperature minime più alte (fino a +2,4°C) e massime più fredde (fino a -6°C). Queste tendenze opposte, peraltro non hanno prodotto differenze significative nella temperatura media giornaliera dell'aria, anche se ovviamente nel periodo caldo (aprile – settembre) l'aria era costantemente più fresca sotto i pannelli durante il giorno e più calda la notte.

Nel periodo autunno inverno (mesi freddi) è stata rilevata una temperatura del terreno 1,7°C (media diurna) più fredda al di sotto dei moduli fotovoltaici, mentre la temperatura dell'aria negli spazi vuoti era significativamente più fresca (fino a 2,5°C) durante il giorno ma non durante la notte.

In definitiva lo studio dimostra, per la prima volta, la validità della ipotesi di una supposta variazione climatica stagionale tra le aree *sotto* i pannelli e le aree *tra* i pannelli.

Le variazioni di temperatura aria suolo hanno impatti diretti e indiretti sui processi pianta suolo e di questi ne parleremo nel paragrafo dedicato all'impatto sul suolo, per quanto riguarda le variazioni del microclima, con riferimento all'impianto in progetto possiamo concludere quanto segue:

- Come indicato nello Studio sopra richiamato la temperatura media giornaliera dell'aria non subisce variazioni significative e quindi gli effetti microclimatici non possono avere conseguenze sulla temperatura dell'aria nell'intorno dell'impianto fotovoltaico. In altri termini le variazioni di temperatura restano confinate all'interno dell'aria di impianto.
- Benché l'Area di impianto sia relativamente estesa (circa 72,5 ha), è evidente che su scala territoriale resta comunque un'area di piccola estensione e quindi non può in alcun modo influenzare il clima di un'area geografica.
- L'area di impianto presenta caratteristiche di ventosità apprezzabili durante tutto l'anno, sia nei mesi freddi sia nei mesi caldi. Il vento produce effetti di "miscelazione" di aria più calda ed aria più fredda soprattutto se queste afferiscono ad aree contigue, mitigando di fatto le differenze di temperatura.
- L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto è un'area agricola in cui non sono presenti abitazioni e in cui la presenza umana è saltuaria, pertanto l'attesa variazione del microclima non genera effetti sulle attività e la salute dell'uomo.
- L'impianto fotovoltaico è realizzato con inseguitori mono assiali, che si muovono nel corso della giornata con lo scopo di mantenere i moduli per quanto più possibile perpendicolari alla direzione dei raggi solari, questo fa sì che le zone d'ombra al di sotto dei moduli non siano sempre le stesse, attenuando in tal modo i gradienti di temperatura.

In definitiva possiamo concludere che gli effetti delle variazioni di temperatura dell'aria tra aree al di sotto dei moduli e quelle al di sopra o tra i moduli, è un effetto che ha conseguenze che restano comunque confinate nell'area di impianto, non ha effetti territoriali più estesi, non ha effetti sulle attività e sulla salute dell'uomo. L'impatto è pertanto ridotto ed assolutamente reversibile a fine vita utile dell'impianto.

#### *3.4.2 Definizione dei limiti spaziali di impatto*

Per quanto discusso nell'analisi di impatto i limiti spaziali restano confinati nell'area di impianto propriamente detta.

#### *3.4.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto*

Su scala locale abbiamo visto che gli effetti sul microclima sono del tutto trascurabili. Rileviamo su scala globale degli effetti positivi indiretti legati alla riduzione dei gas con effetto serra.

#### *3.4.4 Probabilità dell'impatto*

Gli impatti sia positivi che negativi si manifesteranno sicuramente al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto.

#### *3.4.5 Reversibilità dell'impatto*

Gli impatti sono reversibili. Terminata la vita utile dell'impianto gli effetti sul microclima non potranno più manifestarsi.

#### *3.4.6 Mitigazione dell'impatto*

Non sono posti in atto particolari azioni di mitigazione, attesi anche gli effetti bassi o trascurabili di impatto.

*Emissioni in atmosfera: matrice di impatto*

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Emissioni polveri in atmosfera	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X		X
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine			
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa	X		X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta	X		X
		Area di Interesse			
Area vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>			<b>T -</b>	-	<b>T -</b>
Effetti sul microclima	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta		X	
		Area di Interesse			
Area vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				<b>BB</b>	
Mancata emissione CO <sub>2</sub>	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X+	
	Distribuzione temporale	Discontinuo		X+	
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X+	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media		X+	
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta			
		Area di Interesse			
Area vasta			X+		

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
	<i>Giudizio di impatto</i>		B+-	

IMPATTO SU ATMOSFERA	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>	T -	B+-*	T -

T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +

\* in realtà l'area di influenza è diffusa in quanto si tratta di una mancata emissione da parte di impianti che producono energia da combustibili fossili.

### 3.5 Suolo e sottosuolo

#### 3.5.1 Analisi dell'impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo, come anticipato nella fase di scoping, sono rappresentati da:

- occupazione di suolo;
- conseguenze degli effetti microclimatici sul terreno, con particolare riferimento alle aree poste al di sotto dei moduli.
- rimozione di suolo;

#### Occupazione di suolo

Le relazioni fra il campo fotovoltaico ed il suolo agrario che lo ospita sono da indagare con una specifica attenzione.

Nel caso in esame abbiamo i seguenti dati numerici riferiti all'occupazione dell'intero impianto (superficie recintata) e alle superfici dei moduli fotovoltaici, alle superfici occupate da strade e dalle cabine elettriche. Le percentuali sono riferite all'area totale recintata.

Lotto	Estensione Area impianto	Superficie totale moduli fotovoltaici	Superficie Cabine elettriche	Superficie strade
Area 1 Ovest	54.182 mq	43.000 mq (79,36%)	131,7 mq (0,24%)	4.435 (8,20%)
Area 2 Est	244.119 mq	212.620 mq (87,10%)	615 mq (0,25 %)	13.777 (5,64 %)

La “cementificazione” prodotta dalle Cabine Elettriche è di circa lo 0,25% dell’intera superficie occupata dall’impianto, “cementificazione” che peraltro può essere rimossa, dal momento che tali locali tecnici sono poggiati su platee in calcestruzzo che possono essere facilmente asportate a fine vita utile dell’impianto.

Le strade, realizzate con materiale naturale proveniente da cave di prestito, di tipo semi impermeabile, occupano circa il 6,92%, dell’intera superficie di impianto. Anche queste rimovibili a fine vita utile.

Allo scopo di quantificare l’entità dell’impatto occupazione del suolo introdotta dalla realizzazione di questo impianto, riprendiamo alcuni dati su scala nazionale ripresi dal rapporto statistico GSE 2018 sul solare fotovoltaico.

A fine 2018 le regioni italiane con maggior numero di impianti sono Lombardia e Veneto (rispettivamente 125.250 e 114.264); considerate insieme esse concentrano il 29,1% degli impianti installati in Italia. In termini di potenza installata è invece la Puglia a detenere, con 2.652 MW, il primato nazionale, sempre in Puglia si rileva la dimensione media degli impianti più elevata (54,8 kW).

### Distribuzione regionale del numero degli impianti a fine 2018

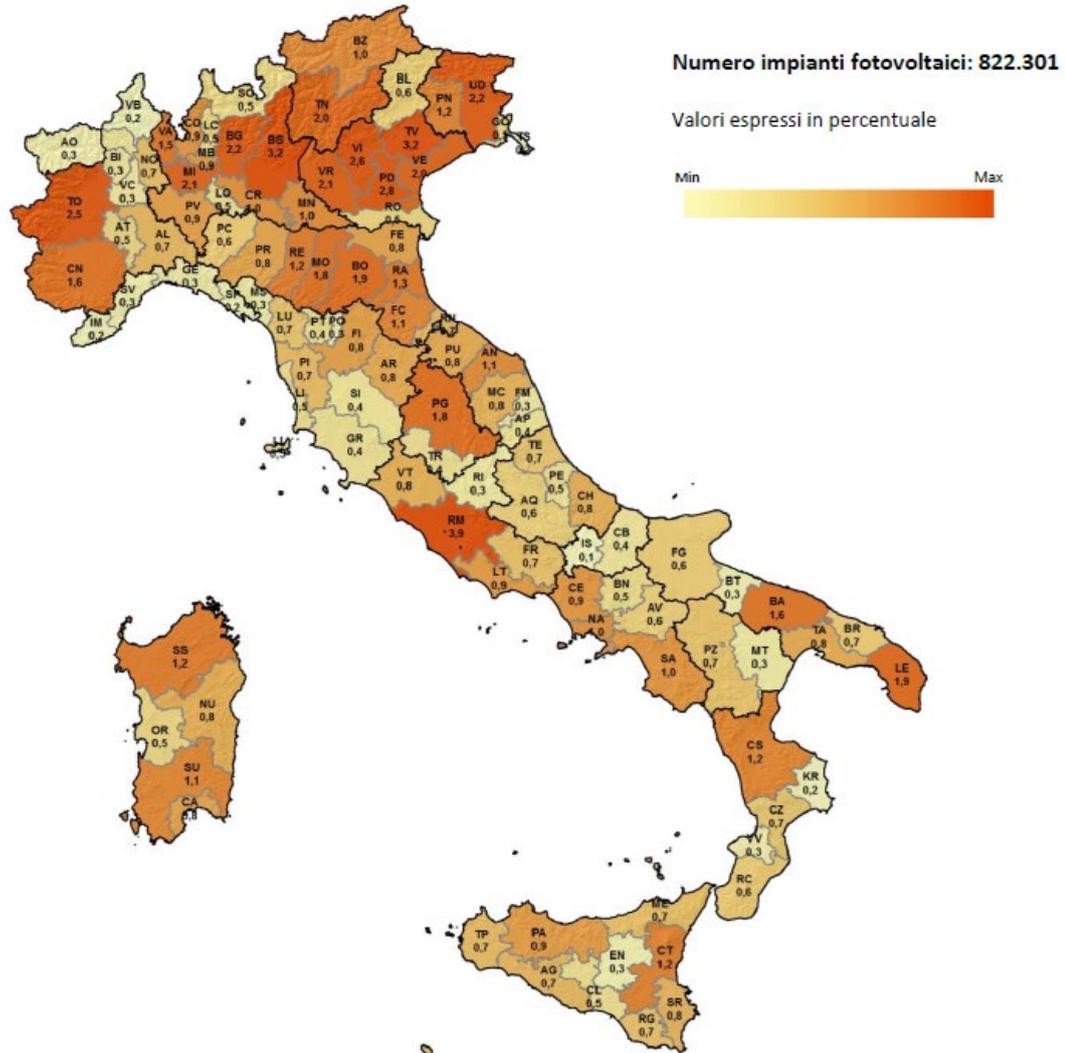


#### *Distribuzione regionale impianti fotovoltaici a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2018*

Per quanto attiene la distribuzione regionale di impianti installati nel 2018 in Puglia si ha un incremento del 4,4%, a fronte di incrementi a doppia cifra in Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna.

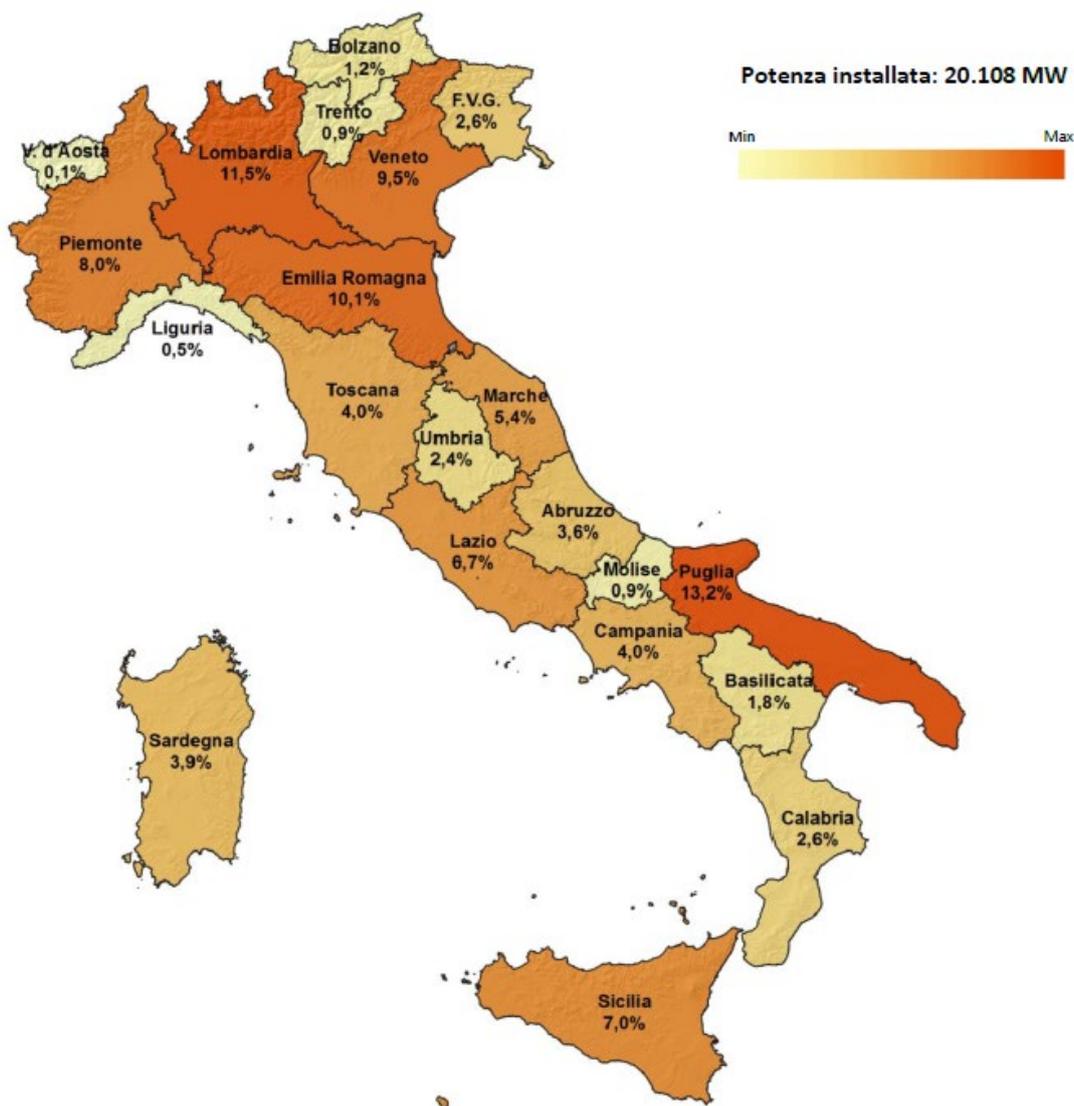
La distribuzione su base provinciale Roma è la prima provincia italiana con il 3,9% del totale nazionale, seguita da Treviso e Brescia (3,2%). Al sud la provincia con maggior numero di impianti installati è Lecce (1,9%).

Distribuzione provinciale del numero degli impianti a fine 2018



Per quanto attiene la potenza installata essa si concentra per il 44% al Nord, per il 37% al Sud e per il 19% al Centro Italia. La Puglia è la regione caratterizzata dal contributo maggiore al totale nazionale (13,2%), seguita dalla Lombardia (11,5%).

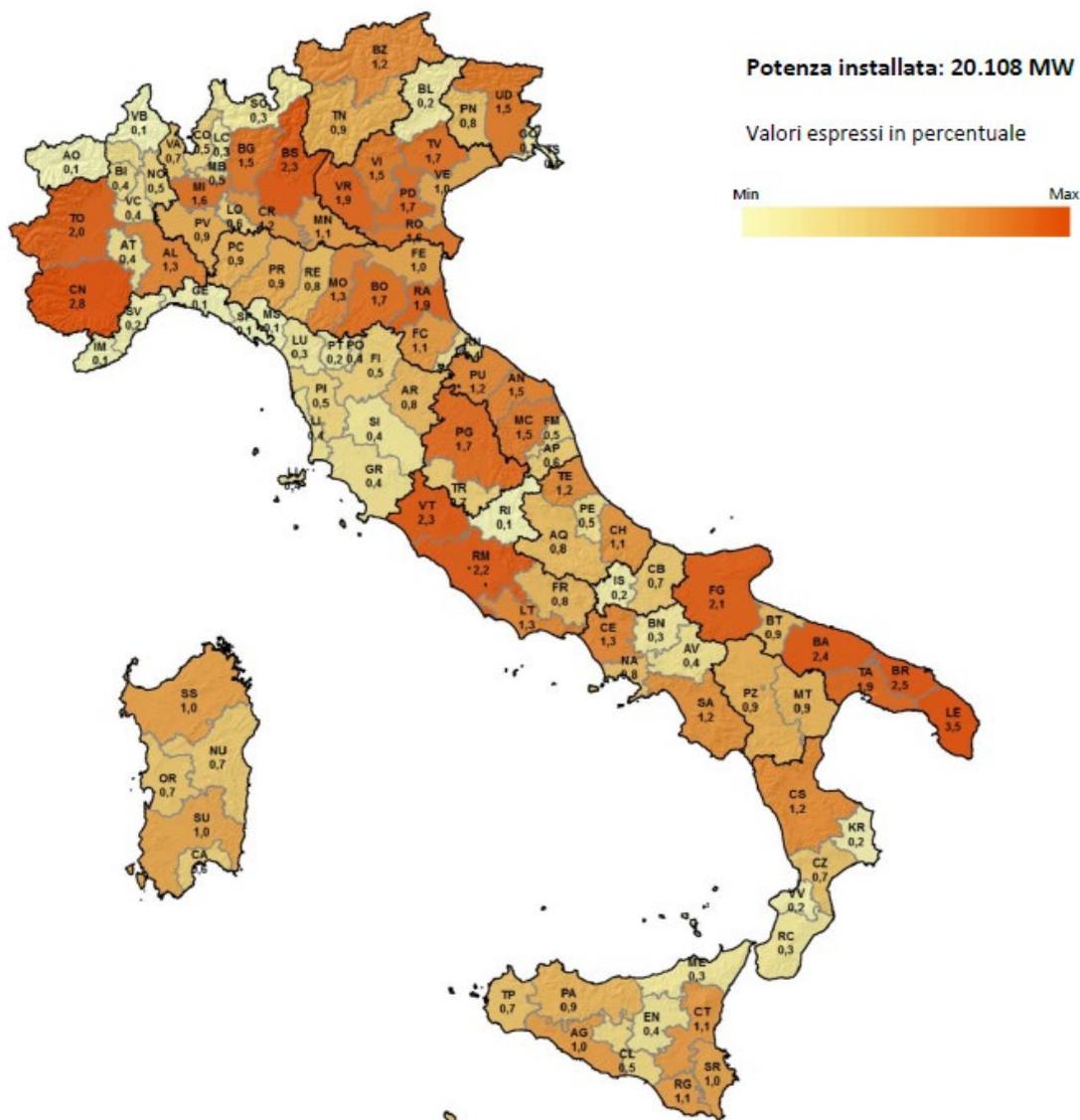
### Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2018



*Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2018*

Su base provinciale la provincia italiana caratterizzata dalla maggiore potenza fotovoltaica installata a fine 2018 è la provincia di Lecce con il 3,5% del totale Nazionale. A fine 2018 in provincia di Lecce erano installati 15.753 impianti per una potenza complessiva di 695,2 MW, corrispondenti ad una potenza media di 44,1 kWp per impianto

### Distribuzione provinciale della potenza a fine 2018



Distribuzione provinciale della potenza installata a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2018

Per quanto attiene la densità della potenza installata ovvero i kWh per kmq, la media nazionale si attesta a 67 kW/kmq, quella regionale pugliese a 136 kWh/kmq, quella della provincia di Lecce 248,3 kWh/kmq.

### Densità della potenza installata a fine 2018 per regione (kW / km<sup>2</sup>)



*Densità della potenza installata a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2018*

In definitiva dai dati nazionali ripresi dal Rapporto 2018 del GSE sul solare fotovoltaico è evidente che la Provincia di Lecce è quella che presenta il maggior numero di impianti di grossa taglia su scala nazionale.



Pertanto l'obiettivo sarà quello di individuare delle attività agricole o pastorali che possano essere condotte sullo stesso terreno utilizzato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico. A tal proposito riportiamo due esempi di attività (una agricola ed una pastorale), compatibili con l'utilizzo delle aree ai fini di produzione di energia da fonte fotovoltaica.

A tal proposito riportiamo due esempi di attività (una agricola ed una pastorale), compatibili con l'utilizzo delle aree ai fini di produzione di energia da fonte fotovoltaica.

- Impianto fotovoltaico di Scorrano (Provincia di Lecce): occupa una superficie di circa 25 ettari. ed è in esercizio dal 2011., Tutta l'area è utilizzata per il pascolo quotidiano di un grosso gregge di ovini. Gli animali si spostano al mattino dall'ovile nell'area dell'impianto fotovoltaico per poi fare il cammino inverso prima del tramonto;
- Esistono delle colture anche pregiate che temono la luce; ad esempio l'asparago bianco cresce sotto un cumulo di terra coperto da un telo scuro al riparo dalla luce. La raccolta avviene solo manualmente ad inizio primavera. Tutte queste condizioni ne possono favorire la coltivazione al di sotto dei moduli fotovoltaici, di fatto rendendo compatibile questa coltivazione nei terreni utilizzati per gli impianti fotovoltaici. Come si evince dalla foto gli asparagi sono coltivati sotto un cumulo di terreno di altezza pari a circa 50 cm e larghezza di circa 1,2 m. Tali cumuli di terra potrebbero essere facilmente realizzati al di sotto degli inseguitori fotovoltaici, tanto più che semina e raccolta sono manuali e quindi non c'è intervento di macchine operatrici agricole che potrebbero entrare in contatto con i moduli.



*Coltivazione dell'asparago bianco*

***In definitiva la soluzione possibile e realistica all'occupazione del suolo sarà quella di inserire attività agricole e di allevamento compatibili con l'utilizzo dei terreni per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica.***

L'occupazione del suolo è un impatto che interesserà solo la **fase di esercizio** e complessivamente possiamo quantificarlo come medio-alto, in considerazione di alcuni effetti di mitigazione possibili ed attuabili (utilizzo delle aree per attività agricole o di allevamento compatibili con la presenza dei moduli nell'area).

### **Effetti microclimatici sul terreno**

Fatte salve le aree interessate direttamente dalla costruzione delle cabine e dalle strade la stragrande maggioranza del terreno dell'impianto fotovoltaico è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali. I potenziali impatti prodotti dalla realizzazione di impianti fotovoltaici in aree agricole sono: mancanza di precipitazione diretta, l'erosione dei suoli, la perdita di fertilità e di biodiversità.

La mancanza di incidenza di precipitazione diretta può dare può determinare la compattazione del terreno superficiale e fenomeni erosivi. Tuttavia su terreni quale quello in esame privo di manto erboso in area particolarmente soleggiata, l'effetto ombreggiante dei

pannelli permette la crescita di erba e graminacee più rigogliosa. Nelle foto seguenti riprese gli ultimi giorni di aprile presso un impianto fotovoltaico nel Salento è evidente questo effetto.



La ramificazione delle radici sono componente essenziale per garantire l'aerazione del terreno e la circolazione di acqua;

La presenza di erba e graminacee è indice della presenza di complesse reazioni biochimiche e forti interazioni tra vegetazione, humus e terreno. E' stato osservato (e le foto sopra riportate ne sono una ulteriore dimostrazione) che un prato misto ben gestito (come solitamente avviene nelle aree interessate da impianti fotovoltaici, in cui l'erba viene falciata più volte durante l'anno) anche in presenza di coperture che diminuiscano la ventilazione, l'insolazione, con aumenti di temperatura, non diminuisce la sua capacità di incrementare la produzione di humus e, conseguentemente, di trattenere l'acqua meteorica.

L'acqua di pioggia scivolando sulla superficie inclinata dei pannelli fa sì che un'area limitata di suolo sia interessata da una quantità pari a quella che cadrebbe nell'intera superficie sottesa dal pannello (effetto gronda). Tuttavia anche per questo effetto la presenza

del manto erboso negli interspazi (specialmente le graminacee, sempre presenti nelle aree quali quella dell'impianto in studio) frena l'effetto erosivo.

Più in generale nell'ultimo decennio numerosi studi sono stati condotti per verificare come gli impianti fotovoltaici a terra di grande estensione e potenza generano cambiamenti del micro clima, in particolare *durante l'estate è stato osservato un raffreddamento, fino a 5,2 ° C, ed un essiccamento nelle aree coperte maggiore rispetto a quelle tra i moduli o nelle zone di controllo. Al contrario, durante l'inverno, gli spazi fra i pannelli risultavano fino a 1,7 ° C più freddi rispetto al suolo coperto dal fotovoltaico.* A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l'**umidità**, i **processi fotosintetici**, il **tasso di crescita** delle piante e quello di **respirazione** dell'ecosistema, tuttavia questi effetti non sono necessariamente negativi, bisogna capirne e sfruttarne gli effetti. Soprattutto in zone calde che possono soffrire di siccità (quale quella in esame) l'ombra sotto i pannelli non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell'evaporazione del terreno (*Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling* - Alona Armstrong, Nicholas J Ostle, Jeanette Whitaker- Journal Environmental Research Letters – 11 luglio 2007).

In un altro studio più recente (*Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency* Elnaz Hassanpour Adeh, John S. Selker, Chad W. Higgins dell'Università dell'Oregon – pubblicato sulla rivista scientifica open access *Plos One* nel marzo 2019) riferito ad un impianto di 1,5 MW circa installato in una zona semi arida ma con inverni piuttosto umidi (caratteristiche climatiche simili a quelle dell'area in studio) è stato verificato che oltre al cambiamento di alcune grandezze in atmosfera i moduli fotovoltaici hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo, in un terreno che altrimenti diverrebbe molto secco, come verificato in un limitrofo terreno di controllo non coperto dai pannelli.

Citiamo anche uno studio dalla **Regione Piemonte** – Ass. Agricoltura, tutela della flora e della fauna. Direzione agricoltura – Settore Agricoltura Sostenibile ed Infrastrutture Irrigue, effettuato dall'Istituto **I.P.L.A.** Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, (Società controllata dalla Regione Piemonte), studio avente come titolo: *"Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica"*.

Al fine di valutare gli effetti sulle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo determinati dalla copertura operata dai pannelli fotovoltaici in relazione alla durata dell'impianto (stimata indicativamente in 20-30 anni), l'Istituto I.P.L.A. ha predisposto le *"Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra"*, che sono state approvate con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00. Ciò al fine di standardizzare le attività di monitoraggio.

È stata, pertanto, effettuata una valutazione in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo dovuti alla presenza degli impianti che si basano su un congruo periodo di osservazione (5 anni).

Il monitoraggio è stata effettuata attraverso un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. In particolare in questa seconda fase sono state valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

*Caratteri stazionali:*

- Presenza di fenomeni erosivi.
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

*Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:*

- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Densità apparente

È stato, inoltre, valutato anche l'**Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF)** che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare **che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi**, infatti i risultati hanno evidenziato:

- un **costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali** e, quindi, della sostanza organica sia fuori che sotto pannello, con valori che si sono mantenuti sempre maggiori sotto pannello rispetto al fuori pannello;
- un marcato **effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse**, sia in superficie sia in profondità. Diverso l'andamento nel periodo invernale dove, per effetto del gradiente geotermico, il suolo tende ad essere più caldo in profondità sia fuori che sotto pannello, con valori comunque nettamente più alti sotto pannello, segno che in questo periodo si conserva maggiormente il calore assorbito nei mesi estivi grazie alla copertura;
- un incremento dei valori QBS (**Qualità biologica del suolo**) sotto i pannelli, che indica **un miglioramento della qualità del suolo**.

*AZIONE.* La realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesserà circa 72 ha di terreno attualmente coltivato a seminativi avvicendati.

*EFFETTO.* Relativamente al problema del consumo di suolo, si fa osservare che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 72 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". Soltanto una percentuale molto ridotta della superficie viene occupata dalle strutture di installazione dei "moduli", la restante parte è dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata), a infrastrutture accessorie. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione. Anche sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto prevede il mantenimento di una copertura vegetante erbacea. Pertanto, non si ritiene che le installazioni causino "impermeabilizzazione del suolo", visto che la proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio per la protezione del suolo (2006/0086 COD) del 22 settembre 2006 definisce "impermeabilizzazione" «la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile», così come non si ritiene che provochino "consumo di suolo", non trattandosi di interventi edilizi o infrastrutturali, ma di strutture facilmente smontabili e asportabili (e dunque completamente reversibili) realizzate su terreni agricoli che non cambiano destinazione d'uso e che, dunque, tali rimangono a tutti gli effetti, al contrario degli interventi edilizi che, una volta realizzati su una superficie, ne determinano la irreversibile trasformazione, rendendo definitivamente indisponibili i suoli occupati ad altri possibili impieghi.

Si evidenzia, infine, che le aree occupate dai pannelli in breve tempo si inerbiranno in modo da ricostituire una copertura vegetante di specie erbacee (prateria), ambiente idoneo all'alimentazione per la fauna locale. Non si ritiene, quindi, significativo l'impatto.

*MITIGAZIONE.* Considerata l'estensione dell'area occupata dall'impianto in progetto gli interventi saranno attuati senza comportare l'impermeabilizzazione di suolo, mantenendo il più possibile il cotico erboso e prevedendo la piantumazione di siepi arbustive nelle aree perimetrali all'impianto.

La non significatività dell'impatto sarà garantita anche dalle scelte progettuali adottate. In particolare, le strutture di supporto dei pannelli non saranno realizzate mediante fondazioni costituite da plinti, cubi di calcestruzzo semplice e/o piastre di calcestruzzo armato; queste strutture presentano lo svantaggio, in termini di impatti ambientali indotti, di richiedere la realizzazione di costruzioni in cemento e quindi la necessità di scavi e l'impiego di materie prime, oltre alla produzione di rifiuti al momento dello smantellamento dell'impianto.

Solo in corrispondenza delle cabine elettriche saranno realizzate fondazioni in cls e anche la realizzazione delle piste di servizio e manutenzione degli impianti prevedranno l'asportazione del cotico erboso superficiale.

Tuttavia, per mitigare l'eventuale danneggiamento del cotico erboso, presente nelle aree degli impianti, dovrà essere previsto un adeguato inerbimento con idoneo miscuglio di graminacee e leguminose per prato polifita.



In conclusione si ritiene che l'impianto fotovoltaico in progetto sia compatibile con l'uso produttivo agricolo dell'area in quanto:

- relativamente al problema del consumo di suolo, si fa osservare che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 72 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". Soltanto una percentuale molto ridotta della superficie viene occupata dalle strutture di installazione dei "moduli", la restante parte è dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata), a infrastrutture accessorie. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Inoltre, le aree occupate dai pannelli in breve tempo si inerbiranno in modo da ricostituire una copertura vegetante di specie erbacee (prateria), ambiente idoneo all'alimentazione per la fauna locale. Non si ritiene, quindi, significativo l'impatto;
- la fertilità del suolo non subirà variazioni negative, come dimostrato nello studio condotto da IPLA per la Regione Piemonte, nel 2017. "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica";
- nelle aree interessate dalle opere in progetto non sono presenti piante di ulivo monumentali ai sensi della L. R. 4 Giugno 2007 N.14 e ss.mm.ii.;

- la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non interesserà aree caratterizzate dalla presenza di oliveti e/o vigneti i cui prodotti potrebbero essere impiegati nelle produzioni di qualità;
- le altezze rispetto al suolo dei pannelli assicurano la giusta areazione nella parte sottostante, queste possono favorire la normale crescita della vegetazione erbacea e, nel contempo conservare la normale attività microbica autoctona del suolo;
- l'impianto permetterà il passaggio dell'acqua piovana nella parte sottostante e non verranno sfavoriti i normali fenomeni di drenaggio e di accumulo sottosuperficiale;
- l'utilizzazione delle acque e di altre risorse naturali risulterà assente o bassissima, a parte l'uso e l'occupazione limitata del suolo e lo sfruttamento del vento;
- la contaminazione del suolo e del sottosuolo risulterà in genere assente o possibile solo durante la fase di costruzione per perdita d'olio da qualche macchinario per i lavori edili;
- gli scarichi di reflui risulteranno assenti;
- la produzione di rifiuti avverrà eventualmente solo durante i lavori di costruzione e sarà gestita secondo la normativa vigente.

### **Rimozione di suolo**

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sono previsti movimenti di terra finalizzati, per esempio, ad appianare le aree di impianto con apporto o rimozione di terreno vegetale. Tuttavia è ovvio che per l'edificazione delle cabine elettriche nelle aree di impianto e della SSE si renderanno necessari degli scavi di fondazione. Ulteriori scavi sono rappresentati dalle trincee di fondazione di cavidotti all'interno delle aree di impianto e lungo il percorso dall'impianto fotovoltaico alla SSE.

Per quanto concerne i cavidotti il terreno rimosso sarà momentaneamente accantonato a bordo scavo e quindi interamente utilizzato per il rinterro con eccezione dell'asfalto che, qualora presente, sarà trasportato in centri di raccolta e recupero o in discariche autorizzate.

Il terreno vegetale una volta caratterizzato e verificata l'idoneità, sarà steso sui terreni limitrofi (senza alterare la morfologia e il libero deflusso delle acque meteoriche) e quindi di fatto utilizzato per miglioramenti fondiari. Le terre e rocce da scavo effettuata la caratterizzazione saranno avviate a centri di recupero per inerti. Qualora dalla caratterizzazione si evincano concentrazioni di sostanze nocive superiori ai valori previsti per legge i materiali saranno avviati in discariche autorizzate.

In definitiva l'impatto prodotto dalla rimozione del suolo scavi è molto ridotto in termini quantitativi e pertanto di fatto molto basso. Il terreno vegetale potrà essere riutilizzato. Terminata la vita utile dell'impianto smantellate le cabine elettriche e le loro fondazioni si procederà al riempimento con materiali provenienti da cave di prestito per gli strati più profondi. Mentre per gli strati superficiali si provvederà allo spandimento di uno strato di terreno vegetale almeno pari a quello asportato (30 cm circa).

L'impatto è riferito esclusivamente alla **fase di esercizio** ed quantificabile come molto basso.

### *3.5.2 Definizione dei limiti spaziali dell'impatto*

Per quanto sopra discusso i limiti spaziali dell'impatto restano confinati all'area recintata dell'impianto.

### *3.5.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto*

È evidente che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico introduce un consumo di territorio che viene così sottratto alle attività agricole e pastorali. In termini quantitativi essa corrisponde a circa lo 1,05 % dell'Area di Studio (3 km intorno al perimetro delle aree di impianto). L'impatto esiste e la sua magnitudine è media, in relazione ai fattori di mitigazione più avanti descritti.

### *3.5.4 Durata dell'impatto*

La durata dell'impatto è limitata agli anni di vita utile dell'impianto più probabilmente una stagione vegetativa per riportare le aree nelle condizioni agronomiche originali. Ricordiamo a tal proposito che si tratta di suoli attualmente utilizzati a seminativo peraltro di scarso valore agricolo (classe III).

### *3.5.5 Probabilità dell'impatto*

L'impatto si manifesterà sicuramente in termini di consumo del territorio.

### *3.5.6 Reversibilità dell'impatto*

Il terreno, poiché curato durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, senza utilizzo di pratiche distruttive quali il diserbo, e possibilmente utilizzato per attività di allevamento o agricole compatibili, non subirà modifiche tali da inficiarne o ridurne le possibilità di utilizzo agricolo.

### *3.5.7 Mitigazione dell'impatto*

Come ampiamente argomentato nel paragrafo dedicato all'Analisi dell'Impatto scelte progettuali che accentuano la compatibilità ambientale sul terreno agricolo dell'impianto fotovoltaico in progetto, mitigandone l'impatto, sono i seguenti.

- 1) Utilizzo di aree a seminativo di redditività ridotta (Classe 3), non irrigue.
- 2) Tecnologia degli inseguitori mono assiali: i pannelli ruotano durante il giorno per cui le zone d'ombra non sono sempre le stesse.

- 3) Sfalcio regolare dell'erba durante l'anno, lasciata sul posto per dare nutrimento al terreno ed evitarne l'indurimento.
- 4) Utilizzo, per quanto possibile della viabilità esistente (strade campestri).
- 5) Varchi nella recinzione per rendere possibile il passaggio della piccola fauna.
- 6) Possibilità di rendere utilizzabile l'area di impianto per colture che non necessitano di irraggiamento solare o per il pascolo di ovini (come detto in precedenza);
- 7) Piantumazione di siepe perimetrale costituita da idonea essenze autoctone.

*Suolo e sottosuolo: matrice di impatto*

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Occupazione di suolo	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			X
		Media		X	
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta		X	
Area di Interesse					
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>			--	M	-
Effetti microclimatici sul terreno	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media		X	
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta		X	
Area di Interesse					
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				M-B -	
Rimozione di suolo	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta		X	
Area di Interesse					

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
		Area Vasta			
	Giudizio di impatto			T-	

SUOLO E SOTTOSUOLO	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>	-	M	

T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +

### 3.6 Impatto elettromagnetico

#### 3.6.1 Analisi di impatto

La fase di costruzione e la fase di dismissione dell'impianto non daranno origine ad alcun impatto sulla componente.

L'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto fotovoltaico oggetto di studio può essere determinato da:

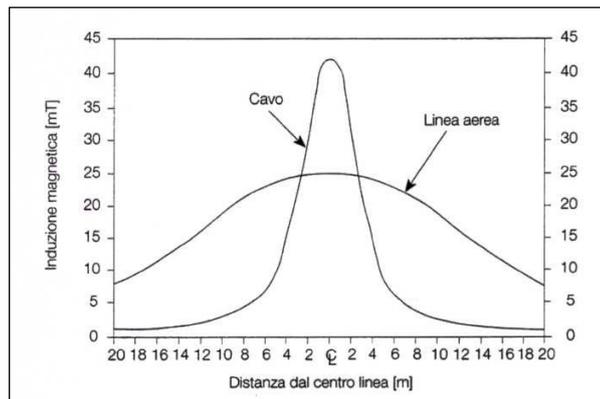
- 1) Linee MT in cavidotti interrati;
- 2) Sottostazione Elettrica (SSE) in prossimità della SE Terna Erchie;
- 3) Linea interrata di connessione AT, che collega la SSE alla SE Terna Erchie.

I cabinetti contenenti il gruppo conversione/trasformazione e le cabine elettriche di campo e che raccoglieranno l'energia dei generatori fotovoltaici (pannelli solari) saranno connesse fra loro tramite una rete di cavi interrati MT in configurazione entra-esce.

I cavi utilizzati saranno del tipo in alluminio unipolare, disposti a trifoglio o in piano e interrati direttamente, la profondità di posa sarà pari a 1,2 m.

Contrariamente alle linee elettriche aeree, le caratteristiche di isolamento dei cavi ed il loro interrimento sono tali da rendere nullo il campo elettrico.

Il campo magnetico, per caratteristiche geometriche, a parità di corrente, presenta valori di picco superiori in corrispondenza dell'asse dei cavi ed una riduzione più rapida ad un suo allentamento come illustrato in figura.



*Induzione magnetica per linea aerea e cavo interrato*

Applicando quanto previsto dalla norma CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" si ottengono i livelli attesi di induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse del tracciato del cavidotto.

Ricordiamo a tal proposito che:

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- All'art.3 comma 1: nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- All'art.3 comma 2: a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10  $\mu$ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio;
- Art.4 comma 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

- Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ( $B=3\mu T$ ) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti) definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.
- Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a  $5kV/m$ ) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.
- Pertanto, obiettivo dei paragrafi successivi sarà quello di calcolare le fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di  $3 \mu T$ .

Quella che viene presentata in questi paragrafi è una valutazione analitica del campo magnetico generato dagli elettrodotti, basata sulle metodologie di calcolo suggerite dall'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), approvate dal D.M. 29/05/2008, e specificate dalla norma CEI 106-11.

Per la valutazione del campo magnetico generato dall'elettrodotto occorre innanzitutto distinguere gli elettrodotti in funzione della tipologia dei cavi utilizzati.

In linea generale l'utilizzo di cavi MT in configurazione ad "elica visibile" con sezione sino a  $240 \text{ mm}^2$ , fanno sì che il campo magnetico prodotto sia notevolmente inferiore a quello prodotto da cavi analoghi posati in piano o a trifoglio. Le particolarità costruttive di questi cavi, ossia la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione dovuta alla cordatura,

fa sì che il campo elettromagnetico generato dai cavi di sezione  $50 - 185 \text{ mm}^2$  risulta essere infatti di gran lunga inferiore ai valori limite richiesti e, pertanto, già dopo una prima analisi qualitativa, se ne può escludere la valutazione numerica, così come previsto dalla normativa e dalle leggi vigenti.

Nello specifico del nostro caso, sono stati considerati cavi posati a trifoglio "worst-case". Tale scelta è stata dettata dal fatto che al momento non è nota la disponibilità sul mercato e quindi quelle che potranno essere le scelte in fase di progettazione esecutiva.

Nella tabella che segue si schematizza la configurazione dei cavidotti MT all'interno del campo, specificandone la tipologia, la lunghezza, la corrente in esso circolante, la sezione e la portata nominale del cavo stesso nonché il tratto di appartenenza.

Per la valutazione del campo magnetico generato da tali elettrodotti occorre innanzitutto individuare le possibili diverse configurazioni che si presentano nel caso in esame, e sulla base di questi individuare i diversi casi sui quali effettuare la valutazione del campo.

Nel nostro caso, consideriamo i tratti di elettrodotti che accolgono le sezioni di cavo maggiore e in cui fluisce il valore di corrente maggiore. Possiamo quindi distinguere due casi:

- 1) cavidotto che unisce la Cabina B alla Cabina di Smistamento (CdS) e il cavidotto che unisce la Cabina F alla Cabina di Smistamento. Le due linee arrivano in parallelo quindi gli effetti dovuti all'induzione magnetica da esse generati, si sommeranno. Le stesse linee hanno una sezione pari a 240 mm<sup>2</sup> e 50 mm<sup>2</sup> della tipologia ARP1H5(AR)E.

Nella tabella che segue si schematizza la configurazione dei cavidotti MT in questione (linee evidenziate in celeste), specificandone la tipologia, la lunghezza, la corrente in esso circolante, la sezione e la portata nominale del cavo stesso nonché il tratto di appartenenza.

Area 1 Ovest									
Tratti	Potenza (kWp)	Tensione (kV)	Corrente (A)	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Portata	Lunghezza CAD (m)	5%	Ingr. In Cabina (m)	Stima finale (m)
A-SSE	4 892,44	30,00	96,08	50,00	173 A	126,24	132,55	10,00	142,55
Area 2 Est									
Tratti	Potenza (kWp)	Tensione (kV)	Corrente (A)	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Portata	Lunghezza CAD (m)	5%	Ingr. In Cabina (m)	Stima finale (m)
E-D	4 892,44	30,00	96,08	50,00	173 A	4,00	4,20	10,00	14,20
D-C	9 728,32	30,00	191,04	240,00	428 A	196,56	206,39	10,00	216,39
C-B	14 552,08	30,00	285,77	240,00	428 A	4,00	4,20	10,00	14,20
B-CdS	19 400,08	30,00	380,97	240,00	428 A	196,44	206,26	10,00	216,26
F-CdS	4 787,40	30,00	94,01	50,00	173 A	388,09	407,49	10,00	417,49

- 2) cavidotto che unisce la Cabina di Smistamento alla SSE

La linea MT esterna avrà una sezione pari a 500 mm<sup>2</sup> della tipologia ARP1H5(AR)E.

LINEA CdS - SSE									
Tratti	Potenza (kWp)	Tensione (kV)	Corrente (A)	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Portata	Lunghezza CAD (m)	5%	Ingr. In Cabina (m)	Stima finale (m)
CdS - SSE	24 187,48	30,00	474,99	500,00	636 A	2 675,80	2 809,59	10,00	2 819,59

Calcolo del campo di induzione elettromagnetica generato dagli elettrodotti

Elettrodotti MT interni

Di seguito verrà calcolato il campo di induzione magnetica generato nei casi schematizzati nel paragrafo precedente.

In linea generale, nel caso di cavidotti in cui sono posate più terna di cavi, è possibile fare ricorso ad un modello matematico che tenga conto del campo magnetico generato da ogni singola terna.

Il modello costituito, secondo quanto previsto e suggerito dalla norma CEI 211-4 cap. 4.3, tiene conto delle componenti spaziali dell'induzione magnetica, calcolate come somma del contributo delle correnti nei diversi conduttori.

$$B_x = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[ \frac{y_i - y}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \right] \quad B_y = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[ \frac{x_i - x}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \right]$$

È possibile a questo punto effettuare una semplificazione del modello, che consideri il contributo non del singolo conduttore ma dell'intera terna, della quale sono note le caratteristiche geometriche. Si terrà conto nel seguito per il modello del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio e non elicordati: in questo modo viene introdotto un grado di protezione maggiore nel sistema, essendo il campo magnetico generato dal un cavo elicordato meno intenso di quello di una terna posata a trifoglio.

Per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, come di seguito riportato.

$$B = 0,1 * \sqrt{6} \frac{S * I}{R^2}$$

dove:

$B$  [ $\mu$ T] è l'induzione magnetica in un generico punto distante;

$R$  [m] dal conduttore centrale;

$S$  [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a  $I$  [A].

Considerata la natura vettoriale del campo magnetico, è possibile sommare i contributi dovuti

alle singole terne e calcolare, attraverso il modello semplificato di cui prima, il valore del campo magnetico nello spazio circostante l'elettrodotto.

Possiamo quindi riscrivere la formula nella maniera seguente:

$$Bi = 0,1 * \sqrt{6} \frac{S_i * I_i}{(x - x_i)^2 + (y - d)^2}$$

Per cui applicando la formula di cui sopra si ottengono i risultati riportati nella tabella seguente.

Il calcolo è stato effettuato per diverse altezze dal livello del suolo e con intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m. Inoltre, si è tenuto conto della profondità di posa dei cavi all'arrivo in cabina prima dell'attestazione nei quadri MT. Si è considerata quindi una profondità pari a 0,90 m.

Distanza dall'asse centrale (m)	Btot a 0 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 1 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 1,5 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 2 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 2,5 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 3 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )
-10,00	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
-9,50	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
-9,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
-8,50	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
-8,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
-7,50	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
-7,00	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
-6,50	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06
-6,00	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07
-5,50	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08
-5,00	0,14	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09
-4,50	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
-4,00	0,21	0,18	0,16	0,15	0,13	0,11
-3,50	0,27	0,22	0,20	0,17	0,15	0,13
-3,00	0,36	0,28	0,24	0,20	0,17	0,15
-2,50	0,50	0,36	0,30	0,24	0,20	0,17
-2,00	0,74	0,47	0,36	0,29	0,23	0,19
-1,50	1,16	0,61	0,44	0,33	0,26	0,20
-1,00	1,97	0,77	0,53	0,38	0,28	0,22
-0,50	3,36	0,92	0,59	0,41	0,30	0,23
<b>0,00</b>	<b>4,40</b>	<b>0,99</b>	<b>0,62</b>	<b>0,42</b>	<b>0,31</b>	<b>0,23</b>
0,50	3,36	0,92	0,59	0,41	0,30	0,23
1,00	1,97	0,77	0,53	0,38	0,28	0,22
1,50	1,16	0,61	0,44	0,33	0,26	0,20
2,00	0,74	0,47	0,36	0,29	0,23	0,19
2,50	0,50	0,36	0,30	0,24	0,20	0,17
3,00	0,36	0,28	0,24	0,20	0,17	0,15
3,50	0,27	0,22	0,20	0,17	0,15	0,13
4,00	0,21	0,18	0,16	0,15	0,13	0,11
4,50	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
5,00	0,14	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09
5,50	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08
6,00	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07
6,50	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06
7,00	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
7,50	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
8,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
8,50	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
9,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
9,50	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
10,00	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Tab. A Valori del campo di induzione magnetica per diverse distanze dall'asse dei cavidotti e altezze dal suolo

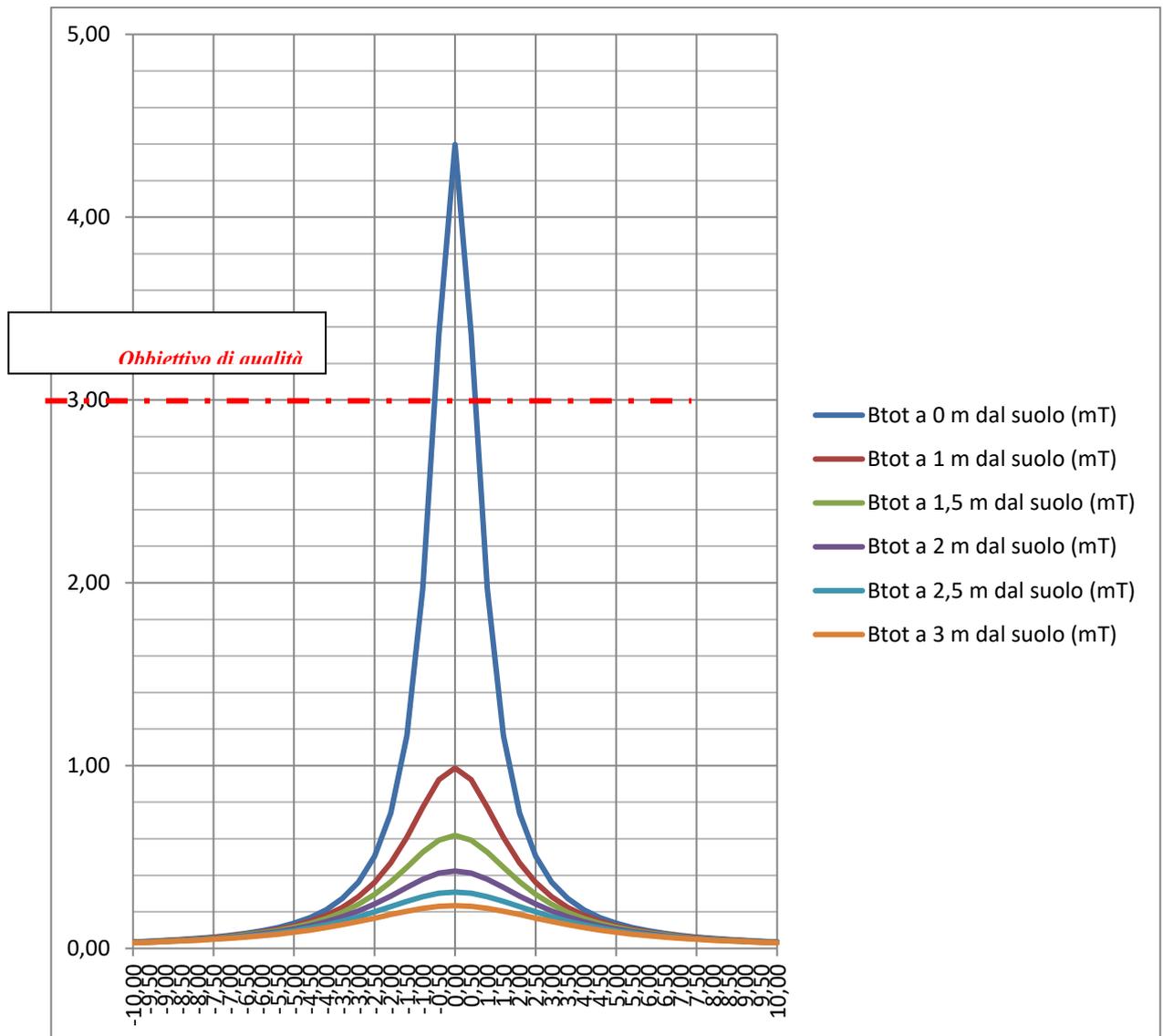


Grafico del campo di induzione magnetica per diverse distanze dall'asse dei cavidotti e altezze dal suolo

Il grafico mostra come nel caso in esame, il valore del Campo di Induzione Elettromagnetica risulta superiore all'obiettivo di qualità, pari a  $3 \mu T$ , risultando ad una quota dal suolo pari ad 0 m e sull'asse dei conduttori, pari a  $4,40 \mu T$  (v. Tab. A). Tuttavia si può anche vedere che sull'asse dei conduttori già ad 1 metro dal suolo il valore dell'induzione elettromagnetica scende a  $0,99 \mu T < 3 \mu T$ . Se consideriamo poi che ad 1 metro di distanza dai conduttori (anche a quota 0 m dal suolo), il valore di B è pari a  $1,97 \mu T < 3 \mu T$ , possiamo affermare che l'impatto elettromagnetico è limitato.

Si prevedono comunque, nelle fasi di esercizio e manutenzione dell'impianto, tempi di permanenza di personale addetto all'interno delle Cabine, inferiori alle 4 ore. Per tempi

che dovessero prospettarsi superiori, si prevede comunque la disalimentazione di parte o di tutto l'impianto, a seconda della zona sulla quale si andrà ad operare.

In fase di esercizio, pertanto, il funzionamento dei cavidotti elettrici produrrà campi elettromagnetici di entità modesta ed inferiore ai livelli di qualità previsti dal DPCM 8 luglio 2003. Inoltre i cavidotti saranno installati in gran parte al di sotto di strade secondarie in aree agricole dove non vi è presenza di abitazioni, e dove non è prevista la permanenze continuativa di persone.

### Elettrodotto MT esterno

L'elettrodotto esterno che collegherà la Cabina di Smistamento (CdS) alla Sottostazione Elettrica Utente (SSE), avrà una lunghezza pari a circa 2,6 km. Si svilupperà nel territorio sei comuni di Erchie (BR) e San Pancrazio Salentino (BR) e sarà costituito da un'unica terna di cavi MT in alluminio del tipo ARP1H5(AR)E.

La metodologia per il calcolo del valore del campo di induzione elettromagnetica generato dal detto elettrodotto, è la medesima utilizzata per gli elettrodotti interni all'impianto che afferiscono alla Cabina di Smistamento.

In particolare il cavidotto esterno avrà le seguenti caratteristiche principali:

LINEA CdS - SSE									
Tratti	Potenza (kWp)	Tensione (kV)	Corrente (A)	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Portata	Lunghezza CAD (m)	%	Ingr. In Cabina (m)	Stima finale (m)
CdS - SSE	24 187,48	30,00	474,99	500,00	636 A	2 675,80	2 809,59	10,00	2 819,59

Come nel caso precedente utilizziamo per il calcolo del campo B la formula:

$$B = 0,1 * \sqrt{6} \frac{S * I}{R^2}$$

dove:

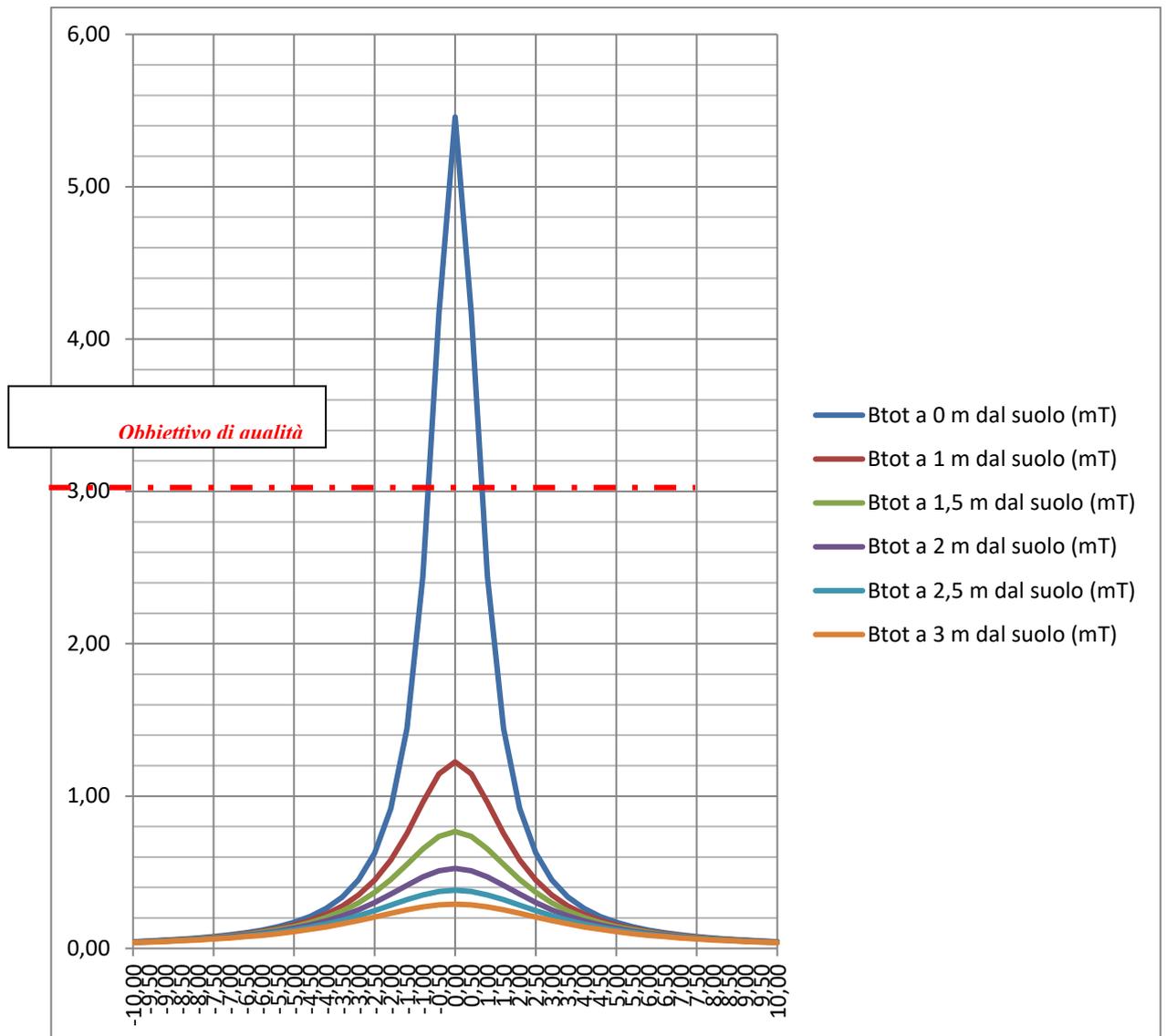
**B** [μT] è l'induzione magnetica in un generico punto distante;

**R** [m] dal conduttore centrale;

**S** [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I [A].

Distanza dall'asse centrale (m)	Btot a 0 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 1 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 1,5 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 2 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 2,5 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )	Btot a 3 m dal suolo ( $\mu\text{T}$ )
-10,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
-9,50	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
-9,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
-8,50	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
-8,00	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
-7,50	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
-7,00	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
-6,50	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08
-6,00	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09
-5,50	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
-5,00	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
-4,50	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12
-4,00	0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14
-3,50	0,34	0,28	0,25	0,21	0,19	0,16
-3,00	0,45	0,35	0,30	0,25	0,22	0,18
-2,50	0,63	0,45	0,37	0,30	0,25	0,21
-2,00	0,92	0,58	0,45	0,36	0,28	0,23
-1,50	1,44	0,75	0,55	0,41	0,32	0,25
-1,00	2,44	0,96	0,65	0,47	0,35	0,27
-0,50	4,17	1,15	0,74	0,51	0,37	0,29
<b>0,00</b>	<b>5,46</b>	<b>1,22</b>	<b>0,77</b>	<b>0,53</b>	<b>0,38</b>	<b>0,29</b>
0,50	4,17	1,15	0,74	0,51	0,37	0,29
1,00	2,44	0,96	0,65	0,47	0,35	0,27
1,50	1,44	0,75	0,55	0,41	0,32	0,25
2,00	0,92	0,58	0,45	0,36	0,28	0,23
2,50	0,63	0,45	0,37	0,30	0,25	0,21
3,00	0,45	0,35	0,30	0,25	0,22	0,18
3,50	0,34	0,28	0,25	0,21	0,19	0,16
4,00	0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14
4,50	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12
5,00	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
5,50	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
6,00	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09
6,50	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08
7,00	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
7,50	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
8,00	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
8,50	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
9,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
9,50	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
10,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Tab. B Valori del campo di induzione magnetica per diverse distanze dall'asse dei cavidotti e altezze dal suolo



Il grafico mostra come nel caso in esame, il valore del Campo di Induzione Elettromagnetica risulti superiore all'obiettivo di qualità, pari a 3  $\mu T$ , risultando ad una quota dal suolo pari ad 0 m e sull'asse dei conduttori, pari a 5,46  $\mu T$  (v. Tab. B). Tuttavia si può anche vedere che sull'asse dei conduttori già ad 1 metro dal suolo il valore dell'induzione elettromagnetica scende a 1,22  $\mu T < 3 \mu T$ . Se consideriamo poi che ad 1 metro di distanza dai conduttori (anche a quota 0 m dal suolo), il valore di B è pari a 2,44  $\mu T < 3 \mu T$ , possiamo affermare che l'impatto elettromagnetico è limitato ad una ristretta fascia. Inoltre per la quasi totalità del suo percorso l'elettrodotto esterno "correrà" su strada pubblica ad una profondità minima di 1,2 m dal piano viabile. I tratti non su strada si svolgeranno su terreni a destinazione agricola sempre ad una profondità minima di 1,2 m dal piano campagna.

In caso di manutenzione della linea, si prevedono nelle fasi di esercizio dell'Impianto, tempi di permanenza di personale addetto inferiori alle 4 ore. Per tempi che dovessero prospettarsi superiori, si prevede comunque la disalimentazione di parte o di tutto l'impianto, a seconda della zona sulla quale si andrà ad operare.

In fase di esercizio, pertanto, il funzionamento dei cavidotti elettrici produrrà campi elettromagnetici di entità modesta ed inferiore ai livelli di qualità previsti dal DPCM 8 luglio 2003. Inoltre i cavidotti saranno installati in gran parte al di sotto di strade secondarie in aree agricole dove non vi è presenza di abitazioni, e dove non è prevista la permanenza continuativa di persone.

### Gruppo di trasformazione

Nel caso delle Cabine di Campo e Trasformazione, determiniamo direttamente il valore della **DPA**.

La **DPA**, Distanza di Prima Approssimazione, per le cabine è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa, che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del perimetro di cabina più di DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Per fascia di rispetto s'intende, in questo caso, lo spazio circostante la cabina che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica d'intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità ( $3 \mu T$ ). Il calcolo della DPA deve essere effettuato anche per gli shelter, all'interno dei quali avviene la trasformazione da BT in MT a mezzo di un Trasformatore BT/MT. Si prende a tale scopo in considerazione, il trasformatore di taglia maggiore previsto all'interno dell'impianto e che risulta avere una potenza pari a 1.200 kVA.

Ai sensi del *DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1*, la **DPA** si determina applicando la formula di seguito riportata.

La struttura semplificata sulla base della quale si calcola la **DPA** è un sistema trifase, percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore, e con distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso. Quindi i dati necessari per il calcolo delle **DPA** sono:

- corrente nominale di bassa tensione del trasformatore;
- diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore.

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0.40942 * x^{0.5241}$$

Dove:

**I** è la corrente nominale di bassa del trasformatore in (A);

x il diametro dei cavi in (m).

Nel caso in esame i dati di ingresso saranno assegnati considerando il "worst-case" del nostro progetto:

$I = 1.050 \text{ A}$  (si considera, in sicurezza, il valore massimo in uscita dall'inverter).

$x =$  diametro esterno massimo del cavo pari a **33 mm** trattandosi un *FG16R16 3 x (1 x 300 mm<sup>2</sup>)*.

Dal calcolo si ottiene:

**DPA** pari a 2,22 m

che arrotonda per eccesso all'intero superiore fissa il valore della **Distanza di Prima Approssimazione** pari a **2,3 m**.

Quindi, la fascia di rispetto rientra nei confini dell'aerea di pertinenza dell'impianto stesso, essendo le cabine sempre ubicate oltre il margine interno delle strade perimetrali, cioè ad una distanza dalla recinzione sempre superiore ai 4,0 m. Inoltre cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

### Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV

L'energia proveniente dall'impianto Fotovoltaico, raggiungerà la Sottostazione di Trasformazione, ubicata in prossimità della SE TERNA di "Erchie". Qui è previsto:

- un ulteriore innalzamento della tensione con una trasformazione 30/150 kV;
- la misura dell'energia prodotta;
- la consegna a TERNA S.p.a. su uno stallo della sezione 150 kV, condiviso con altro produttore.

La condivisione dello stallo della SE Terna sarà reso possibile dalla realizzazione di un sistema di sbarre AT 150 kV a cui saranno collegato altri due produttori (*Avetrana Energia S.r.l. e altro produttore*).

Il produttore *Avetrana Energia* avrà lo stallo AT nell'ambito della stessa area di *Tre Torri Energia*, mentre un altro produttore avrà a disposizione un'area dedicata, non facente parte del seguente progetto e iter autorizzativo. Ad ogni modo tutti e tre saranno collegati alle stesse sbarre AT.

Le due aree di pertinenza specifica dei produttori e l'area delle sbarre AT saranno fisicamente separate tra loro tramite una recinzione, realizzata con elementi prefabbricati del tipo "a pettine", ed avranno tre accessi indipendenti.

L'area dell'impianto di utente per la connessione del Produttore Tre Torri Energia (come detto condivisa con *Avetrana Energia*) si prevede che occupi complessivamente una superficie di 3.590 mq circa, e che possa ospitare pertanto i due stalli AT completi di trasformatore, apparecchiature AT di comando e protezione, un palo metallico di altezza fuori terra di 22 m per supporto delle apparecchiature telecomunicazioni, due locali tecnici ciascuno con locale MT, locale BT, un locale misure ed un locale GE. Uno dei due stalli sarà di pertinenza di *Avetrana Energia S.r.l.* e sarà utilizzato per la trasformazione dell'energia proveniente dal parco eolico e per la connessione in AT dello stesso alla RTN. L'altro stallo, lo ripetiamo sarà di competenza del produttore *Avetrana Energia S.r.l.* (impianto eolico).

Il trasformatore 30/150 kV avrà potenza nominale di 30 MVA raffreddamento in olio ONAN/ONAF, con vasca di raccolta sottostante, in caso di perdite accidentali.

Oltre al trasformatore MT/AT saranno installate apparecchiature AT per protezione, sezionamento e misura:

- scaricatori di tensione;
- sezionatore tripolare con lame di terra;
- trasformatori di tensione induttivi per misure e protezione;
- interruttore tripolare 150kV;
- trasformatori di corrente per misure e protezione;
- trasformatori di tensione induttivi per misure fiscali.

La recinzione sarà realizzata con elementi prefabbricati "a pettine", che saranno installati su apposito cordolo in calcestruzzo (interrato). La finitura del piazzale interno alla SSE sarà in asfalto. In corrispondenza delle apparecchiature AT sarà realizzata una finitura in ghiaietto.

Per quanto concerne la determinazione della fascia di rispetto, la SSE è del tutto assimilabile ad una Cabina Primaria, per la quale la fascia di rispetto rientra, nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto (area recintata). Ciò in conformità a quanto riportato al paragrafo 5.2.2 dell'Allegato al Decreto 29 maggio 2008 che afferma che: per questa tipologia di impianti la DPA e, quindi, la fascia di rispetto, rientrano generalmente nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso.

L'impatto elettromagnetico nella SSE è essenzialmente prodotto:

- dall'utilizzo dei trasformatori BT/MT e MT/AT;
- dalla realizzazione delle linee/sbarre aeree di connessione tra il trafo e le apparecchiature elettromeccaniche

- dalla linea interrata AT (già trattata nel paragrafo precedente)

L'impatto generato dalle linee/sbarre AT è di gran lunga quello più significativo e pertanto si propone il calcolo della fascia di rispetto dalle linee/sbarre AT.

#### Determinazione della fascia di rispetto

Le sbarre AT sono assimilabili ad una linea aerea trifase 150 kV, con conduttori posti in piano ad una distanza reciproca di 2,2 m, ad un'altezza di circa 7,5 m dal suolo, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate.

Nel caso in esame si ha:

- $S$  (distanza tra i conduttori) = 2,2 m;
- $P_n$  = Potenza massima dell'impianto in progetto (28,560 MW);
- $V_n$  = Tensione nominale delle sbarre AT (150kV).

Indicando con:  $P_{max}$  = Potenza massima dell'impianto si avrà:  $P_{max} = 28,560$  MW

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{28,56 * 10^6}{0,95 * \sqrt{3} * 150 * 10^3} = 115,71 \text{ A}$$

ed utilizzando la **formula di approssimazione** proposta al paragrafo 6.2.1 della norma CEI

106-11, si avrà:

$$R' = 0,34 \times \sqrt{2,2 \times 116} = 5,43 \text{ m}$$

La distanza  $R' = 5,43 \text{ m}$  risulta inferiore all'altezza delle stesse sbarre (come detto pari a 7,5 m).

Per le **DPA** ci si è rifatti comunque alle "Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3. dell'Allegato al DM 29.05.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche", di cui si riporta di seguito lo stralcio per quanto di interesse che pongono la distanza di prima approssimazione dal centro delle sbarre AT pari a **14 m**.

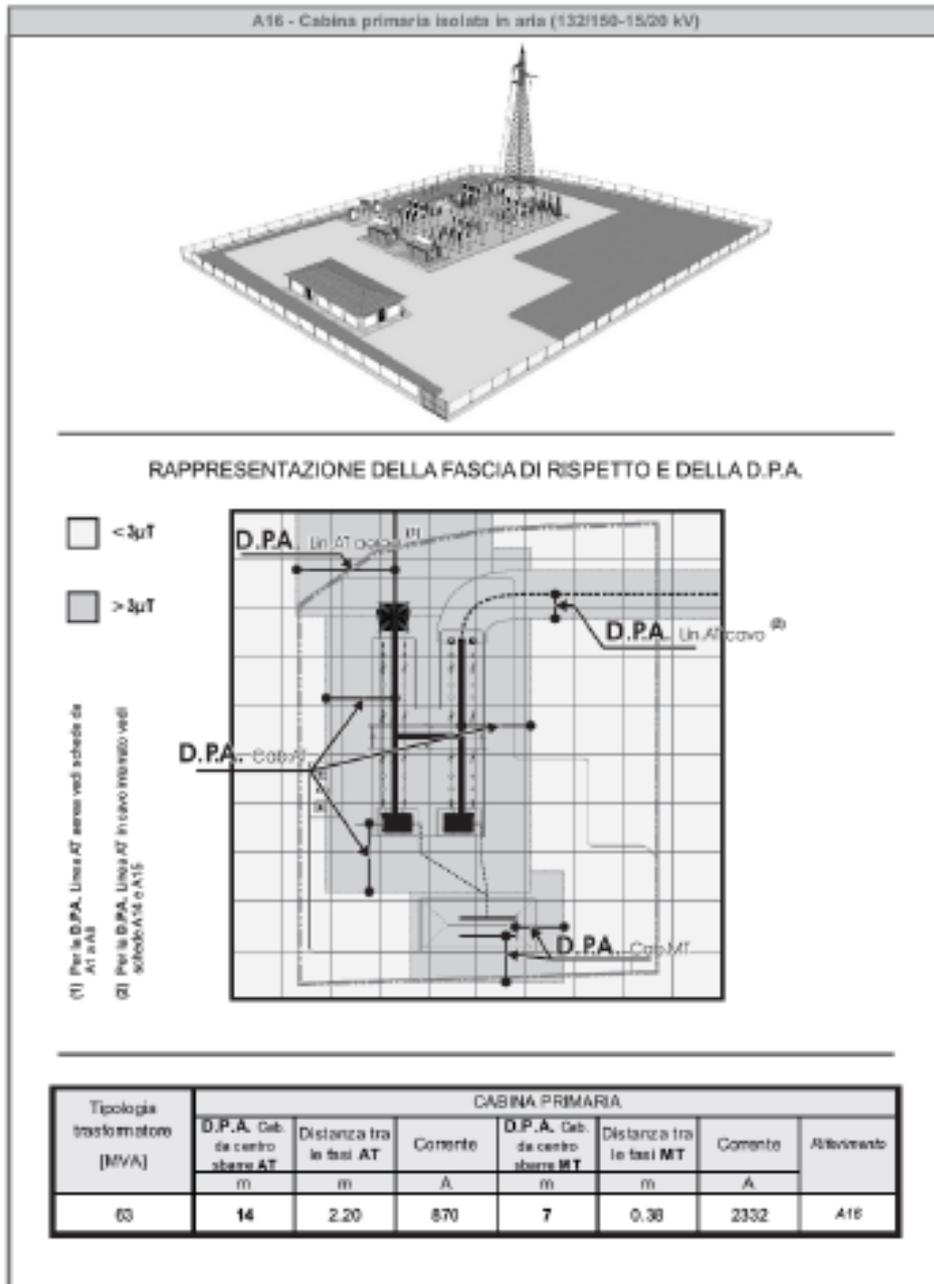


DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI  
Q&A/TUN

Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)	Rif.
<b>Tubolare Doppia Terna con mensole isolanti (serie 132/150 kV)</b>  <b>Scheda A13</b>	<b>22.8 mm</b> <b>307.75 mm<sup>2</sup></b>		576	22	A13a
			444	19	A13b
	<b>31.5 mm</b> <b>585.35 mm<sup>2</sup></b>		870	27	A13c
			675	23	A13d
<b>CAVI INTERRATI Semplice Terna cavi disposti in piano (serie 132/150 kV)</b>  <b>Scheda A14</b>	<b>108 mm</b> <b>1600 mm<sup>2</sup></b>		1110	5.10	A14
<b>CAVI INTERRATI Semplice Terna cavi disposti a trifoglio (serie 132/150 kV)</b>  <b>Scheda A15</b>	<b>108 mm</b> <b>1600 mm<sup>2</sup></b>		1110	3.10	A15
<b>CABINA PRIMARIA ISOLATA IN ARIA (132/150kV - 15/20kV) Trasformatori 63MVA</b>  <b>Scheda A16</b>	Distanza tra le fasi AT = 2.20 m		870	14	A16
	Distanza tra le fasi MT = 0.37 m		2332	7	



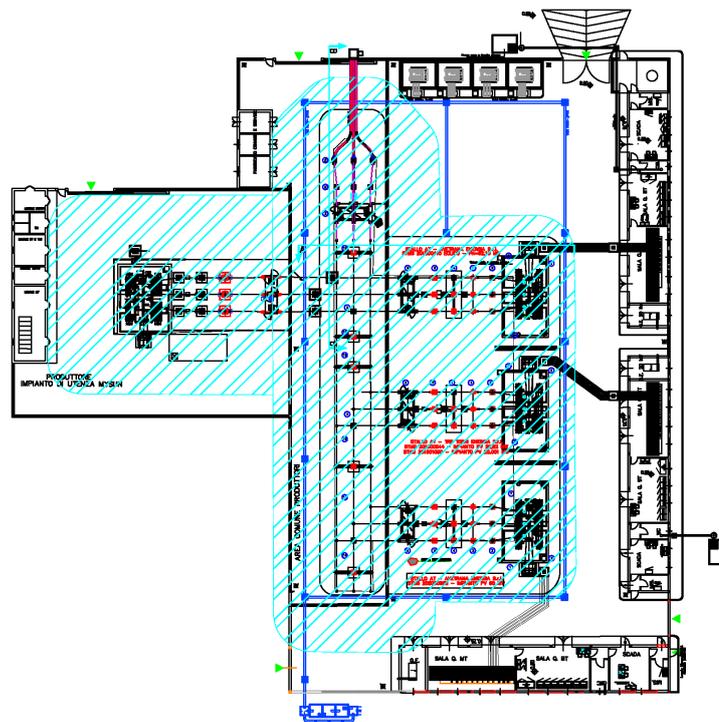
DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI  
QSA/EN



Inoltre:

- in conformità a quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 la *Distanza di Prima Approssimazione (DPA)* e, quindi, la fascia di rispetto rientra nei confini dell'area di pertinenza della cabina di trasformazione in progetto;
- la sottostazione di trasformazione è comunque realizzata in un'area agricola, con totale assenza di edifici abitati per un raggio di almeno 400 m.
- all'interno dell'area della sottostazione non è prevista la permanenza di persone per periodi continuativi superiori a 4 ore con l'impianto in tensione.

Pertanto, si può quindi affermare che l'impatto elettromagnetico su persone, prodotto dalla realizzazione della SSE, sarà trascurabile.



*Applicazione delle D.P.A. secondo "Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3. dell'Allegato al DM 29.05.2008  
– Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche"*

### **Conclusioni e Distanze di prima approssimazione (DPA)**

Alla luce dei calcoli eseguiti, non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico dei componenti del Parco Fotovoltaico in oggetto ed in particolare delle Cabine elettriche, i cavidotti e la Sottostazione Utente (SSE), in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici. A conforto di ciò che è stato fin qui detto, a lavori ultimati si potranno eseguire prove sul campo che dimostrino l'esattezza dei calcoli e delle assunzioni fatte.

Lo studio condotto conferma la conformità dell'impianto dal punto di vista degli effetti del campo elettromagnetico sulla salute umana.

Per quanto concerne i cavi interrati infatti, considerati gli accorgimenti di progetto adottati relativi a:

- minimizzazione dei percorsi della rete;
- disposizione a fascio delle linee trifase

si può escludere la presenza di rischi di natura sanitaria per la popolazione, sia per i bassi valori del campo sia per assenza di possibili recettori nelle zone interessate.

Per quanto concerne il sistema di linee di connessione trafo AT/MT e apparecchiature elettromeccaniche all'interno della SSE, abbiamo visto che la DPA calcolata ricade all'interno della SSE stessa e quindi non genera rischi di esposizione prolungata ai campi elettromagnetici, dal momento che si tratta di *Officina Elettrica* a cui è consentito l'accesso di personale specializzato, peraltro in modo saltuario e non continuativo (per tempi non superiori alle 4 ore).

Le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003.

Inoltre, sono rispettate ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 "*Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*".

In definitiva, volendo riassumere, si sono assunte le seguenti Distanze di Prima Approssimazione:

Impianto Fotovoltaico

<u>Cabine di Trasformazione:</u>	3 m in tutto il loro intorno;
<u>Cabina di Smistamento:</u>	3 m in tutto l'intorno;
<u>Cavidotti MT interni all'impianto fotovoltaico</u>	2 m in tutto l'intorno;
<u>Cavidotto MT da CdS a SSE 30/150 kV</u>	2 m in tutto l'intorno

Cabina di Smistamento

Come riportato nel paragrafo ad esse dedicato, per le cabine di trasformazione è stata considerata una fascia di rispetto pari a 3 m, oltre la quale il valore del Campo di induzione magnetica risulta inferiore a 3  $\mu$ T (valore di qualità).

Per la Cabina di Smistamento si considereranno i medesimi valori.

Cavidotti MT interni

Pure essendo i valori del campo di induzione elettromagnetica ben al di sotto dei limiti di qualità, assumeremo come larghezza della fascia di rispetto 4,00 m, cioè 2,00 metri dall'asse da entrambi i lati.

Sottostazione Utente (SSE)

Per la sottostazione Utente, sono state assunte come Distanze di Prima approssimazione, quelle indicate nelle "Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3. dell'Allegato al DM 29.05.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche".

**3.6.2 Delimitazione dei limiti spaziali di impatto**

L'impatto da campi elettromagnetici sarà circoscritto alle aree di impianto che si estendono ben oltre le fasce di rispetto oltre le quali i valori del campo di induzione magnetica risulta inferiore ai valori di qualità (3 $\mu$ T) imposti dalla vigente normativa.

**3.6.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto**

In considerazione del fatto che:

- le aree di impianto sono da considerarsi "officina elettrica", quindi l'accesso alle stesse sarà consentito esclusivamente a personale addestrato e specializzato in lavori in presenza di linee elettriche in tensione;
- la permanenza dello stesso personale non sarà mai superiore alle 4 ore. Nel caso tale tempo dovesse essere superiore, è prevista la disalimentazione dell'impianto o di parte di esse, a seconda della zona di lavoro;

- le aree di impatto ricadono quasi interamente all'interno delle aree di impianto. Seppure parte dell'impatto ricade all'esterno, ciò avverrà in zona agricola dove non si prevede la permanenza di persone per un tempo superiore alle 4 ore.

Si rimanda a tale proposito, agli allegati alla "Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici", parte integrante del presente progetto.

Inoltre le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003.

Sono rispettate ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Possiamo ritenere che l'impatto avrà una **magnitudo BASSA**.

#### 3.6.4 Durata dell'impatto

L'impatto avrà una durata pari a tutta la vita utile dell'impianto (20 anni).

#### 3.6.5 Probabilità impatto

L'impatto ha una probabilità certa di essere generato. L'impatto è discontinuo e di fatto assente nelle ore notturne.

#### 3.6.6 Reversibilità impatto

L'impatto è del tutto reversibile poiché a fine vita dell'impianto, tutte le fonti di generazione di radiazioni non ionizzanti, saranno dismesse.

#### 3.6.7 Mitigazione di impatto

L'impatto è ben mitigato da:

- la profondità di posa dei cavidotti (min 1,20 sino a 1,50 m dal piano campagna);
- la configurazione a trifoglio delle fasi;
- trasposizione delle fasi lungo il percorso del cavidotto esterno .

Radiazioni non ionizzanti: matrice di impatto

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Esercizio cavidotto	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo		X	
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta		X	
		Area di Interesse			
		Area vasta			
<i>Giudizio di impatto</i>				BB	
Esercizio SSE	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo		X	
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta		X	
		Area di Interesse			
		Area vasta			
<i>Giudizio di impatto</i>				BB-	
IMPATTO SU ATMOSFERA			FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<i>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</i>				BB—(*)	

T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. (\*) Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +

### 3.7 Rumore

#### 3.7.1 Analisi dell'impatto

Lo studio di valutazione previsionale d'impatto acustico prodotta dall'impianto fotovoltaico proposto è stato sviluppato in due distinte fasi:

- nella prima fase, trattata nel precedente capitolo è stato valutato il clima sonoro ante-operam, in una posizione all'interno dell'area interessata dal progetto;
- nella seconda fase, trattata nel presente capitolo, dedicato all'analisi degli impatti, è stato sviluppato sia un modello di simulazione al computer, che ha consentito di stimare i livelli sonori generati dal parco fotovoltaico presso i ricettori individuati, sia una ulteriore modellizzazione per la fase transitoria di cantiere.

I risultati ottenuti hanno consentito di eseguire le verifiche previste dalla normativa.

#### Il modello di calcolo

La propagazione del suono in un ambiente esterno è la somma dell'interazione di più fenomeni: la divergenza geometrica, l'assorbimento del suono nell'aria, rilevante solo nel caso di ricevitori posti ad una certa distanza dalla sorgente, l'effetto delle riflessioni multiple dell'onda incidente sul selciato e sulle facciate degli edifici e/o su altri ostacoli naturali e/o artificiali, la diffrazione e la diffusione sui bordi liberi degli oggetti nominati. I fenomeni sommariamente descritti, inoltre, hanno effetti che variano con la frequenza del suono incidente: occorre, dunque, un'analisi almeno per bande d'ottava.

Le stesse sorgenti, inoltre, sono in genere direttive: la funzione di direttività, a sua volta, varia con la frequenza.

Il metodo di calcolo utilizzato nel presente studio è:

- norma **ISO 9613-2**, "*Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation*".

Di seguito è riportata una breve descrizione dello standard di calcolo **ISO 9613-2**, il cui scopo principale è quello di determinare nei punti di ricezione il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato "A", secondo leggi analoghe a quelle descritte nelle norme tecniche ISO 9613, per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono emesso da sorgenti di potenza nota. La propagazione del suono avviene "sottovento": il vento, cioè, soffia dalla sorgente verso il ricettore.

Secondo la norma ISO 9613-2, il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato "A", mediato su un lungo periodo, è calcolato utilizzando la seguente formula:

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,dw} - C_m - C_{t,per} \quad (1)$$

dove:

- $L_{Aeq,LT}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato "A", mediato nel lungo periodo [dB(A)];

- $C_m$  è la correzione meteorologica;
- $C_{t,per}$  è la correzione che tiene conto del tempo durante il quale è stata attiva la sorgente nel periodo di riferimento calcolato;
- $L_{Aeq,dw}$  è il livello continuo equivalente medio di pressione sonora, ponderato "A", calcolato in condizioni di propagazione sottovento [dB(A)]. Tale livello viene calcolato sulla base dei valori ottenuti per bande di ottava, da 63Hz a 8000 Hz, secondo l'equazione:

$$L_{Aeq,dw} = L_w - R - A \quad (2)$$

dove:

- $L_w$  è il livello di potenza sonora emesso dalla sorgente [dB(A)];
- $R$  è la riduzione in bande di ottava del livello emesso dalla sorgente, eventualmente definita dall'utente del programma;
- $A$  è l'attenuazione del livello sonoro, in bande di ottava, durante la propagazione [dB(A)].

L'attenuazione del livello sonoro è calcolata in base alla formula seguente

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc} \quad (3)$$

dove:

- $D_c$  è l'attenuazione dovuta alla direttività della sorgente [dB(A)];
- $A_{div}$  è l'attenuazione causata alla divergenza geometrica [dB(A)];
- $A_{atm}$  è l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
- $A_{ground}$  è l'attenuazione causata dall'effetto suolo, calcolata per bande di ottava [dB(A)]. Le proprietà del suolo sono descritte da un fattore di terreno,  $G$ , che vale 0 per terreno duro, 1 per quello poroso ed assume un valore compreso tra 0 ed 1 per terreno misto (valore che corrisponde alla frazione di terreno poroso sul totale);
- $A_{refl}$  è l'attenuazione dovuta alle riflessioni da parte degli ostacoli presenti lungo il cammino di propagazione, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
- $A_{screen}$  è l'attenuazione causata da effetti schermanti, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
- $A_{misc}$  è l'attenuazione dovuta all'insieme dei seguenti effetti [dB(A)]:
  - ✓  $A_{foliage}$  è l'attenuazione causata dalla propagazione attraverso il fogliame, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
  - ✓  $A_{site}$  è l'attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale, calcolata per bande di ottava [dB(A)];
  - ✓  $A_{housing}$  è l'attenuazione causata dalla propagazione attraverso un insediamento urbano, a causa dell'effetto schermante e, contemporaneamente, riflettente delle case, calcolata per bande di ottava [dB(A)].

Per eseguire il calcolo del livello sonoro, il programma di simulazione richiede in *input* alcuni parametri ambientali tra i quali la temperatura, il grado di umidità relativa ed il coefficiente di assorbimento acustico dell'aria, ecc.; si deve inserire anche un fattore di assorbimento rappresentativo dei diversi tipi di terreno. In funzione di tali parametri, è possibile ottenere un coefficiente di riduzione che permette di valutare l'attenuazione che l'onda sonora subisce durante la propagazione per l'influenza delle condizioni meteorologiche e di tutti gli elementi esplicitati nella (3) come, per esempio, l'effetto suolo e quello dell'aria. Il suono che giunge al ricettore, quindi, è dato dalla somma dell'onda diretta e di tutti i raggi secondari, riflessi dagli edifici e da ostacoli naturali e/o artificiali, debitamente attenuati. Nel presente studio sono state considerate le riflessioni fino al 2° ordine.

Le sorgenti sonore costituite dai trasformatori MT/AT, dalle ventole di raffreddamento degli apparati elettronici delle cabine e da 2 unità motocondensanti esterne degli split di raffrescamento poste sulle cabine, sono state considerate puntiformi in campo libero; il livello di potenza sonora, ponderato A, delle stesse è stato il seguente:

- **Trasformatori AT/MT  $L_{wA} = 75,0$  dB(A)**: calcolato attraverso i dati di livello equivalente, ponderato A, misurati a 2 m dai trasformatori, introducendo nel software di simulazione una sorgente puntiforme ed un ricevitore a 2 m, variando la potenza sonora in modo da ricostruire il valore di 49,3 dB(A) misurato;
- **Ventole di raffrescamento  $L_{wA} = 80,8$  dB(A)**: calcolato attraverso i dati di livello equivalente, ponderato A, misurati a 1 m dalle ventole di raffrescamento, introducendo nel software di simulazione una sorgente puntiforme ed un ricevitore a 1 m, variando la potenza sonora in modo da ricostruire il valore di 64,7 dB(A) misurato;
- **Unità motocondensanti  $L_{wA} = 62,0$  dB(A)**: utilizzando valori di potenza sonora di macchinari presenti sul mercato (Daikin RX35GV).

Per il coefficiente di assorbimento del suolo  $G$  è stato utilizzato il valore intermedio 0,5, mentre, vista la posizione geografica dell'impianto in progetto, si è impostata, nelle simulazioni, la temperatura pari a 20 °C e l'umidità relativa pari al 50%.

In figura 4 è rappresentato lo stralcio, con vista 3D, del modello di simulazione di una cabina elettrica con evidenziate le sorgenti puntiformi rappresentative della ventola di raffrescamento e delle unità motocondensanti.

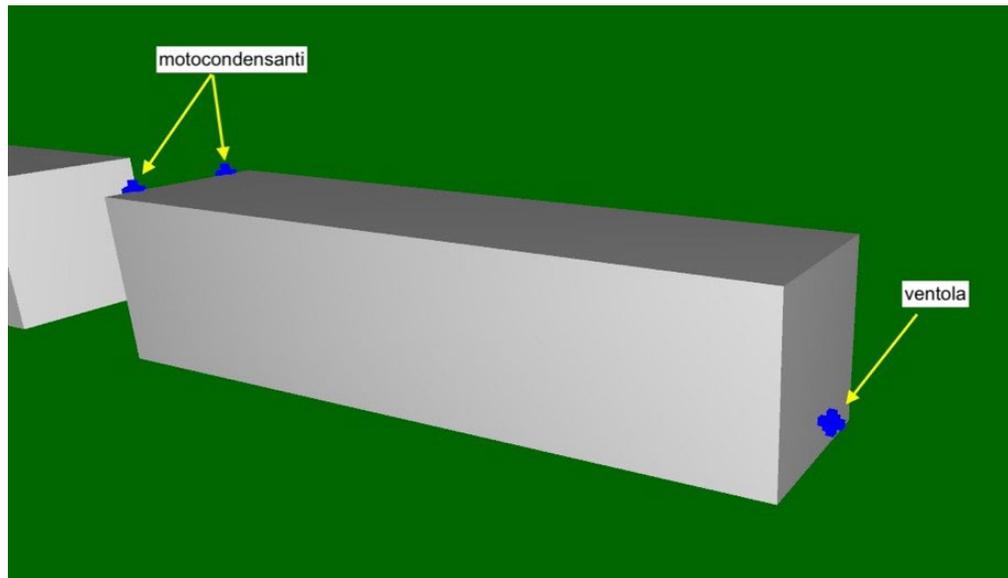


Figura 4: stralcio modello di simulazione cabina elettrica - vista 3D

#### Risultati delle simulazioni

Le simulazioni eseguite hanno consentito di determinare le curve isofoniche di emissione e d'immissione, ricadenti nelle aree intorno all'impianto in progetto.

Il livello d'immissione è stato calcolato attraverso la somma energetica tra i livelli di emissione, sopra citati, e i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio del clima sonoro ante-operam; tale calcolo deriva dal fatto che l'emissione acustica degli impianti si andrà a sommare al clima sonoro attualmente presente nelle aree interessate dall'intervento.

#### Impatto acustico e verifica limiti di legge

##### LIMITI DI EMISSIONE E D'IMMISSIONE

Il calcolo effettuato ha consentito di determinare i livelli di emissione (livello sonoro generato dai soli impianti, escludendo quindi le sorgenti sonore già presenti sul territorio) e i livelli d'immissione, così come specificato nel paragrafo precedente, nelle aree intorno agli impianti in progetto. Tali valori possono essere confrontati con i limiti acustici prescritti per la Classi III.

Al fine di effettuare la verifica dei limiti di legge è importante notare che dai calcoli eseguiti, come meglio evidenziato nelle mappe con isofoniche a colori, le emissioni e le immissioni generate dalle sorgenti di rumore (ventole, motocondensanti e trasformatori), sono tali da non essere percepite presso i potenziali ricettori abitativi presenti sul territorio e per essi si prevede, quindi, che con la presenza degli impianti in progetto il clima sonoro rimanga invariato attestandosi sui valori di cui al monitoraggio effettuato.

##### LIMITI DIFFERENZIALI

Come detto nel paragrafo riguardante i riferimenti normativi, il valore limite differenziale si definisce come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo, con misure eseguite all'interno dell'ambiente abitativo. Nel presente studio è stata effettuata una valutazione qualitativa a partire dai livelli al di sotto dei quali il criterio differenziale è, per la normativa in vigore, non applicabile.

Nell'allegato A, al DM 16 Marzo 1998, si precisa che il rumore ambientale, costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona, è il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione riferiti:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, al tempo di misura  $T_M$ ;
- 2) nel caso di limiti assoluti, al tempo di riferimento  $T_R$ .

Per tutti i ricettori, così come esplicitato nell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97, il criterio differenziale non è applicabile, in quanto, *“ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: a) se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno; b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno”*.

Così come esplicitato per i limiti di emissione e di immissione, a causa delle notevoli distanze sorgenti ricevitori, l'insieme degli impianti non è in grado di modificare, in facciata agli edifici, il livello sonoro già presente ed acquisito durante il monitoraggio del clima sonoro ante-operam; ne consegue che non si ricade in nessun caso nella possibilità di determinare un differenziale superiore a quanto prescritto dalle vigenti norme sia per il periodo diurno sia per quello notturno.

#### Impatto acustico fase di cantiere

Ai fini normativi per la fase di cantiere vale quanto prescritto dall'art. 17, comma 3 e 4, della L.R. 3/02, secondo il quale: *“3. le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.*

*4. Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.”*

Dal punto di vista dell'impatto acustico l'attività di cantiere, relativa alla realizzazione dell'impianto oggetto di studio, può essere così sintetizzata:

- fase 1: scavi;
- fase 2: movimentazione terra;
- fase 3: posa e montaggio canalizzazioni e impianti;
- fase 4: sistemazione piazzali.

La valutazione dell'impatto acustico prodotta dall'attività di cantiere oggetto di studio è stata condotta adottando i dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11". Tale studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Nella tabella 6, per ogni fase di cantiere sono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore. Per le fasi, caratterizzate da utilizzo di più sorgenti di rumore, non contemporanee, è stato considerato esclusivamente il livello di potenza della sorgente (macchinario) più rumorosa.

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo della formula di propagazione sonora in campo aperto relativo alle sorgenti puntiformi, ed in via cautelativa considerando solo il decadimento per divergenza geometrica, sono state calcolate le distanze per le quali il livello di pressione  $L_p$  è pari a 70 dB(A):

$$L_p = L_w - 20\text{Log}(d) - 11$$

dove:

- $L_p$  = livello di pressione sonora;
- $d$  = distanza.

Macchina	$L_w$ dB(A)	$d$ ( $L_p = 70$ dB(A)) [m]
<b>Fase 1: Scavi</b>		
Pala escavatrice	103,5	13,5
<b>Fase 2: movimentazione terra</b>		
Pala meccanica	98,3	7,3
<b>Fase 3: posa e montaggio canali e impianti</b>		
Autocarro + gru	98,8	7,8
<b>Fase 4: Sistemazione piazzali</b>		
Pala escavatrice	97,6	6,7
<b>Fase 5: Realizzazione linea di connessione</b>		
Taglio sede stradale (da rilievo in cantieri simili)	110,0	28,0
<b>Contemporaneità fasi 1 e 2</b>		
Pala escavatrice e Pala meccanica	104,6	15,2

Tab. 6: risultati della valutazione dell'impatto acustico derivante dalle attività di cantiere

Le distanze calcolate rappresentano quindi la distanza che intercorre tra la sorgente considerata (luogo nel quale si svolge la i-esima operazione di cantiere) e la relativa isofonica a 70 dB(A).

I possibili ricettori si trovano a distanze nettamente superiori a quelle che li farebbero rientrare nell'applicazione del comma 4, art 17, della L.R. 3/02, secondo cui prima dell'inizio del cantiere, si rende necessaria la richiesta di autorizzazione in deroga, al comune interessato, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.

E' evidente che durante la fase di esecuzione del cavidotto di collegamento tra gli impianti fotovoltaici e la sottostazione sarà necessario verificare se tale operazione avviene in prossimità di edifici (distanza inferiore a 28 m) in tal caso sarà richiesta autorizzazione in deroga, al comune interessato, per il superamento del limite dei 70 dB(A).

#### Impatto acustico traffico indotto

Per la realizzazione del progetto, durante le varie fasi di lavorazioni, è previsto un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area d'intervento e nelle vie di accesso. Generalmente per la realizzazione di tale tipologia di opera, il traffico veicolare previsto si suppone pari a circa 5 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 10 passaggi A/R. Tale transito di mezzi pesanti, determina un flusso medio di 1,25 veicoli/ora, che risulta acusticamente ininfluenza rispetto al clima già presente nelle aree intorno l'impianto.

Durante la fase di esercizio non sono previsti significativi flussi veicolari.

#### Conclusioni

Secondo quanto emerso dai rilievi e dalle simulazioni eseguite, nonché dalle informazioni acquisite in fase di sopralluogo, si può concludere che:

- il monitoraggio acustico eseguito fotografa in modo appropriato il clima sonoro della generalità dei ricettori presenti nel territorio agricolo interessato dal progetto del parco fotovoltaico;
- l'impatto acustico generato dagli impianti sarà tale da rispettare, sia per il periodo diurno sia per quello notturno, i limiti di emissione e d'immissione imposti nell'ipotesi restrittiva che le aree saranno inserite in Classe III della Zonizzazione Acustica;
- relativamente al criterio differenziale, vista la distanza tra ricettori-sorgenti e le basse emissioni acustiche di quest'ultime, le immissioni di rumore, che saranno generate, non determineranno differenziali superiori ai limiti presso i potenziali ricettori presenti nel territorio;
- relativamente alle fasi di cantiere, in accordo al comma 4, dell'art 17, della L.R. 3/02, è necessario, prima dell'inizio della realizzazione della connessione, richiedere autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.
- il traffico indotto dalla fase di cantiere, e ancor meno da quella di esercizio, non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

### *3.7.2 Delimitazione dei limiti spaziali d'impatto*

L'impatto acustico nella fase di esercizio, peraltro contenuto nei limiti imposti dalla normativa sia nel periodo diurno che notturno, sarà circoscritto alle aree di impianto e alle ristrette aree limitrofe.

### *3.7.3 Ordine di grandezza e complessità di impatto*

In considerazione del fatto che l'impatto acustico generato dagli impianti, sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione, e che il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici (per cui sarà, in accordo al comma 4, dell'art 17, della L.R.3/02, prima dell'inizio della realizzazione della connessione, richiesta autorizzazione in deroga, ai comuni interessati), l'impatto generato può ritenersi MOLTO BASSO.

### *3.7.4 Durata dell'impatto*

L'impatto con superamento dei limiti di 70 dB(A) di cui al punto precedente, avrà durata pari alla fase di costruzione e dismissione dell'impianto. In fase di esercizio, rientrando i livelli sonori generati dall'impianto nei limiti di legge, non si genererà impatto.

### *3.7.5 Probabilità dell'impatto*

L'impatto nella fase di costruzione e dismissione ha probabilità certa di essere generato.

### *3.7.6 Reversibilità dell'impatto*

L'impatto è totalmente reversibile, avendo durata limitata alle fasi di costruzione e dismissione.

### *3.7.7 Mitigazione dell'impatto*

La scelta di aree agricole non abitate costituisce la principale componente di mitigazione dell'impatto.

*Rumore e vibrazioni: matrice di impatto*

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Emissioni di rumore	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X	X	X
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media	X		X
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta	X	X	X
		Area di Interesse			
Area Vasta					
<i>giudizio di impatto</i>			<b>BB -</b>	<b>MB -</b>	<b>BB -</b>
Traffico indotto	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X	X	X
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa	X	X	X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Locale	X	X	X
		Diffusa			
<i>giudizio di impatto</i>			<b>T -</b>	<b>T -</b>	<b>T -</b>
<b>RUMORE E VIBRAZIONI</b>			<b>FASE DI COSTRUZIONE</b>	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>			<b>BB -</b>	<b>MB -</b>	<b>BB -</b>

*T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +*

### **3.8 Flora e vegetazione**

#### *3.8.1 Analisi dell'impatto*

Per quanto visto nei paragrafi precedenti l'impatto con la componente botanico vegetazionale è correlato a.

- impatto sulla vegetazione dei canali
- impatto sulla componenti arborea ed arbustiva intorno ai muretti a secco (macchia)
- impatto su prateria steppica

#### *3.8.2 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto*

L'impatto è sulla vegetazione dei canali è di fatto nullo.

#### *3.8.3 Limiti spaziali dell'impatto*

L'impatto riguarda l'area di studio di 3 km intorno alle aree di impianto.

#### *3.8.4 Probabilità dell'impatto*

Notiamo che:

- l'impianto sarà realizzato in un'area con tipica antropizzazione agricola
- è stata accertata la presenza di alcune aree, peraltro limitate, caratterizzate da semi-naturalità (prateria steppica), limitrofe all'area di impianto
- le specie arboree e arbustive espantate lungo i muretti a secco sono numericamente molto poche, terminata la fase di cantiere possono essere reimpiantate, in aree limitrofe
- terminata la vita utile dell'impianto (20 anni) sarà possibile un ripristino allo stato originario.
- l'impatto sulla vegetazione dei canali è nullo
- l'impatto sulla prateria steppica è solo potenziale, e limitato alla fase di cantiere

In sostanza riteniamo l'impatto sulla componente botanico vegetazionale è molto bassa e sostanzialmente reversibile.

#### *3.8.5 Limite temporale dell'impatto*

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 20 anni.

#### *3.8.6 Mitigazione dell'impatto*

Le scelte progettuali, che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su flora e vegetazione, sono:

- minimizzazione dei percorsi per i mezzi di trasporto ed i cavidotti;
- individuazione, per quanto più possibile di aree, con scarsa presenza di componenti botanico vegetazionale soprattutto di tipo spontaneo;

- contenimento dei tempi di costruzione;
- soluzioni costruttive e progettuali che riducono l'interferenza con piccole zone di semi-naturalità (TOC, delimitazione visiva delle aree in cui è inibito l'accesso di uomini e soprattutto mezzi)
- accurati ripristini a fine cantiere
- reimpianto di stesse specie arboree per compensare le estirpazioni
- ripristini a fine vita utile impianto (20 anni).

**Componente botanico vegetazionale: matrice di impatto**

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DIMISSIONE
Impatto diretto: occupazione del suolo	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media		X	
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X		X
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa	X	X	X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta	X	X	X
		Area di Interesse			
		Area Vasta			
	<i>giudizio di impatto</i>			<b>B -</b>	<b>B -</b>
Impatto indiretto: sottrazione e frammentazione di habitat	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media		X	
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X		X
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa	X	X	X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta	X	X	X
		Area di Interesse			
		Area Vasta			
	<i>giudizio di impatto</i>			<b>B -</b>	<b>B -</b>

COMPONENTE BOTANICO VEGETAZIONALE	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DIMISSIONE
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>	<b>B -</b>	<b>B -</b>	<b>T -</b>

T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +

### 3.9 Fauna ed avifauna

#### 3.9.1 Analisi dell'impatto

Viene considerata "un'area di dettaglio", su cui è previsto l'intervento con un buffer di circa 1 km attorno all'area di installazione e "un'area vasta" che si sviluppa attorno alla precedente con buffer di 5 km (Fig. 2).

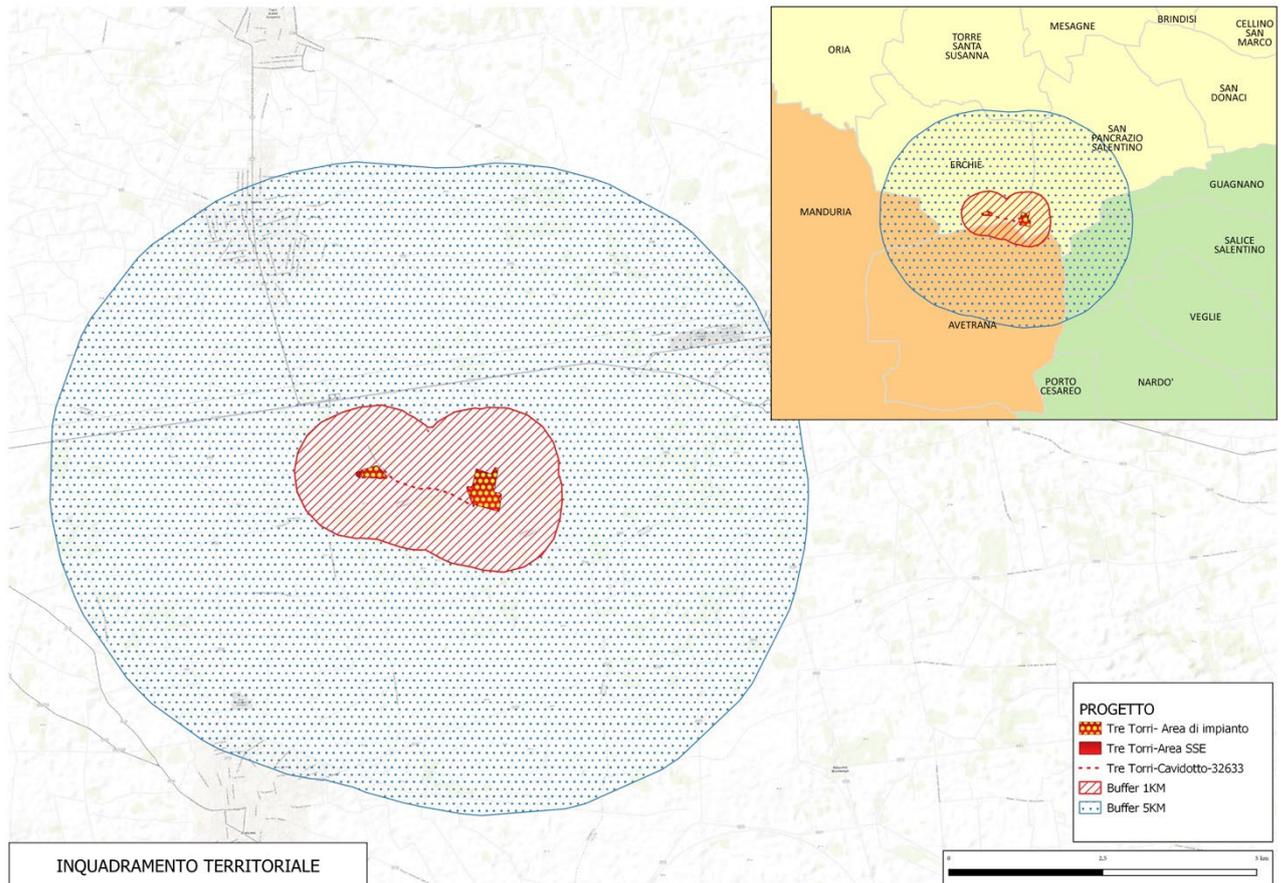


Figura 2 - Aree d'intervento e area vasta

Il sito è stato analizzato utilizzando dati originali, ottenuti con ricognizioni in campo, dati dell'archivio personale e dati bibliografici reperiti in letteratura.

La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha lo scopo di inquadrare l'unità ecologica di appartenenza dell'area di dettaglio e quindi la funzionalità che essa assume nell'ecologia della fauna presente. Ciò per un inquadramento completo del sito sotto il profilo faunistico, soprattutto in considerazione della motilità propria della maggior parte degli animali presenti. L'unità ecologica è rappresentata dal mosaico di ambienti, in parte inclusi nell'area

interessata dal progetto ed in parte ad essa esterni, che nel loro insieme costituiscono lo spazio vitale per gruppi tassonomici di animali presi in considerazione.

L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei Vertebrati terrestri. Maggiore attenzione è stata prestata all'avifauna, in quanto annovera il più alto numero di specie, alcune "residenti" nell'area altre "migratrici" e perché maggiormente soggetta ad impatto con gli aerogeneratori. Non di meno sono stati esaminati i Mammiferi, i Rettili e gli Anfibi.

Gli animali selvatici mostrano un legame con l'habitat che pur variando nelle stagioni dell'anno resta comunque persistente. La biodiversità e la "vocazione faunistica" di un territorio può essere considerata mediante lo studio di determinati gruppi tassonomici, impiegando metodologie di indagine che prevedono l'analisi di tali legami di natura ecologica.

Tra i Vertebrati terrestri, la classe sistematica degli Uccelli è la più idonea ad essere utilizzata per effettuare il monitoraggio ambientale, in virtù della loro diffusione, diversità e della possibilità di individuazione sul campo. Possono fungere da indicatori ambientali tanto singole specie quanto comunità intere. I rilievi in campo sono stati condotti nel mese di Settembre 2019, sia di giorno che dopo il crepuscolo. Sono stati utilizzati, inoltre, dati rilevati nell'anno precedente (mesi di Aprile e Maggio 2018) durante sopralluoghi in aree limitrofe. Sono stati effettuati censimenti "a vista" e "al canto", sia da punti fissi che lungo transetti, esaminate le tracce e analizzate le "borre" di strigiformi.

### **Monitoraggio degli uccelli**

Alcune specie, quelle con comportamento scarsamente "elusivo", si prestano ad un'osservazione diretta (censimento a vista). Tali specie, comprese principalmente negli ordini di Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes (fig. 3), Gruiformes, Charadriiformes, Columbiformes e Cuculiformes, hanno dimensioni corporee medio-grandi, compiono movimenti migratori prevalentemente nelle ore diurne, si aggregano nei siti trofici e risultano per tutto ciò rilevabili mediante l'osservazione. È stato adoperato un binocolo 8x40, un cannocchiale 20-60 x 60 ed una fotocamera digitale.

Il censimento al canto trova impiego prevalentemente nella determinazione delle specie nidificanti, basandosi sull'ascolto dei canti emessi con funzione territoriale dai

maschi o dalle coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti in un'area e la densità di coppie per specie, forniscono indicazioni per una lettura in chiave ecologica dello stato di conservazione di un habitat. Si realizza da "stazioni" o "transetti".

Il metodo delle stazioni di ascolto ripropone il metodo I.P.A. (Indices Ponctuels d'Abondance) (Blondel et al., 1970), modificato secondo quanto di seguito precisato. Tale metodo consiste nell'effettuare una stazione d'ascolto in un tempo prefissato annotando gli individui di ogni specie di uccelli acquatici (compresi quelli marini) visti e/o uditi all'interno di un raggio fisso di 250 m, in un intervallo temporale della durata di 10 minuti, tra le 7 e le 11 di mattina (Bibby et al., 2000). Saranno evitate le giornate di pioggia e di vento forte (cfr. Bibby et al., 2000). Rispetto alla metodologia standard, che prevede stazioni d'ascolto della durata di 20 minuti, il tempo di rilevamento viene ridotto a 10 minuti, in quanto è ritenuto un tempo sufficiente per osservare la maggioranza delle specie (Bibby et al., 2000; Sarrocco et al., 2002; Sorace et al., 2002). Il censimento lungo i canali è effettuato con il metodo del transetto lineare. Il metodo del transetto lineare (line transect method) è largamente adottato negli studi sui vertebrati. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di avifauna acquatica visti, uditi in verso o in canto entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento) e i segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di 500 m. Sono state annotate tutte le specie di uccelli viste e/o udite e il numero complessivo d'individui per ciascuna specie.

### **Monitoraggio dei mammiferi**

Ha previsto uscite in campo durante le quali sono state rilevate le "tracce" (Fig. 4) e gli escrementi, lasciati sul terreno e le tane. In tal modo sono stati individuati i mammiferi di dimensioni medio-grandi (riccio, volpe, lepre, ecc.).

Più difficili da individuare sono invece i "micro-mammiferi", che rappresentano un numero considerevole delle specie presenti. Con questo termine si indicano i "mammiferi di piccola taglia", inferiore ai 25 – 30 cm e di peso non superiore al Kg. Rientrano in tale

categoria solo rappresentanti degli ordini degli Insettivori e dei Roditori. Tale denominazione, di micro-mammifero, non ha quindi alcun valore sistematico ma rappresenta una denominazione di comodo quando li si considera come cenosi. Il loro studio fornisce delle importantissime indicazioni circa le condizioni ambientali dei biotopi in cui vivono e sulla catena alimentare di cui essi stessi rappresentano la risorsa di base per molti predatori. Il censimento dei micro-mammiferi è stato condotto mediante l'analisi delle "borre" di Strigiformi (rapaci notturni), raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio dei rapaci.

Con il termine "borra" si indica il rigurgito di forma appallottolata, meno frequentemente detto anche "bolo" o "cura", emesso da alcuni uccelli: rapaci, aironi, gabbiani, gruccioni, ecc. contenenti i resti non digeribili delle prede (ossa, piume, peli, squame di rettili, scaglie di pesci, cuticole di artropodi, frammenti di conchiglie). La maggior parte delle borre di strigiformi contiene numerose ossa di micro-mammiferi che rappresentano la loro preda elettiva, sino al punto da condizionare i loro cicli vitali. La borra, dopo essere stata rigurgitata, resta compatta e si accumula ad altre se queste vengono emesse nello stesso luogo, ad esempio sotto al medesimo posatoio o nido. Da qui possono essere comodamente raccolte per essere analizzate e quindi censiti i micro-mammiferi in esse contenuti. Ma per ricavare un quadro affidabile della popolazione presente, che tenga in considerazione sia gli aspetti quantitativi, sia le specie più rare, è necessario utilizzare solo le borre di alcuni strigiformi, ovvero di quelli che compiono una predazione generica, tutt'altro che specializzata. Tra tali predatori, detti "eurifagi", il Barbagianni (*Tyto alba*) è presente nell'area.

Il censimento realizzato dall'analisi delle borre, comunque, pone dei problemi causati dalla quantità del campione, dalle scelte operate dal predatore, dalla competizione che può esistere con altri predatori, dalla differente distribuzione ecologica di preda e predatore, dalle variazioni stagionali della dieta. La rottura dei crani, inoltre, operata selettivamente dagli strigiformi, comporta in alcuni casi la difficoltà o impossibilità di determinazione della specie di appartenenza del micro-mammifero. Per ovviare a ciò è opportuno reperire, là dove possibile, un campione sufficientemente ampio riferibile ad un'intera annata (Contoli, 1986).

Il Barbagianni (*Tyto alba*) è comunque il predatore che pone meno di fronte a tali difficoltà, tant'è che viene ampiamente impiegato per censimenti quali-quantitativi di micro-mammiferi in gran parte del suo areale distributivo.

Il censimento da borre inizia con l'individuazione dei posatoi di Barbagianni (*Tyto alba*) e la raccolta seguita dall'analisi in laboratorio; qui si dissezionano le borre mediante pinzette ed aghi. La prima raccolta effettuata in un sito non è databile, poiché le borre si accumulano, mentre le successive, se condotte con cadenza mensile e magari per più anni, si prestano per analisi stagionali.

Oltre alle borre integre si reperiscono anche i "fondi" ossia resti di borre disfatte.

Si passa quindi al conteggio delle prede ed alla formulazione degli indici ecologici, tenendo conto che ossa della stessa preda possono essere emesse in più borre, o che alcune possono essere digerite e disperse. Le ossa impiegate nel conteggio sono le emiarcate, mascellari e mandibolari, che si presentano quasi sempre separate e vanno nuovamente appaiate, quelle riferibili allo stesso individuo.

### **Monitoraggio di rettili e anfibi**

E' stato condotto usando il metodo del transetto lineare, annotando tutte le specie viste e/o udite e il numero complessivo di individui per ciascuna specie. Il metodo del transetto lineare (line transect method) è largamente adottato negli studi sui vertebrati. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di rettili (fig. 7) e anfibi visti e uditi in verso (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento), uova, forme larvali e segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti sono stati effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di 500 m.

I dati faunistici sono stati esaminati criticamente oltre che dal punto di vista del loro intrinseco valore anche alla luce della loro eventuale inclusione in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di evidenziarne il valore sotto il profilo conservazionistico.

Successivamente sono stati valutati i possibili impatti dell'opera progettata sulla fauna stanziale e migratrice e quelli cumulativi che potrebbero derivare dalla presenza di altri impianti in area vasta.

**I biotopi di rilievo naturalistico distano molti chilometri dal sito di progetto.**

Il totale delle specie presenti nell'area nell'anno è di 143, di cui n°111 uccelli, 17 mammiferi, 12 rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 18 ordini sistematici, 72 sono le specie di passeriformi e 47 di non passeriformi. Appartengono all'allegato I della Dir. Uccelli n° 24 specie di uccelli, all'allegato II della Dir. Habitat 3 specie di rettile e all'all. IV della stessa Dir n°4 mammiferi, 8 di rettili e 1 di anfibi.

*3.9.2 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto*

L'area individuata per l'intervento è localizzata nell'entroterra Brindisino.

Le aree di impianto interessano esclusivamente aree a seminativo attualmente utilizzate per scopi agricoli.

La circostanza, ovviamente non casuale, che le aree di impianto interessino solo aree a seminativo di tipico sfruttamento agricolo attenua notevolmente l'impatto sulla fauna, si rileva soltanto un impatto indiretto di sottrazione di habitat trofico di alcune specie (migratori) in alcuni periodi dell'anno. Peraltro dal momento che altre aree a seminativo sono presenti nell'area, tali specie utilizzeranno per la caccia tali aree limitrofe e pertanto si ritiene che la realizzazione dell'impianto non comporti una modificazione dell'habitat con conseguente allontanamento di alcune specie dall'area.

Pertanto possiamo definire complessivamente l'impatto medio- basso.

*3.9.3 Limiti spaziali dell'impatto*

La circostanza che non sia abbia perdita di habitat, limita l'impatto all'area ristretta, quindi le aree dell'impianto fotovoltaico e quelle immediatamente adiacenti

*3.9.4 Probabilità dell'impatto*

L'impianto produrrà un disturbo continuo in fase di esercizio soprattutto alla fauna stanziale e all'avifauna ed un disturbo discontinuo in fase di cantiere e di dismissione.

### 3.9.5 Durata e reversibilità dell'impatto

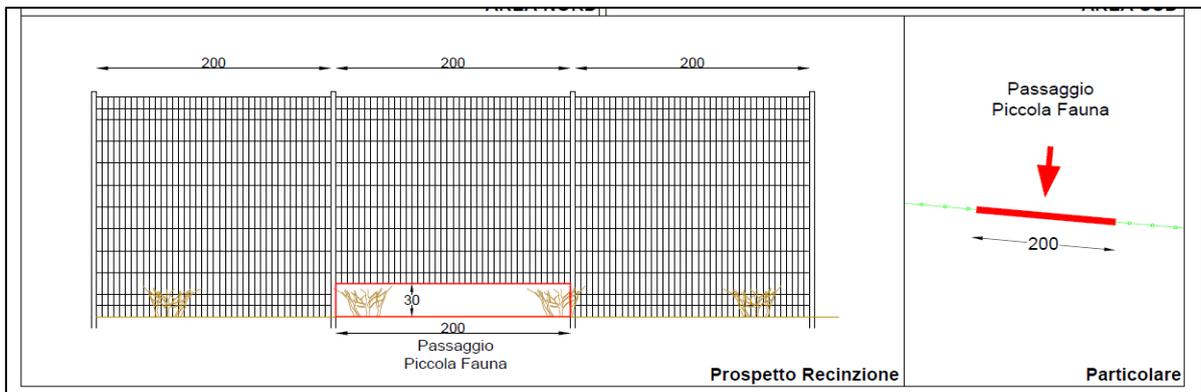
Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 20 anni. L'impatto potrebbe avere effetti non reversibili se alcune specie abbandonassero definitivamente l'area, ipotesi come abbiamo visto da escludere. Pertanto ripristinata l'area a fine vita utile dell'impianto fotovoltaico (20 anni) termineranno tutti gli effetti. L'impatto è pertanto reversibile.

La tabella precedentemente esposta riporta le specie presenti. Per ognuna è indicato lo status biologico e quello legale. Tali specie sono state determinate attraverso rilievi condotti in campo, o indirettamente dall'affinità per gli habitat o perché citate in bibliografia. Non sono disponibili dati quantitativi, la cui raccolta necessiterebbe di tempi maggiori per i rilievi in campo.

### 3.9.6 Misure di mitigazione dell'impatto

Le scelte progettuali che avranno, di fatto, effetto di mitigazione di impatto su fauna e avifauna sono:

- La realizzazione di varchi lungo la recinzione delle aree di impianto che permettono gli spostamenti della piccola fauna anche all'interno delle aree di impianto.



*Varchi per il passaggio della piccola fauna*

### 3.9.7 Impatto su fauna e avifauna durante la costruzione/ dismissione dell'impianto

Infine per quanto attiene l'impatto in fase di costruzione e dismissione dell'impianto, possiamo affermare che la presenza di mezzi e attrezzature di cantiere sicuramente genererà un impatto sulla fauna stanziale, per un periodo limitato e comunque durante alcune ore della giornata.

Dal momento che le specie che popolano l'area hanno un elevato adattamento a condizioni poste dall'uomo è sicuramente **da escludere che possano abbandonare l'area durante la costruzione/dismissione. D'altra parte è evidente che il disturbo e il rumore non siano superiori e molto diversi a quelli delle macchine operatrici agricole che tipicamente operano nell'area durante i vari periodi dell'anno.**

**Fauna: matrice di impatto**

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatto diretto: collisioni	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media		X	
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X		X
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa	X	X	X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta	X		X
		Area di Interesse		X	
Area Vasta					
<i>giudizio di impatto</i>			<b>T -</b>	<b>MB -</b>	<b>T -</b>
Impatto indiretto: sottrazione di habitat, dislocamento ed effetto barriera	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media		X	
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X		X
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa	X	X	X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta	X		X
		Area di Interesse		X	
Area Vasta					
<i>giudizio di impatto</i>			<b>T -</b>	<b>MB -</b>	<b>T -</b>

FAUNA	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>	<b>T -</b>	<b>MB -</b>	<b>T -</b>

*T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +*

### **3.10 Ecosistema**

Le aree di impianto ed altre zone limitrofe sono interessate da seminativi. Ciò ha determinato la modificazione nella composizione della fauna, con adattamenti di alcune specie, scomparsa di altre e ingresso di altre ancora.

Il sito prescelto non insiste in prossimità della costa, dove si verificano le concentrazioni dei migratori, si presenta pianeggiante e in gran parte destinato a colture agricole. Tuttavia il sito si presenta nel complesso di discreto interesse faunistico, nonostante la destinazione prevalentemente agricola, per la presenza di un habitat naturale (macchia e gariga) in alcune aree limitrofe a quelle di intervento.

La fauna stanziale è costituita da specie sinantropiche nelle aree agricole e da specie d'interesse naturalistico negli habitat naturali.

Nessun habitat naturale o semi-naturale è stato interessato dalla localizzazione dell'impianto fotovoltaico, il cui posizionamento è stato predisposto in maniera tale da non interessare aree di valore naturalistico.

Alcun impatto è previsto a carico della fauna stanziale (mammiferi, rettili ed anfibi) poiché attestata nelle aree naturali non interessate dal progetto. Inoltre alcuni varchi saranno aperti lungo la recinzione dell'impianto fotovoltaico per consentire e facilitare gli spostamenti della piccola fauna, anche all'interno delle aree utilizzate per l'impianto fotovoltaico.

Allo stato attuale delle conoscenze, che derivano da esperienza personale dei professionisti che hanno redatto la relazione ecologica, e da dati raccolti per il presente studio, non si ritiene esistano interazioni tra la costruzione dell'impianto fotovoltaico, la fauna e le componenti botanico vegetazionali presente nelle aree protette più vicine:

- area protetta regionale *Palude del Conte e duna costiera* (L.R. 5/2006) a 8,0 km
- area protetta regionale *Riserve del Litorale Tarantino Orientale* (L.R. 24/2002) a 9,1 km
- area protetta regionale *Boschi di Santa Teresa e dei Lucci* (L.R. 19/1997) a 18,6 km
- area marina protetta statale *Porto Cesareo* a 11,0 km
- SIC IT9130001 Torre Colimena a 7,2 km
- SIC IT9130003 Duna di Campomarino a 13,6 km
- SIC IT9140004 Bosco i Lucci a 20,4 km
- SIC IT9140006 Bosco di Santa Teresa a 19,6 km
- SIC IT9140007 Bosco Curtipetrizzi a 14,2 km
- SIC IT9150007 Torre Uluzzo a 29,2 km
- SIC IT9150013 Palude del Capitano a 24,3 km
- SIC IT9150024 Torre Inserraglio a 26,1 km
- SIC IT9150028 Porto Cesareo a 12,8 km

- SIC IT9150027 Palude del Conte, Dune di Punta Prosciutto a 7,3 km
- SIC IT 9150031 Masseria Zanzara a 15,4 km

Si tratta infatti di aree con caratteristiche ben diverse da quelle dell'area di intervento.

In definitiva l'impatto sull'ecosistema si riduce alla sottrazione di un habitat trofico per alcuni periodi dell'anno che interessa soprattutto avifauna migratrice. Tuttavia la presenza di aree di altri seminativi nell'immediato intorno dell'impianto scongiura il rischio di abbandono delle aree da parte delle specie faunistiche e avifaunistiche che lo popolano o che la attraversano durante alcuni periodi dell'anno.

Si prevede che a fine vita utile di impianto (20 anni), possano essere ripristinate le condizioni attuali.

In definitiva l'impatto sull'ecosistema è basso ed è completamente reversibile.

**Ecosistema: matrice di impatto**

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Sottrazione di habitat	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta			X
		Area di Interesse			
Area Vasta					
Giudizio di impatto			-	MB -	
ECOSISTEMA			FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO			-	MB -	-

*T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +*

### **3.11 Analisi del paesaggio e impatto visivo**

La finalità di un'analisi del paesaggio, oltre a riuscire a leggere i segni che lo connotano, è quella di poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l'intorno.

Il paesaggio deve essere il frutto dell'equilibrio tra permanenza e cambiamento; tra l'identità dei luoghi, legata alla permanenza dei segni che li connotano ed alla conservazione dei beni rari, e la proiezione nel futuro, rappresentata dalle trasformazioni, che vengono via via introdotte con finalità di maggiore sviluppo e benessere delle popolazioni insediate.

Affrontare in questo modo il tema rende necessario assumere una visione integrata, capace di interpretare l'evoluzione del paesaggio, in quanto sistema unitario, nel quale le componenti ecologica e naturale interagiscono con quelle insediativa, economica e socio-culturale.

Ogni intervento di trasformazione territoriale contribuisce a modificare il paesaggio, consolidandone o destrutturandone relazioni ed elementi costitutivi, proponendo nuovi riferimenti o valorizzando quelli esistenti.

Assumere questa consapevolezza significa conseguentemente interrogarsi su come rendere esplicito e condivisibile il rapporto tra previsioni di progetto e l'idea di paesaggio, che esse sottendono; cercare di individuare momenti specifici e modalità di comunicazione utili ad aprire il confronto sui caratteri del paesaggio che abbiamo e quelli del paesaggio che avremo o potremmo avere.

Nell'attuale fase culturale, l'attenzione per il paesaggio porta con sé un implicito apprezzamento per ciò che mantiene un'immagine tradizionale, che denuncia la sedimentazione secolare delle proprie trasformazioni in tracce ben percepibili, o addirittura per ciò che pare intatto e non alterato dal lavoro dell'uomo. Non si tratta, tuttavia, di un atteggiamento permanente ed anzi rappresenta una recente inversione di tendenza, da quando i maggiori apprezzamenti erano rivolti ai paesaggi dell'innovazione, ai segni dello sviluppo rappresentati dalle nuove infrastrutture, dai centri produttivi industriali, dai quartieri "urbani" e dalle colture agrarie meccanizzate. È quindi, relativamente, solo da pochi decenni che ciò che resta e dura nel tempo è divenuto non meno importante di ciò che cambia.

In questo contesto, gli impianti fotovoltaici a terra in aree agricole, per il loro carattere fortemente tecnologico, devono essere per quanto più possibile integrati nel paesaggio e il loro impatto visivo ridotto per quanto più possibile da opportuni interventi di mitigazione.

L'impatto, che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema territoriale, sarà, comunque, più o meno consistente in funzione, oltre che dell'entità delle trasformazioni previste, della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Vanno, quindi, effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le prime indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-culturale. Quelle di tipo percettivo sono volte a valutare la visibilità dell'opera.

È quindi necessario, per cogliere le potenziali interazioni e le conseguenze che una nuova opera può introdurre dal punto di vista paesaggistico, individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale o lo percorre.

In funzione di quest'ultimo obiettivo, in via preliminare, si è reso necessario delimitare il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali e qualitative dell'opera da realizzare, individuando, in via geometrica, le aree interessate dalle potenziali interazioni percettive, attraverso una valutazione d'intervisibilità. Successivamente, mediante opportuni sopralluoghi nell'area d'indagine, si è cercato di cogliere le relazioni tra i vari elementi esistenti ed individuare i canali di massima fruizione del paesaggio (punti e percorsi privilegiati), dai quali indagare le visuali principali dell'opera in progetto, ricorrendo a fotosimulazioni dell'intervento previsto. Nel caso in esame, il territorio esaminato si presenta pianeggiante e ciò determina una visibilità potenziale a 360 gradi attorno all'impianto in progetto.

Per quanto concerne la modificazione fisica dei luoghi, gli elementi percepibili sono costituiti principalmente dagli inseguitori mono assiali che sostengono e movimentano i moduli fotovoltaici nella fase di esercizio, le cabine elettriche, la recinzione perimetrale.

Per quanto riguarda la viabilità, invece, l'impatto è ridotto e comunque confinato nelle aree di impianto. I cavidotti, tutti interrati, non daranno luogo ad impatti sul paesaggio.

Nello studio dell'impatto visivo e dell'impatto sul paesaggio di un impianto tecnologico, quale quello in progetto, occorre definire innanzi tutto un ambito di intervisibilità tra gli elementi di nuova costruzione e il territorio circostante, in base al principio della "*reciprocità della visione*" (bacino visuale).

I dati per l'analisi del paesaggio sono stati ricavati principalmente dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) dall'analisi della cartografia esistente (IGM, ortofotocarte, immagini satellitari disponibili sul web) nonché dai sopralluoghi condotti in situ.

La stima e la valutazione dell'impatto allo scopo di renderne più fruibile la lettura è stato condotto secondo il seguente schema:

- a) *Limiti spaziali dell'impatto*: identificazione dell'area di impatto visivo, ovvero estensione della Zona di Visibilità Teorica (ZTV)
- b) *Analisi generale dell'Area*: inquadramento storico e paesaggistico dell'area
- c) *Analisi visibilità dell'impianto*: identificazione delle aree da cui l'impianto è visibile all'interno della ZTV, con l'ausilio delle Mappe di Intervisibilità Teorica e sempre all'interno della ZTV individuazione di punti chiave dai quali l'impianto fotovoltaico può essere visto (Punti sensibili), dai quali proporre foto e foto inserimenti allo scopo di "visualizzare l'impatto"

- d) *Analisi dell'Impatto*: identificazione delle *aree* da cui l'impianto è visibile all'interno della ZTV, con l'ausilio delle Mappe di Intervisibilità Teorica e sempre all'interno della ZTV individuazione di punti chiave dai quali l'impianto fotovoltaico può essere visto (Punti sensibili), dai quali proporre foto e foto inserimenti allo scopo di "visualizzare l'impatto"
- e) *Ordine di grandezza e complessità dell'impatto*: con l'ausilio di parametri euristici
- f) *Probabilità dell'impatto*
- g) *Durata e reversibilità dell'impatto*
- h) *Misure di mitigazione dell'impatto*

In relazione alle caratteristiche del paesaggio nell'intorno dell'area di intervento, sopra descritto, l'impatto visivo sarà indagato con specifico riferimento a:

- Masserie;
- Strade a valenza paesaggistica;

L'impatto non verrà indagato con riferimento a:

- 1) i centri abitati, poiché i più vicini, San Pancrazio Salentino e Erchie, distano oltre 3 km. Tale notevole distanza, unitamente alla presenza di infrastrutture che ostacolano l'orizzonte, quale il tratto della SS7ter, portano facilmente alla considerazione che dalla periferia degli stessi abitati, l'impianto sia impossibile da vedere;
- 2) Punti panoramici, poiché il più vicino (*Centro Storico di Oria*) dista dai confini dell'Impianto circa 14 km.

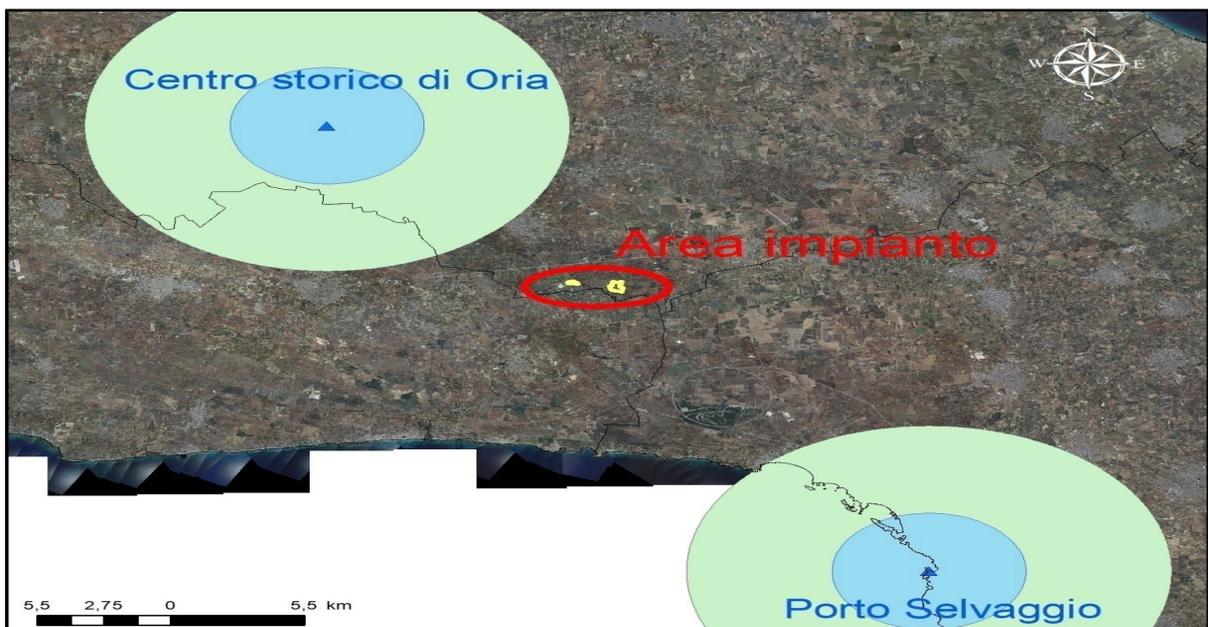


Fig. 3 – Coni visuali e area impianto fotovoltaico

### 3.11.1 Analisi dell'intervisibilità – Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)

#### Ipotesi di base

Le *Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)* individuano, all'interno della **ZTV**, le aree da dove l'impianto fotovoltaico oggetto di studio è *teoricamente* visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà p.e. a schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal **DTM (Digital Terrain Model)**.

Le Mappe di Intervisibilità Teorica sono calcolate dal computer utilizzando un software che si basa su una Modello di Digitalizzazione del Terreno **DTM (Digital Terrain Model)** che di fatto rappresenta la topografia del territorio. Il DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia (o cella che nel nostro caso ha dimensione 8x8 m) è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella.

Nel caso specifico le MIT sono state ottenute mediante le funzioni specializzate nell'analisi di visibilità proprie dei software **G.I.S. (Geographical Information Systems)**. Le funzioni utilizzate nell'analisi hanno consentito di determinare, con riferimento alla conformazione plano-altimetrica del terreno e alla presenza sullo stesso dei principali oggetti territoriali che possono essere considerati totalmente schermanti in termini di intervisibilità, le aree all'interno delle quali l'impianto fotovoltaico risulta visibile da un punto di osservazione posto convenzionalmente a quota 1,65 m. dal suolo nonché, di contro, le aree da cui l'impianto fotovoltaico non risulta visibile.

Per effettuare le analisi di visibilità sono stati utilizzati, oltre che il **Modello Digitale del Terreno (DTM – Digital Terrain Model)**, anche altri strati informativi che contengono informazioni plano-altimetriche considerate schermanti per l'osservatore convenzionale.

Per quel che riguarda il DTM, è stato utilizzato quello realizzato dalla Regione Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)).

Per quel che riguarda gli oggetti territoriali schermanti, si è deciso di considerare:

- gli edifici;
- le aree boscate dense;
- le aree arborate ad olivo.

Informazioni disponibili e scaricabili dal sito [www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it).

Non sono state, invece, prese in considerazione le aree boscate rade poiché in tali superfici la densità delle piante e le condizioni delle chiome potrebbero non assicurare un sufficiente effetto schermo.

Gli strati informativi contenenti le informazioni plano-altimetriche degli oggetti schermanti sono stati ottenuti mediante apposite elaborazioni effettuate sui dati della Cartografia Tecnica Regionale (CTR), per gli edifici; della Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia, con l'ausilio dell'ortofoto digitale a colori della Regione Puglia, per le aree arborate ad olivo; del PPTR per le aree boscate dense ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)).

Le mappe individuano soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente o in piccolissima parte, senza peraltro dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo.

In pratica le MIT suddividono l'area di indagine in due categorie o classi:

- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore non può vedere l'impianto (*not visible*);
- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore può vedere l'impianto (*visible*).

Benché le MIT siano uno strumento di indagine molto potente hanno anch'esse dei limiti:

- l'accuratezza è legata alla accuratezza dei dati su cui si basa;
- non può indicare l'impatto visivo potenziale né la magnitudo di impatto;
- non è facile verificare in campo l'accuratezza di una MIT, benché alcune verifiche puntuali possono essere condotte durante le ricognizioni in campo;
- una MIT non sarà mai "perfetta" per varie motivazioni di carattere tecnico, la più importante delle quali è legata alle vastità dell'area indagata con informazioni sull'andamento del terreno che necessariamente mancheranno di alcuni dettagli.

### Strati informativi

Nel dettaglio, le fasi lavorative per la produzione degli strati informativi necessari all'analisi sono quelle di seguito elencate:

- 1) definizione dell'area di studio, corrispondente all'unione dei cerchi (dai vertici del quadrilatero che racchiude l'impianto) con un raggio 3 km, che circoscrivono il perimetro dell'impianto, per una superficie complessiva di circa 45,08 kmq.
- 2) generazione dello strato informativo degli edifici (poligoni) ricadenti nell'area di studio e riportati dalla CTR (aggiornamento dell'urbanizzato al 2011).
- 3) generazione dello strato informativo delle aree boscate (poligoni) ricadenti nell'area di studio e riportate dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Regione Puglia. Ridefinizione dei poligoni delle aree boscate attraverso l'eliminazione delle aree in cui la vegetazione appare rada (effettuata sulla base dell'interpretazione dell'ortofoto digitale a colori dell'anno 2016 e dei rilievi in campo).
- 4) generazione dello strato informativo delle aree olivetate (poligoni) ricadenti nell'area di studio e riportate dalla Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia (aggiornamento al 2011).
- 5) attribuzione delle "quote in gronda" a tutti i poligoni dello strato informativo degli edifici di cui al precedente punto 2), mediante le modalità descritte nel paragrafo successivo.
- 6) attribuzione del valore presunto dell'altezza degli alberi, fissata in 10 m, a tutti i poligoni dello strato informativo delle aree boscate di cui al precedente punto 3), mediante rilevazioni in campo a campione ed il confronto, sull'ortofoto digitale del 2016, tra le lunghezze delle ombre generate dagli alberi e quelle delle ombre generate da edifici per i quali l'altezza è risultata certa.
- 7) attribuzione del valore presunto dell'altezza minima degli ulivi, fissata in 5 m, a tutti i poligoni dello strato informativo delle aree olivetate di cui al precedente punto 4).
- 8) generazione del modello delle superfici dei tetti degli edifici, a partire dallo strato informativo degli edifici di cui al punto 2), così come modificato a seguito delle operazioni di cui al punto 5). In tale modello, di tipo *raster*, i poligoni degli edifici sono stati discretizzati mediante una griglia regolare a maglia quadrata (GRID) di dimensioni 8x8 m (stessa griglia del Modello Digitale del Terreno della Regione Puglia); alla porzione di edificio contenuta in ogni maglia (o cella) della griglia è associato un valore numerico che rappresenta la quota in gronda dell'edificio nell'area occupata dalla cella (vedi Tabella al paragrafo successivo).
- 9) generazione del modello GRID delle altezze dei boschi, a partire dallo strato informativo delle aree boscate di cui al punto 3), così come modificato a seguito delle operazioni di cui al punto 6). In tale modello i poligoni dei boschi sono stati discretizzati mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 8x8 metri; alla porzione di area boscata

- contenuta in ogni maglia (o cella) della griglia è associato un valore numerico che rappresenta l'altezza degli alberi nell'area occupata dalla cella.
- 10) generazione del modello GRID delle altezze uliveti, a partire dallo strato informativo delle aree olivetate di cui al punto 4), così come modificato a seguito delle operazioni di cui al punto 7). In tale modello i poligoni degli uliveti sono stati discretizzati mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 8x8 metri; alla porzione di area olivetata contenuta in ogni maglia (o cella) della griglia è associato un valore numerico che rappresenta l'altezza degli alberi nell'area occupata dalla cella.
  - 11) sovrapposizione spaziale con l'operazione di "somma" (Map Algebra<sup>1</sup>) tra il DTM della Regione Puglia ed il GRID delle altezze dei boschi; il risultato è un nuovo modello GRID
  - 12) che, anziché DTM, può essere più propriamente denominato **DSM (Digital Surface Model)**, dato che le informazioni altimetriche che contiene non sono solo quelle del terreno.
  - 13) sovrapposizione spaziale con l'operazione di "somma" (Map Algebra) tra il DSM così ottenuto ed il GRID delle altezze degli uliveti; il risultato è un nuovo modello GRID DSM (Digital Surface Model), che contiene tutte le informazioni relative alle aree alberate.
  - 14) sovrapposizione spaziale con sostituzione di valori<sup>2</sup> tra il modello GRID delle superfici dei tetti degli edifici di cui al punto 8) ed il DSM di cui al punto 12); il risultato è un nuovo DSM che rappresenta l'andamento altimetrico della superficie del terreno unitamente a quella degli oggetti territoriali considerati schermanti (edifici ed aree alberate) situati su di esso. Tale modello costituisce lo strato di base per le analisi di visibilità.
  - 15) georeferenziazione delle aree utili all'Impianto fotovoltaico e produzione del relativo strato informativo, a cui è stata attribuita la quota di 3 m (entità poligonale).

### Determinazione delle quote in gronda degli edifici

---

<sup>1</sup> Con tale operazione, le celle del DTM che coincidono spazialmente con le celle del GRID delle aree boscate nelle quali i boschi sono presenti acquisiscono automaticamente un valore di quota pari alla somma tra il valore che gli stessi avevano nel DTM ed il valore riportato nel GRID dei boschi (altezza del bosco), mentre le celle che coincidono spazialmente con le celle del GRID delle aree boscate nelle quali i boschi non sono presenti conservano invariato il loro valore originario. Si ottiene pertanto un modello che riproduce l'andamento altimetrico del terreno ad eccezione delle zone in cui sono presenti delle aree boscate, laddove invece riproduce la superficie delle chiome.

<sup>2</sup> Con tale operazione, le celle del modello DSM terreno-boschi-ulivi che coincidono spazialmente con quelle del GRID dell'edificato nelle quali sono presenti edifici acquisiscono automaticamente la quota in gronda di questi ultimi, mentre le celle che coincidono spazialmente con quelle del GRID dell'edificato nelle quali non sono presenti edifici conservano invariato il loro valore originario. Si ottiene pertanto un modello che riproduce l'andamento altimetrico del terreno ad eccezione delle zone in cui sono presenti delle aree alberate (boschi e ulivi) oppure degli edifici, laddove invece riproduce la superficie delle chiome oppure quella delle coperture.

Per procedere all'attribuzione delle quote in gronda ai poligoni dell'edificato estratti dalla CTR (Urbanizzato aggiornato al 2011), si è operato come di seguito descritto:

1. Dallo strato informativo contenente le entità poligonali della CTR sono stati selezionati solo i poligoni il cui attributo "descrizione" corrispondesse a "Area Impianto fotovoltaico, Baracca, Campo sportivo, Capannone, Castello, Chiesa, Edificio civile, Torre, Trullo", considerando che nella descrizione 'Edificio civile' sono comprese anche le Masserie, ottenendo così lo strato informativo "Edificato" (poligoni).
2. Allo scopo di minimizzare l'incertezza dovuta ad eventuali imprecisioni, verificando le lunghezze delle ombre sull'ortofoto digitale del 2016 della Regione Puglia, per ciascuna tipologia di fabbricato si è individuata l'altezza minima; in questo modo l'impatto degli ostacoli è stato sottostimato, a favore di sicurezza nell'esito della valutazione di visibilità dell'impianto. Attraverso tali operazioni, a tutti i poligoni dello strato informativo "edificato" è stato associato un valore di quota in gronda (vedi tabella) che si ritiene sufficiente per i fini della presente analisi di visibilità.

I poligoni individuati nell'area racchiusa nei 3 km dai confini dell'Impianto Fotovoltaico sono:

TIPO	H <sub>min</sub> [m]	Note
<i>Baracca</i>	2,50	altezza minima baracca tipo
<i>Cabina elettrica</i>	2,50	altezza minima cabine elettriche (moderne)
<i>Cabina gas</i>	2,00	altezza minima
<i>Capannone</i>	7,00	altezza minima di piccolo capannone
<i>Edificio civile</i>	4,00	altezza abitazioni a 1 piano fuori terra (NB sono state considerate per l'altezza minima tutte le abitazioni come se fossero a un piano, anche nei centri abitati più grandi)
<i>Edificio diroccato</i>	3,00	altezza minima edifici non completi
<i>Ponte</i>	7,00	altezza minima ponte stradale
<i>Serbatoio</i>	8,50	altezza minima manufatti industriali
<i>Serra</i>	2,50	altezza minima serre nelle tipologie più diffuse
<i>Sylos</i>	8,50	altezza minima manufatti industriali (v. serbatoi)
<i>Tettoia</i>	2,50	altezza minima tettoie in ambito urbano e rurale
<i>Traliccio</i>	-	non considerati perché non costituiscono ostacolo
<i>Traliccio impianto eolico</i>	80,00	aerogeneratori in agro di Erchie (altezza hub 80 m) – sono stati inseriti nel calcolo ma scartati dal sistema perché di ingombro in pianta non significativo rispetto alle

TIPO	H <sub>min</sub> [m]	Note
		dimensioni della cella 8x8 m

#### Analisi della Visibilità

L'analisi di visibilità per la realizzazione delle MIT è stata condotta mediante la funzione *OBSERVER POINT* del software *ArcGIS* al modello **DSM** di cui al punto 14), § 1.2.2 e allo strato informativo dell'Impianto fotovoltaico di cui al punto 15), § 1.2.2. I parametri utilizzati nell'esecuzione dell'elaborazione sono i seguenti:

- altezza convenzionale dell'osservatore rispetto al suolo = 1,65 m;
- altezza del target da osservare rispetto alla base dell'Impianto fotovoltaico = 4,2 m.

Il risultato della funzione **OBSERVER POINT** consiste in un nuovo modello GRID nel quale l'area di studio è discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 8x8 metri, che descrive con differenti colori le aree visibili e non visibili rispetto all'osservatore.

#### Carte della Intervisibilità

##### Area di studio e beni oggetto di ricognizione

Come affermato nei precedenti paragrafi l'Area interessata dall'Impatto visivo è l'Area racchiusa in un raggio di 3 km dalla recinzione dell'impianto. All'interno di tale area si è proceduto alla ricognizione di tutti i beni potenzialmente interessati dagli effetti dell'impatto visivo dell'impianto in progetto, facendo riferimento alle seguenti fonti:

- PPTR: Analisi delle Schede d'Ambito.
- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali).
- Altri regimi di tutela.

L'Analisi delle Schede d'Ambito, che il PPTR della Regione Puglia organizza con riferimento all'articolo 135 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, è stata condotta sulle Schede interessate dall'Area di Studio dell'impianto, ossia quelle relative al **Tavoliere Salentino** e alla **Campagna Brindisina**. Le Schede individuano per ciascuna Figura gli Obiettivi di Qualità Paesaggistica, fissando Indirizzi e Direttive per ciascuna delle principali componenti, tra cui le Componenti visivo-percettive. La ricognizione ha interessato pertanto:

- Invarianti strutturali

- Principali lineamenti morfologici.
- Sistema agro ambientale.
- Sistema insediativo.
- Luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio
  - Punti panoramici potenziali: sistema delle Masserie nell'entroterra.
  - Strade a valenza paesaggistica.

La ricognizione ha successivamente individuato i Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali), con l'ausilio della catalogazione del sistema delle tutele del PPTR:

- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004
  - art. 136 - aree a vincolo paesaggistico;
  - art 142 c) - fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
  - art 142 f) - parchi e riserve nazionali o regionali;
  - art 142 g) - territori coperti da foreste e da boschi;
  - art 142 h) - aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici;
  - art 142 i) - zone umide (Zone umide RAMSAR, aree umide retrodunari);
  - art 142 m) - zone di interesse archeologico.

Sono stati poi indagati tutti gli altri beni potenzialmente interessati dall'impatto visivo per via della qualità del paesaggio o della elevata frequentazione:

- Altri regimi di tutela: zone sottoposte a regimi di tutela particolare quali SIC, SIR, ZPS.
- Centri abitati.

L'indagine è stata infine estesa a quelli più significativi tra gli ulteriori contesti individuati nel sistema delle tutele del PPTR ai sensi dell'art. 143 comma e) del D. Lgs. 42/2004.

- PPTR: ulteriori contesti
  - aree umide;
  - altre zone archeologiche (aree a rischio archeologico, segnalazioni archeologiche);
  - testimonianze della stratificazione insediativa (vincoli architettonici);
  - strade a valenza paesaggistica;
  - luoghi panoramici con i relativi coni visuali.

Sono state prodotte le seguenti Carte di Intervisibilità Teorica (MIT) da una serie di punti notevoli nell'ambito di un'area di 3 km. definita partendo dal perimetro delle aree di impianto.

- 1) Dalle Masserie, collocando l'osservatore (h.=1,65 m) ad un'altezza di 5,65 m (primo piano/tetto), considerando che molte masserie hanno un solo piano fuori terra (piano terra); in considerazione dell'importanza architettonica e del fatto che la distanza dall'impianto è solo di poco superiore ai 3 km, è stata valutata la visibilità anche dalla Masseria Torrevecchia.
- 2) Dalle strade a valenza paesaggistica (h. osservatore 1.65 m. sul piano di campagna); i punti individuati riguardano in due casi l'osservatore posto sul piano strada, in altri 3 posizioni privilegiate dal punto di vista della visibilità, anche se solo indirettamente connesse alle strade, ossia i ponti di attraversamento della SS7ter tra San Pancrazio Salentino e Manduria.

Sono stati così individuati 13 punti sensibili, (v. *fig. 4*) dai quali è stato poi valutato l'Impatto visivo. Su ciascuno dei punti detti, è stato quindi posizionato un ipotetico Osservatore (v. *fig.5*) che guarda verso l'impianto.



*Fig. 4 – Componenti Culturali Insediative (Masserie) e Componenti Valori Percettivi (Strade a valenza Paesaggistica) nell'ambito dei 3 km dai confini di Impianto*

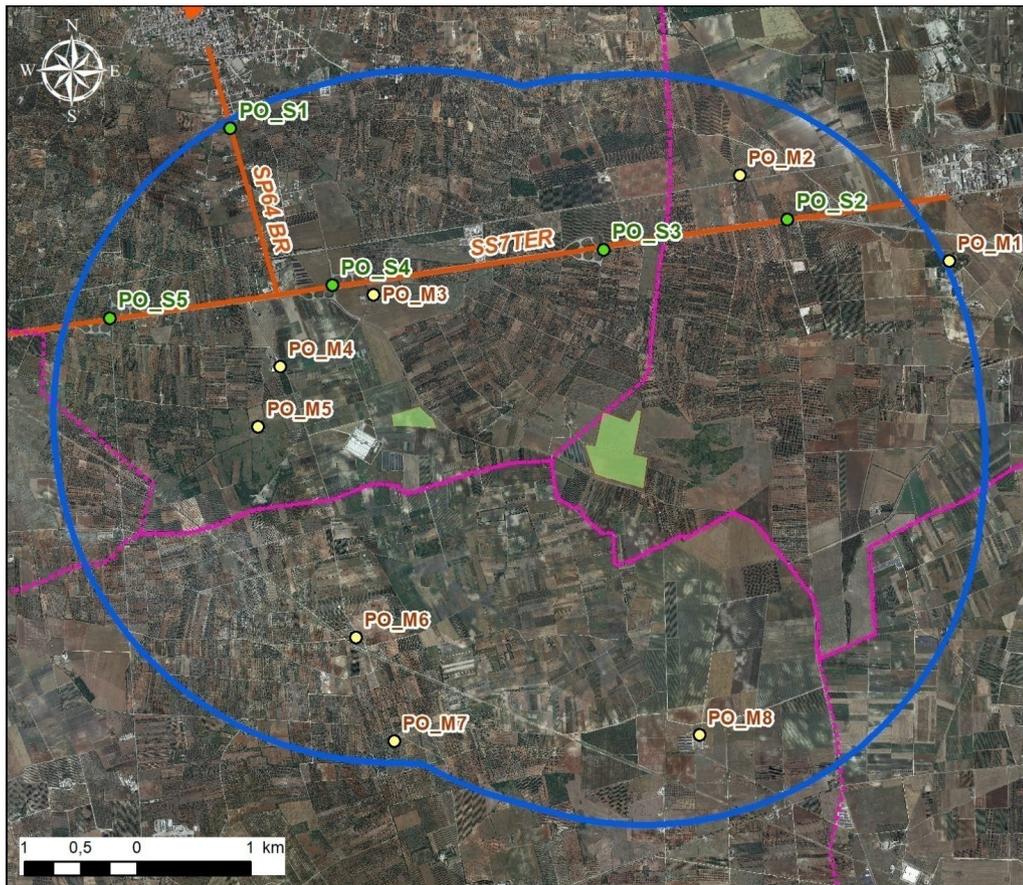


Fig. 5 – Osservatori posizionati nell’ambito dei 3 km dai confini di Impianto

### Punti sensibili

Nei paragrafi successivi quindi, saranno presi in esame un certo numero di **Punti Sensibili** per i quali sarà quantificato l’impatto. Saranno esclusi tutti i punti sensibili dai quali, sulla base dei risultati delle MIT, l’impianto non è visibile. Dei rimanenti, andremo a quantificare l’impatto visivo non per tutti, ma solo per alcuni di essi considerati significativi sulla base:

- dell’importanza e delle caratteristiche del vincolo,
- della posizione rispetto all’impianto fotovoltaico in progetto,
- della fruibilità ovvero del numero di persone che possono raggiungere il Punto,
- di considerazioni di carattere pratico,

al fine di definire una lista ristretta di **Punti di Osservazione (PO)** ricadenti all’interno dell’*area di impatto potenziale* individuata (3 km dal perimetro dell’impianto), per i quali sarà valutata l’entità dell’impatto visivo con una metodologia più avanti descritta.

Sulla base delle risultanze delle Mappe di Intervisibilità Teorica presentate, non saranno considerati i seguenti gruppi di beni tutelati e oggetto di ricognizione:

- a) Strade panoramiche poiché non presenti nell'intorno dei 3 km dal perimetro dell'impianto;
- b) Luoghi panoramici e relativi con visuali, ovvero *Centro storico di Oria*, attesa la notevole distanza da questi punti (circa 15 km).
- c) I centri abitati, poiché i più vicini, San Pancrazio Salentino e Erchie, distano oltre 3 km. A tale distanza si aggiunge l'ostacolo costituito dalla SS7ter, il che porta facilmente alla considerazione che dalla periferia degli stessi abitati, l'impianto sia impossibile da vedere; si sottolinea, ad ogni modo, che il *Punto di Osservazione* posto lungo la SP64 (PO\_S1) risulta effettivamente corrispondere alle prime propaggini dell'abitato di Erchie.

Saranno invece prese in considerazione al fine di individuare i *Punti di Osservazione* da cui stimare l'impatto visivo:

- a) Le Componenti Culturali del PPTR, in particolare le Masserie (presenti 8 Masserie con Segnalazione architettonica);
- b) Alcuni punti sulle strade a Valenza Paesaggistica, in particolare la SS7ter, per la quale sono state individuate posizioni su piano strada (PO\_S2) e da punti di vista privilegiati, quali i ponti di sovrappasso della strada statale (PO\_S3, 4 e 5).

Nelle figure riportate nei punti che seguono, in scala ridotta, si riportano i risultati ottenuti nelle *Mappe di Intervisibilità Teorica*, considerando gli elementi sopra detti.

**a) Componenti culturalied insediative del PPTR (Masserie)**

Nella cartografia sotto riportata sono indicate tutte le Componenti Culturali individuate dal PPTR nell'area di studio dei 3 km dall'impianto e nelle aree immediatamente circostanti. I siti sono stati raffigurati in *overlay* al DTM (*Digital Terrain Model*).

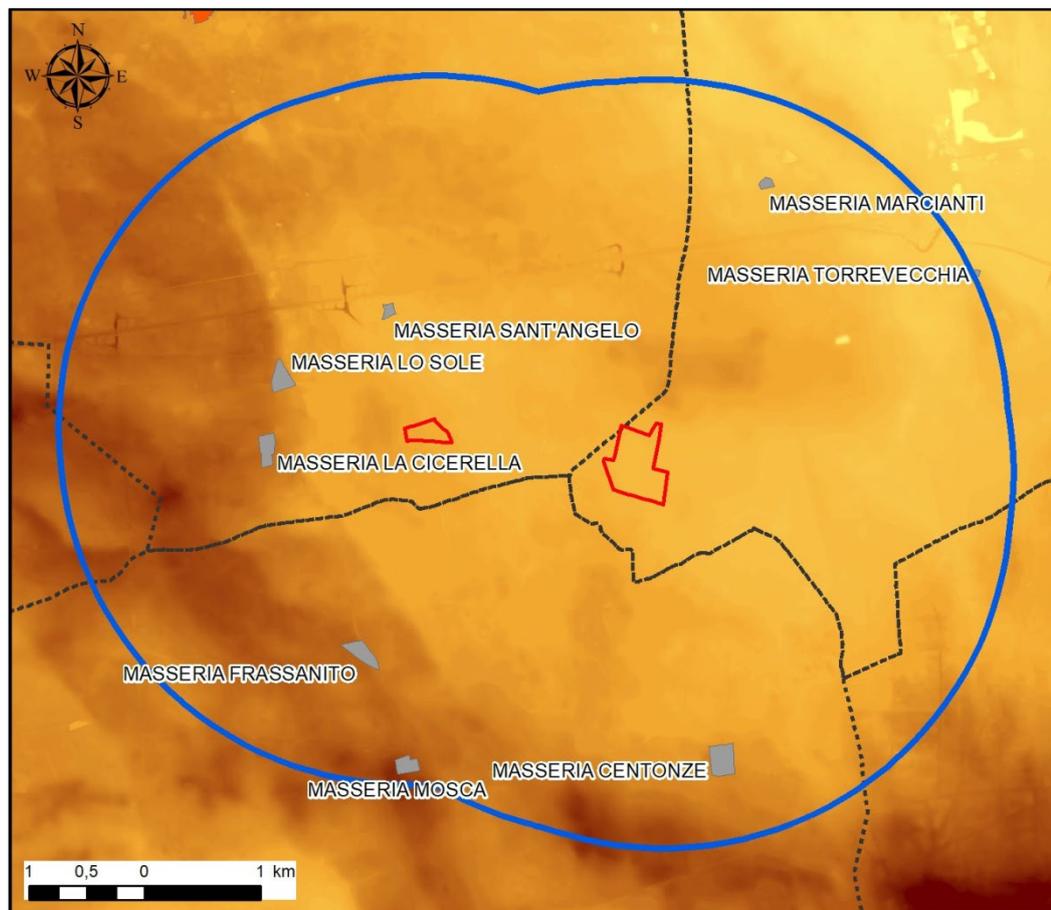


Fig. 6 - PPTR – Componenti Culturali nell'area di studio dei 3 km dall'impianto in overlay al DTM

Come detto all'interno dell'area di studio sono presenti otto componenti culturali insediative. In particolare si tratta di Masserie con Segnalazione Architettonica.

	<b>Denominazione</b>	<b>Comune</b>	<b>Vincolo</b>
	Masseria Torrevecchia	San	Segnalazione
	Masseria Marcianti	San	Segnalazione
	Masseria Sant' Angelo	Erchie	Segnalazione
	Masseria Lo Sole	Erchie	Segnalazione
	Masseria La Cicirella	Erchie	Segnalazione
	Masseria Frassanito	Avetrana	Segnalazione
	Masseria Mosca	Avetrana	Segnalazione
	Masseria Centonze	Avetrana	Segnalazione

Nella figura seguente si riporta la *Mappa di Intervisibilità Teorica* ad esse riferite:

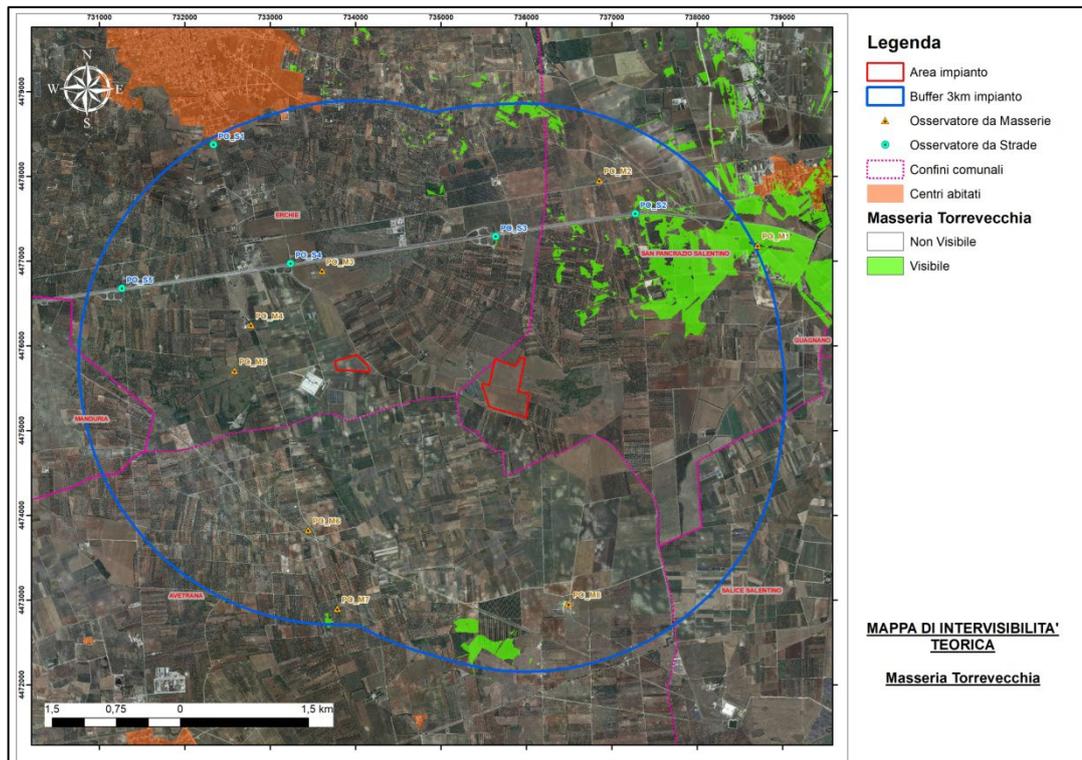


Fig.7 - *Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto*  
 Osservatore 1 posto su Masseria Torrevecchia (h. 4,00 + 1,65 m.)

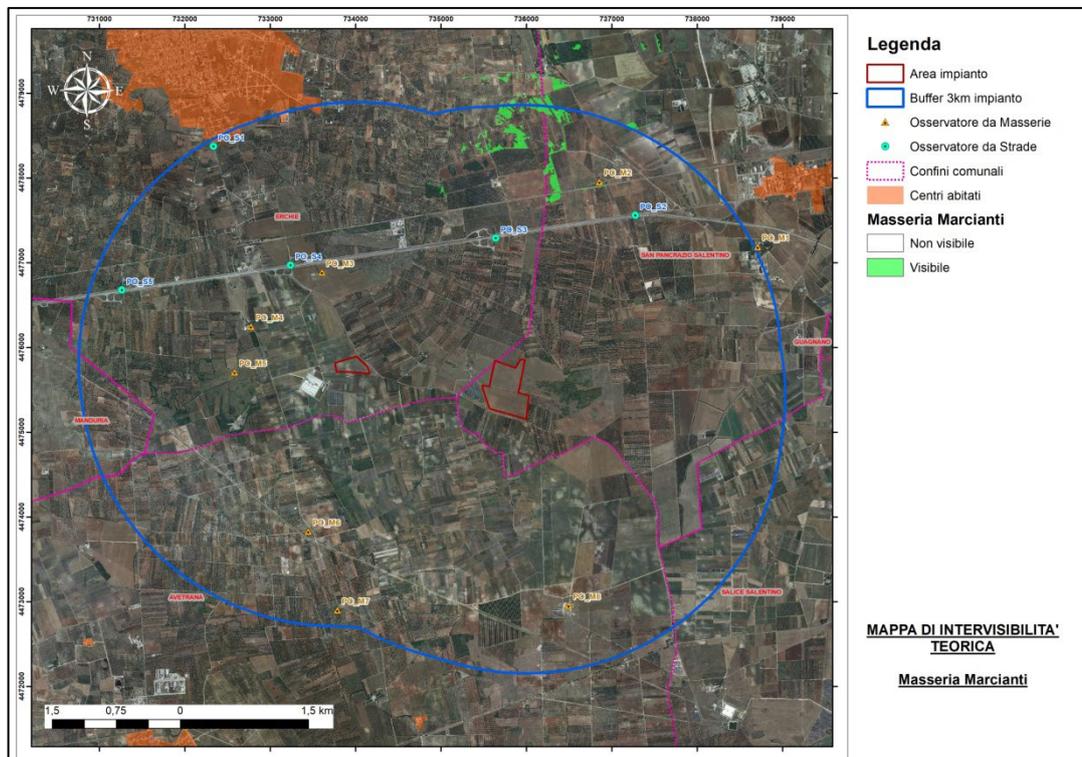


Fig.8 - *Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto*

Osservatore 2 posto su Masseria Marcianti (h. 4,00 + 1,65 m.)

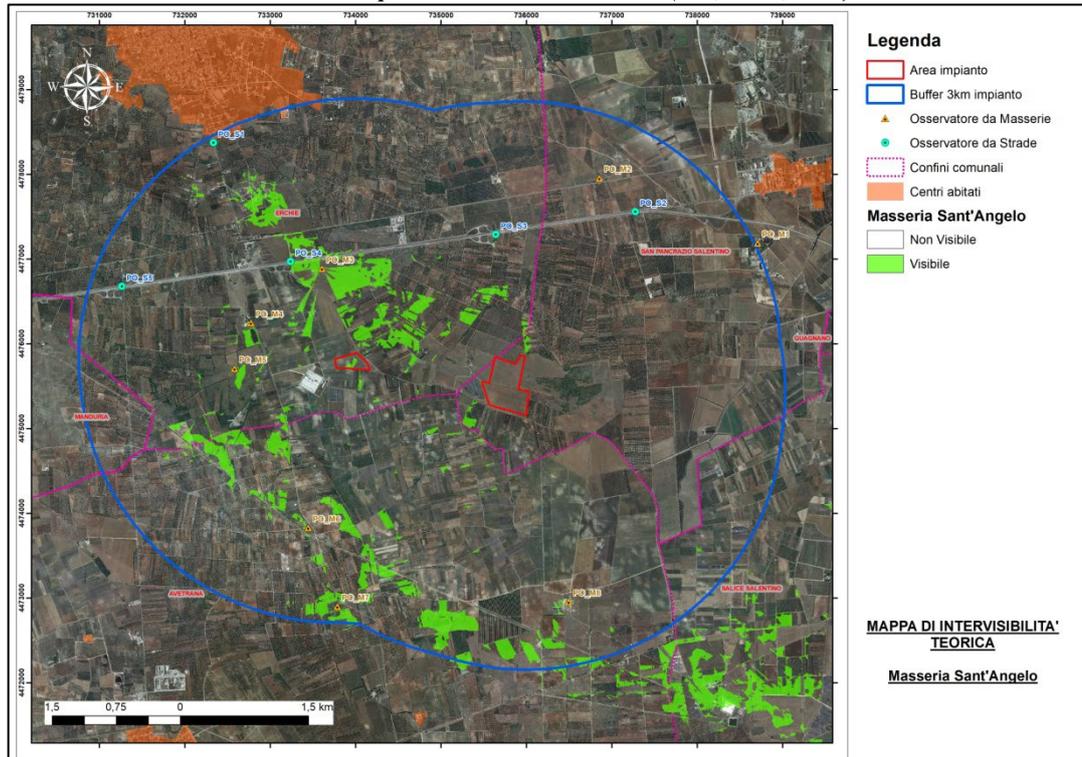


Fig.9 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto  
Osservatore 3 posto su Masseria Sant'Angelo (h. 4,00 + 1,65 m.)

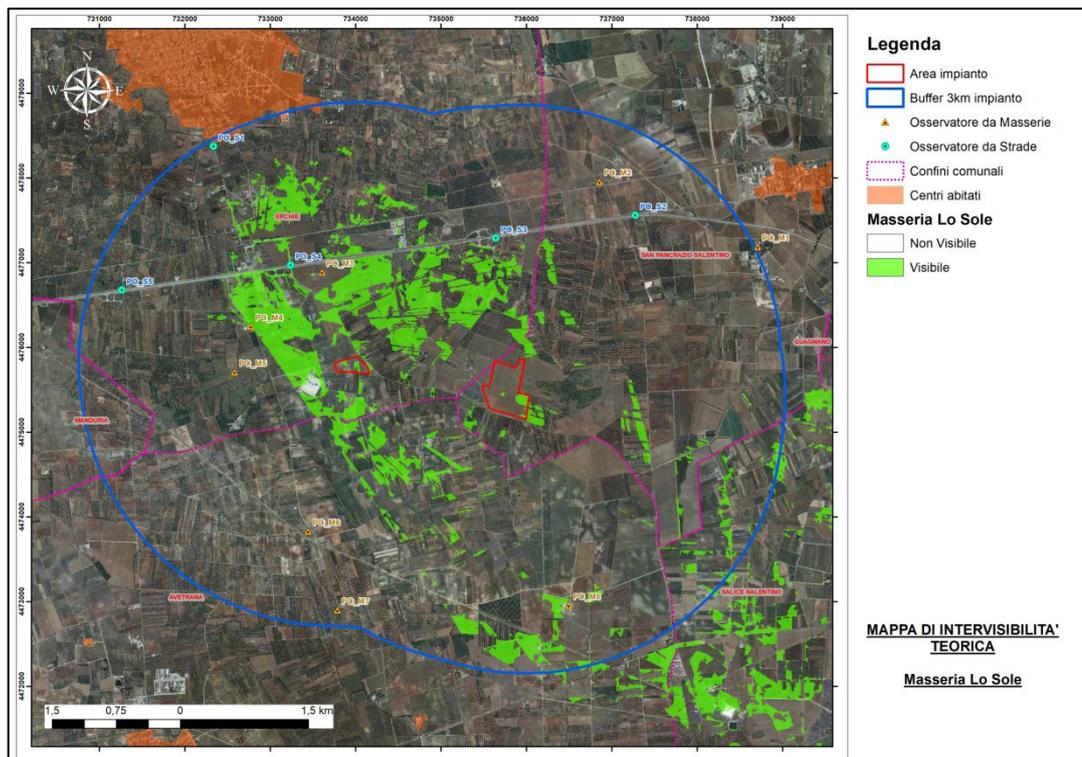


Fig.10 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro

dell'impianto  
Osservatore 4 posto su *Masseria Lo Sole* (h. 4,00 + 1,65 m.)

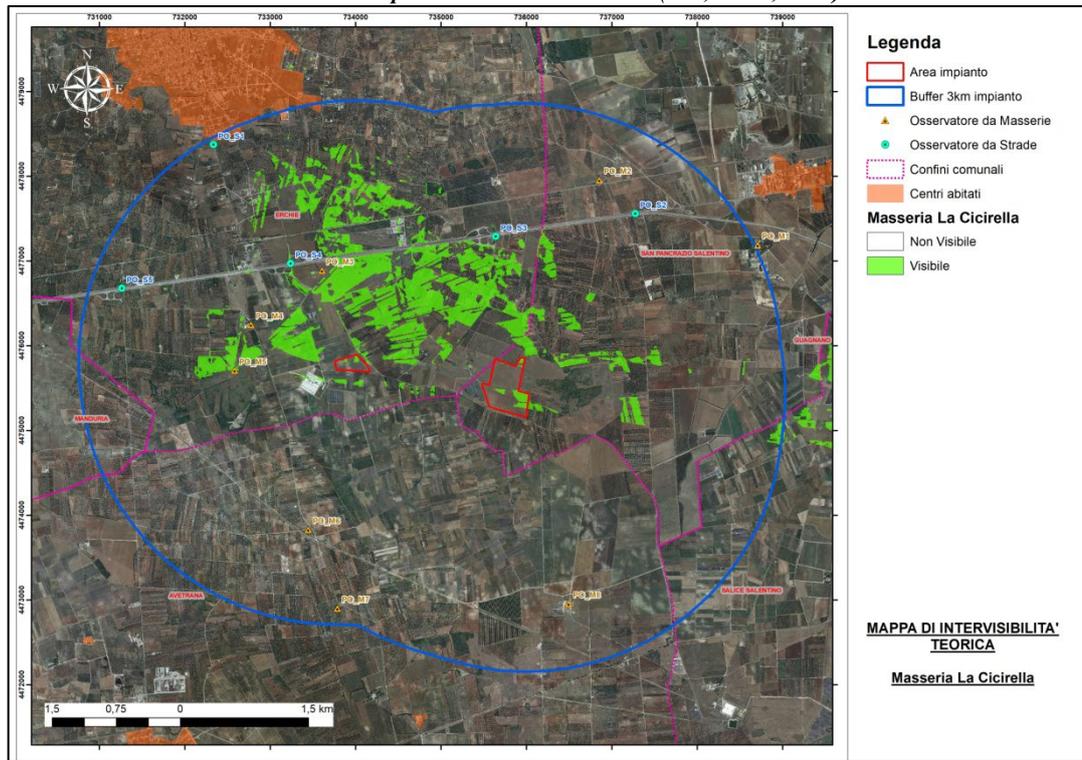


Fig. 11 - *Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto*  
Osservatore 5 posto su *Masseria La Cicirella* (h. 4,00 + 1,65 m.)

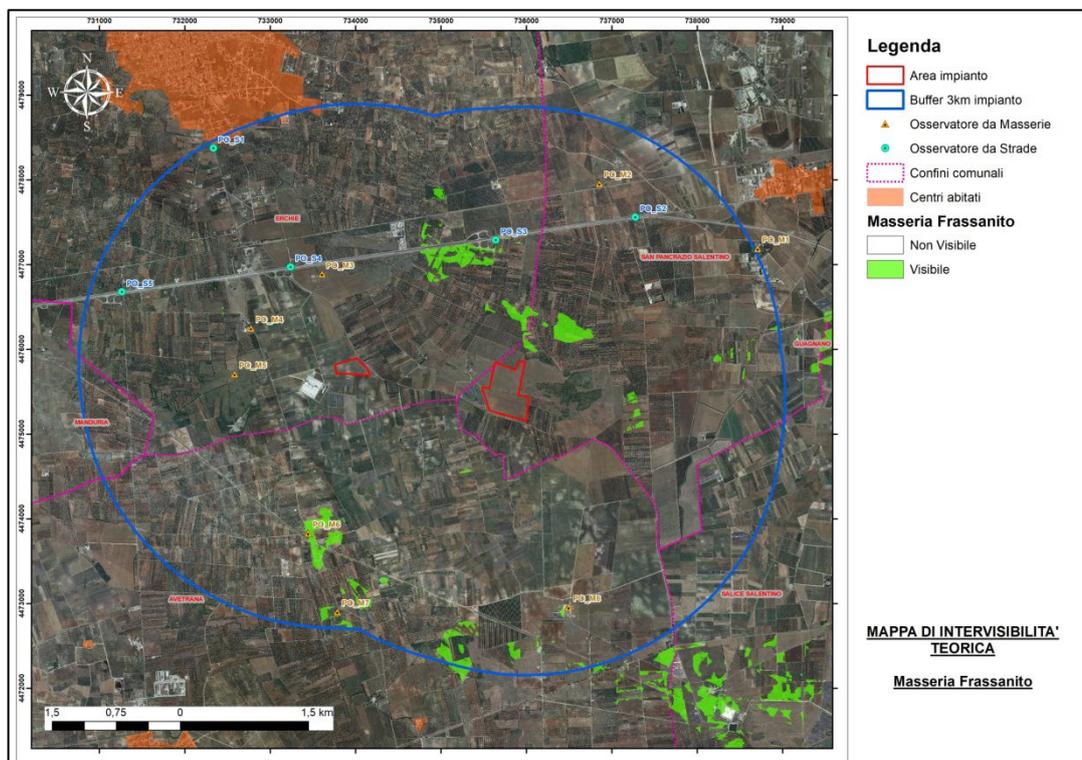


Fig.11 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto  
Osservatore 6posto su Masseria Frassanito (h. 4,00 + 1,65 m.)

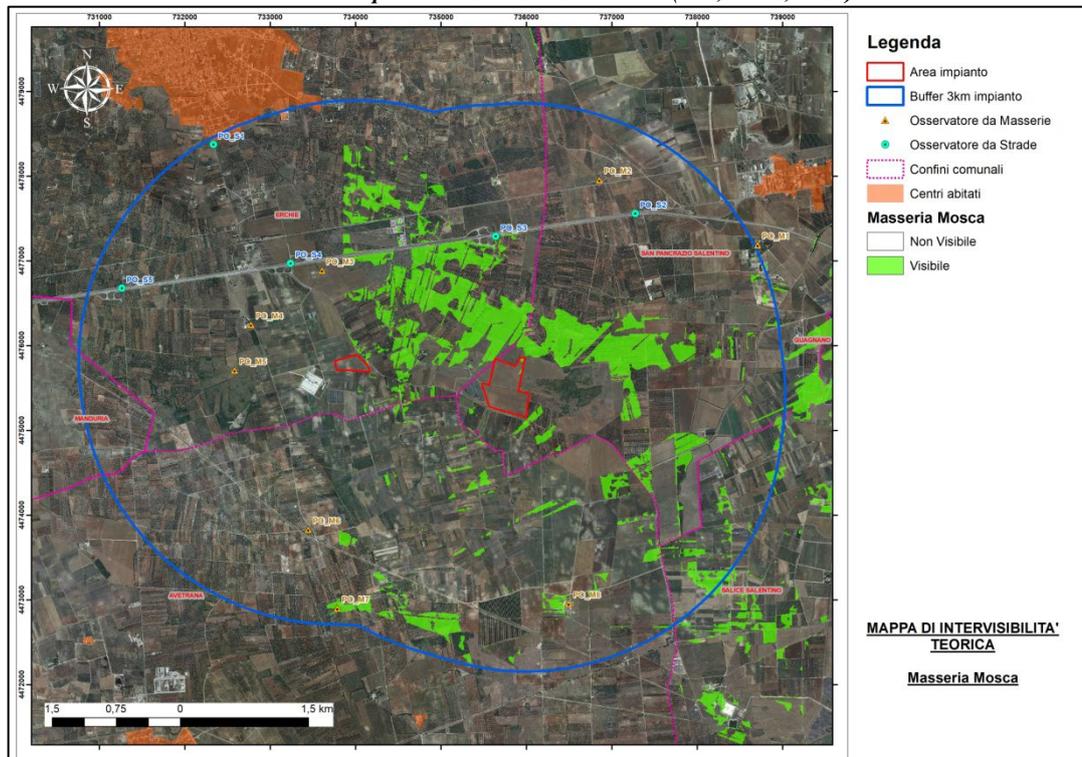


Fig. 12 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto  
Osservatore 7posto su Masseria Centonze (h. 4,00 + 1,65 m.)

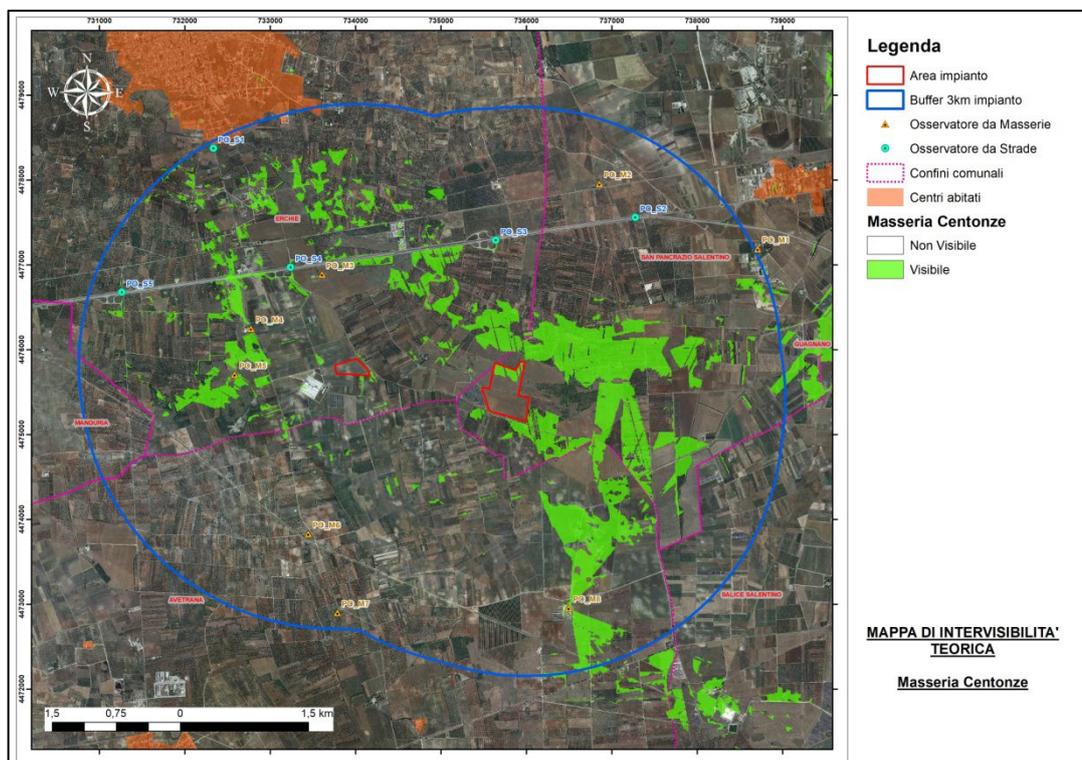


Fig. 13 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto  
Osservatore 8posto su Masseria Centonze (h. 4,00 + 1,65 m.)

**b) Strade a valenza paesaggistica**

L'area di studio, estendendosi sino ai 3 km dall'impianto, interseca il percorso della **Strada Statale 7ter** e della **Strada Provinciale n°64**, che il PPTR individua come di significativa valenza paesaggistica;

Sono stati individuati 5 punti significativi su di essa (v. fig. 14), dai quali, per morfologia e per minor presenza di ostacoli al campo visivo, si è ipotizzata maggiormente possibile la visibilità dell'impianto. Come detto, i primi due punti sono stati individuati alla quota della sede dei due assi stradali; l'Osservatore 1, posto lungo la SP64, corrisponde anche ai limiti del centro abitato di Erchie. Allo scopo di individuare i casi "peggiori", in via conservativa, gli ulteriori 3 punti sono in posizioni privilegiate rispetto alla panoramicità, ossia sui ponti che attraversano la SS7ter in corrispondenza delle uscite. Di seguito le mappe ottenute.



Fig. 14 – PPTR – Strade a valenza paesaggistica nell’Area di 3 Km. dal perimetro dell’impianto

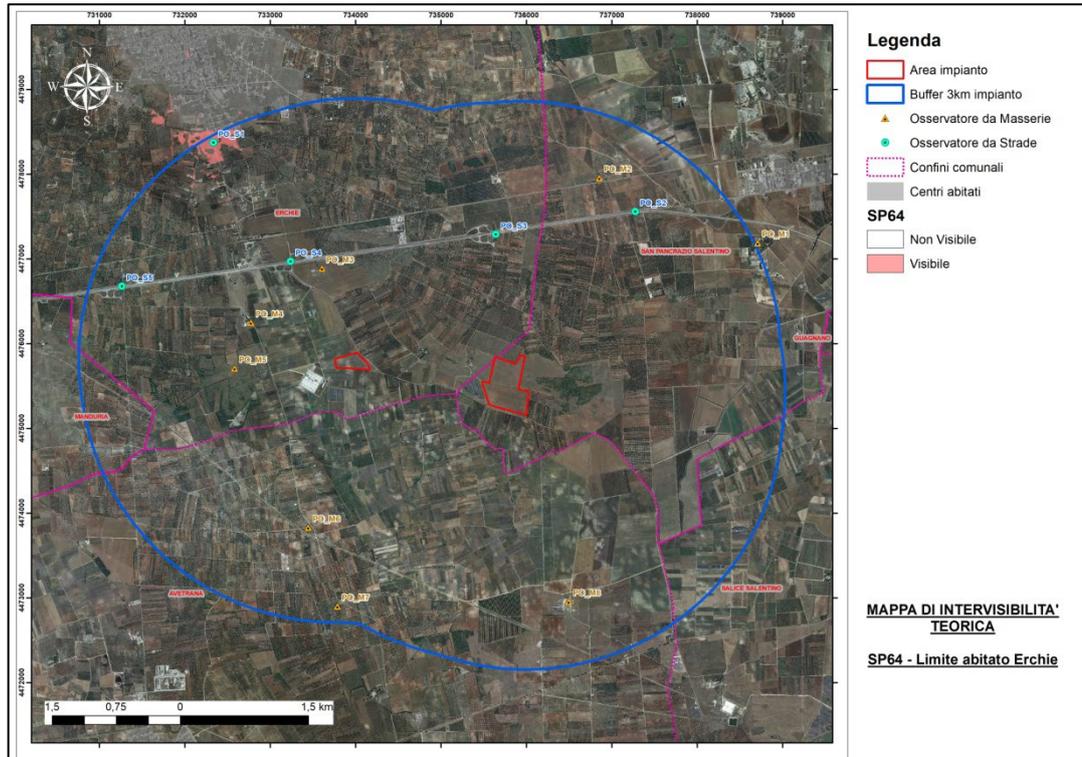


Fig. 15 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SP 64 - Strada a valenza paesaggistica nell’Area di 3 Km. dal perimetro dell’impianto - Osservatore S1 posto sul piano campagna (h. 1,65 m.) – Limite centro abitato Erchie

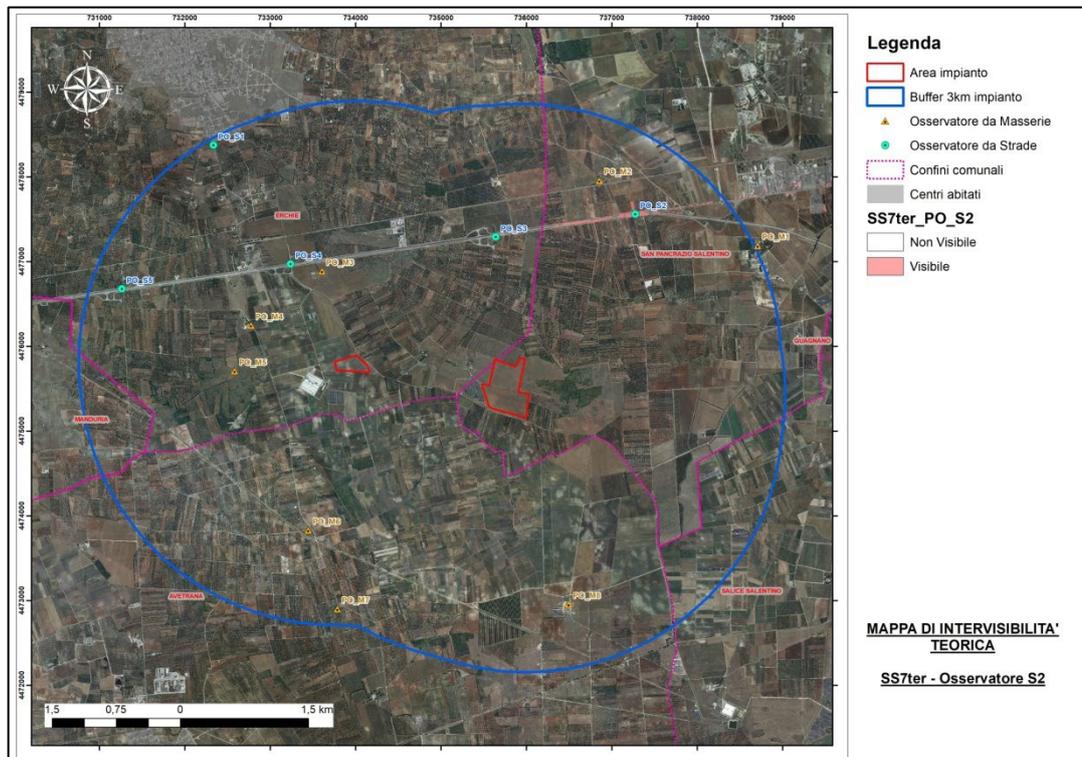


Fig. 16 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SS7ter - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore S2 posto sul piano campagna (h. 1,65 m.)

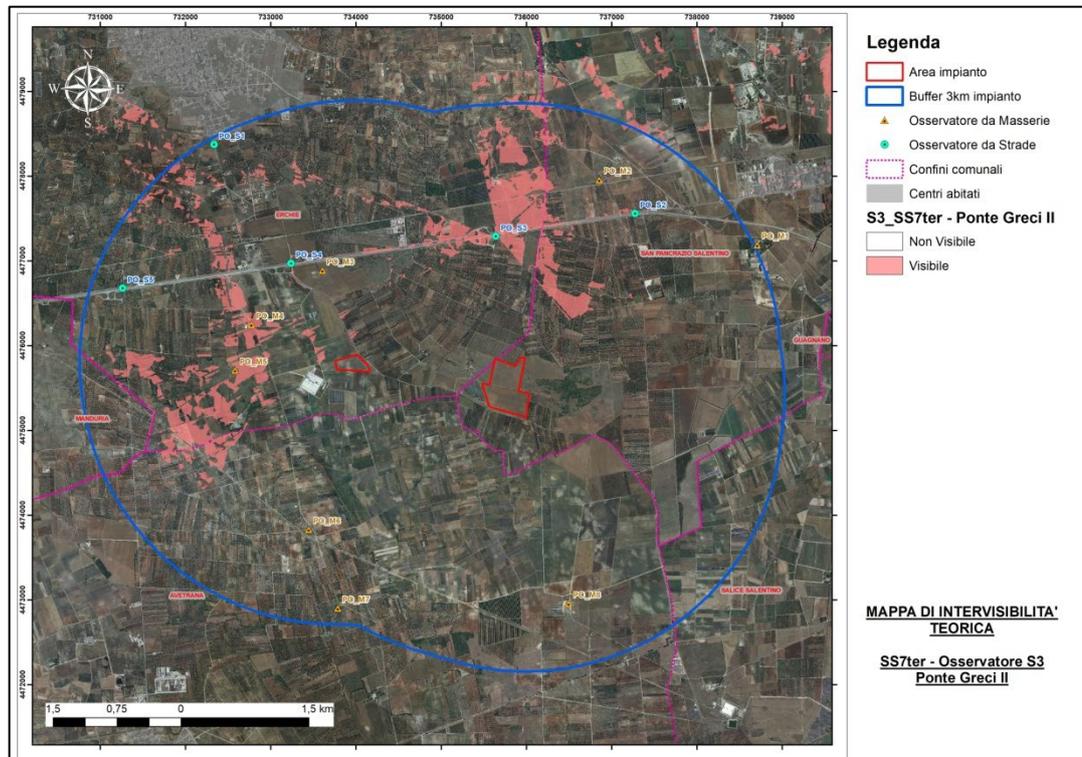


Fig. 17 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SS 7ter - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore S3 posto sul ponte dell'uscita Greci II (h. 7,00 m.)

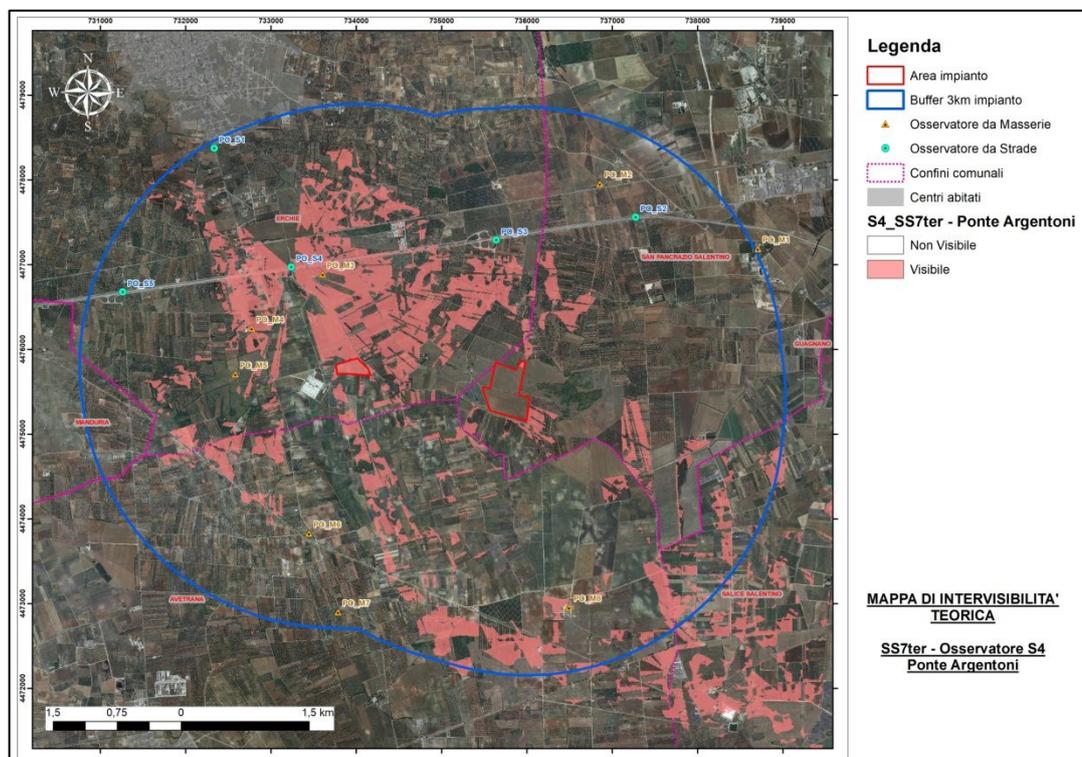
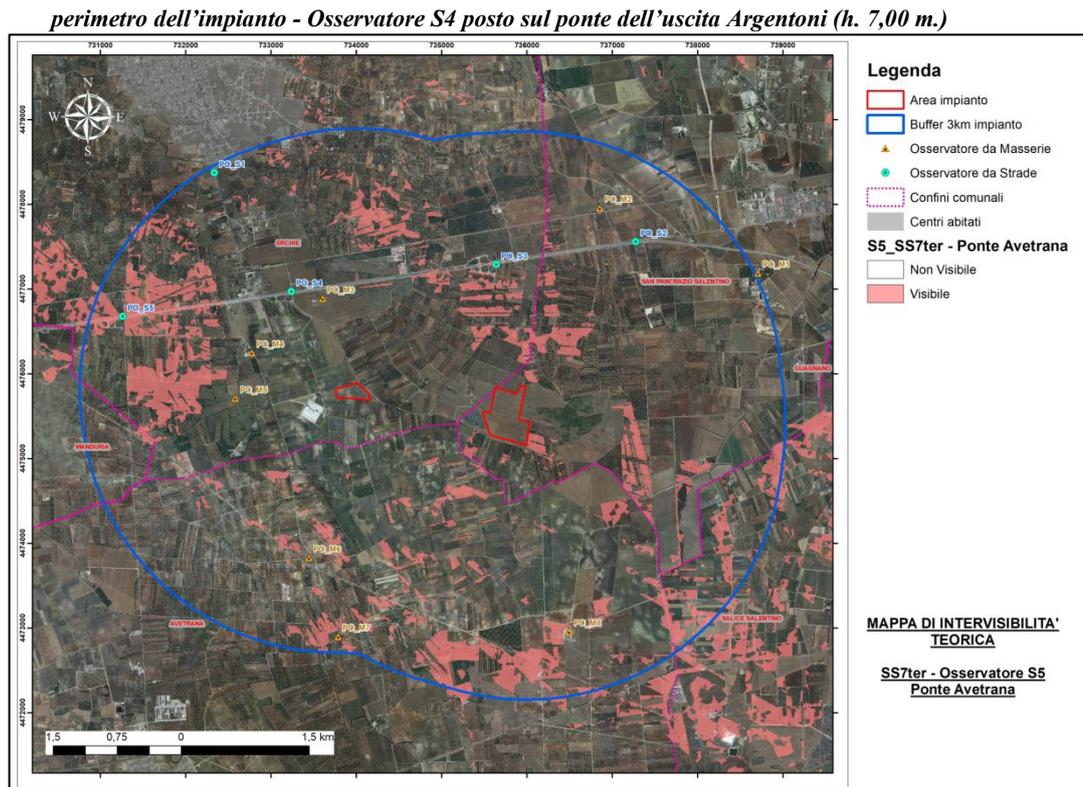


Fig. 18 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SS 7ter - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal



*Fig. 19 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SS 7ter - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore S5 posto sul ponte dell'uscita Avetrana (h. 7,00 m.)*

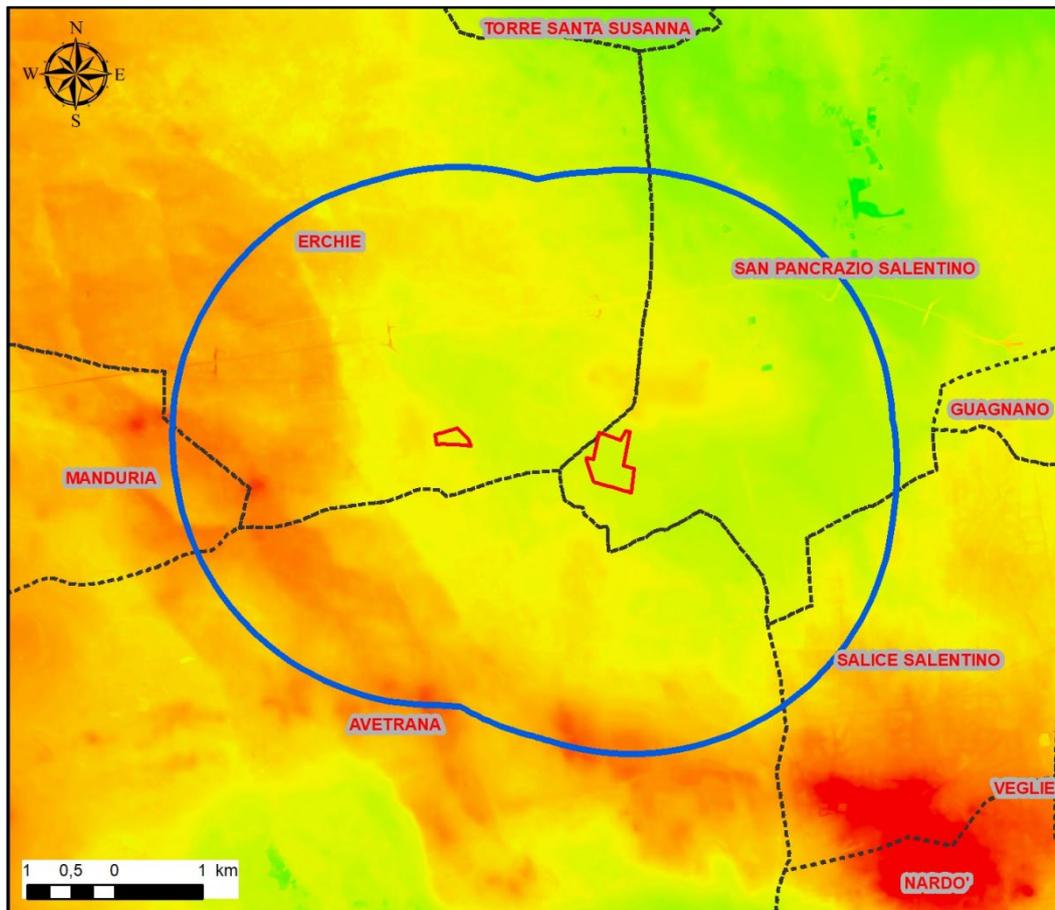


Fig.20 - DTM con passo 8x

Dall'analisi del Modello Digitale del Terreno (DTM) si evince che l'Area di impianto è posizionata ad una quota sul livello del mare di circa 60 m s.l.m. Inoltre dalla stessa cartografia è evidente la presenza di una leggera cresta a quota più elevata a sud dell'impianto che si estende in diagonale da nord-ovest (verso Oria) a sud-est con una quota che varia tra i 75 ed i 90 m s.l.m. In direzione opposta, a nord-est dell'Impianto, il terreno degrada dolcemente in direzione di San Pancrazio Salentino fino alla quota di circa 50 m s.l.m. Anche se graduale, tale dislivello fa sì che l'Impianto sia poco o per niente visibile dal centro abitato e dai punti PO\_S2 e PO\_S3 posizionati sulla SS 7ter (v. fig. 16-17).

In considerazione della morfologia del terreno, che come visto presenta un andamento decisamente pianeggiante, la visibilità dell'impianto anche a distanze ridotte è fortemente influenzata dalla presenza delle alberature diffuse, in particolar modo vista l'elevata presenza di uliveti.

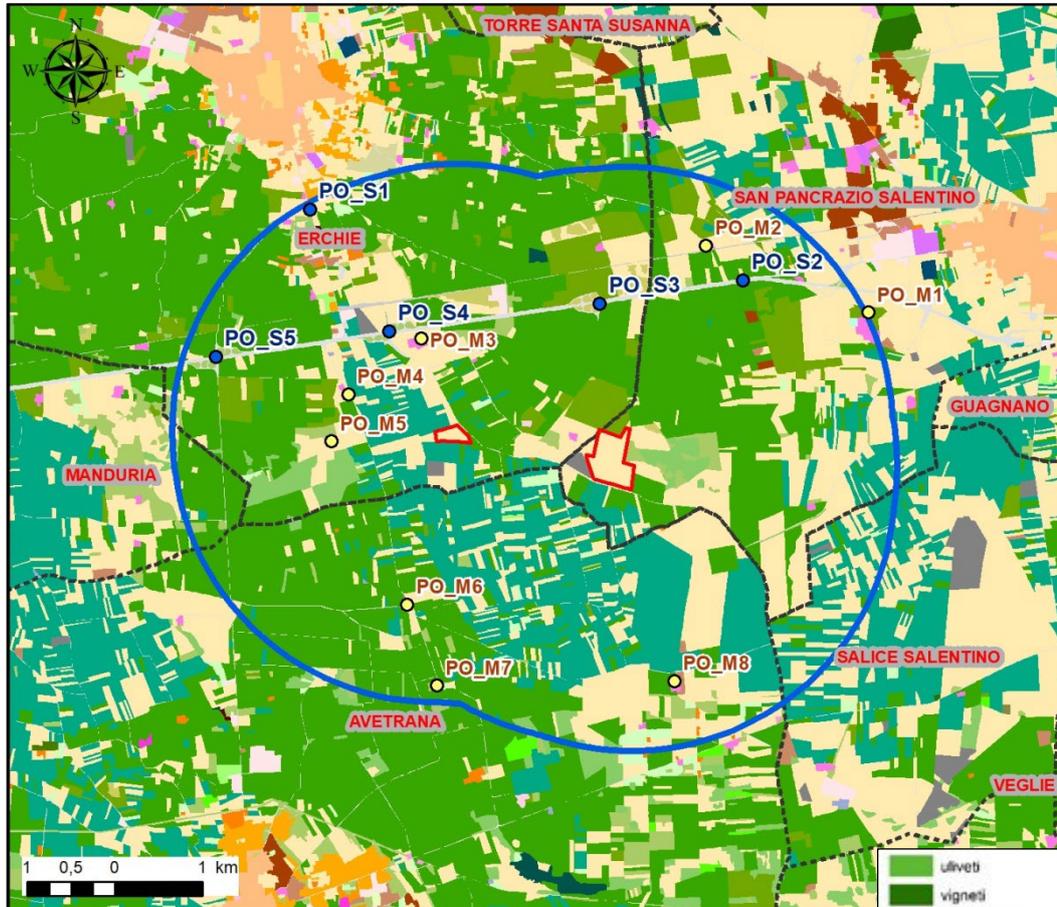


Fig.20 – Uso del Suolo con evidenza degli uliveti

Sulla scorta di queste considerazioni anche gli altri punti di osservazione sulla SS 7ter, per quanto in posizione sopraelevata, PO\_S4 e PO\_S5 (v. **fig. 18-19**), l’Impianto risulta visibile solo in parte per via della schermatura degli uliveti soprattutto sull’area est.

Dai punti posizionati sulle Masserie (**fig. da 7 a 13**) per gli stessi motivi, l’Impianto risulta sempre poco o per nulla visibile. Una porzione significativa dell’area ovest dell’impianto risulta visibile dalle masserie più prossime (PO\_M4-Masseria Lo Sole e PO\_M5-Masseria La Cicirella), mentre l’area est, benché più estesa, risulta parzialmente visibile solo dal PO\_M5 già citato e dal PO\_M8-Masseria Centonze.

I Punti di Osservazione per i quali sarà valutato l’impatto visivo sono dunque quelli che coincidono con le posizioni individuate e da cui l’impianto risulta visibile teoricamente anche in piccola parte:

Id	Denominazione	Comune	Vincolo
----	---------------	--------	---------

PO_M3	Masseria. Sant'Angelo	Erchie	Segnalazione architettonica
PO_M4	Masseria Lo Sole	Erchie	Segnalazione architettonica
PO_M5	Masseria La Cicirella	Erchie	Segnalazione architettonica
PO_M7	Masseria Mosca	Avetrana	Segnalazione architettonica
PO_M8	Masseria Centonze	Avetrana	Segnalazione architettonica
PO_S4	SS 7ter – Ponte Argentoni	Erchie	Strada a valenza paesaggistica

### 3.11.2 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

#### **Premessa**

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio (MIBAC). Pertanto come già affermato in più punti del presente Studio, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico sarà calcolata con l'ausilio di parametri euristici che finiranno per sintetizzare gli aspetti dinamici (stratificazione storica e di utilizzo del territorio) e spaziali (distanze, visibilità dell'impianto) del paesaggio.

E' evidente che l'aspetto spaziale è predominante, ma sicuramente non ci si può limitare a questo: dobbiamo considerare anche indici che tengano conto degli aspetti più prettamente estetici ovvero di bellezza naturale o più in generale di amenità paesaggistica.

In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'impatto paesaggistico (**IP**) attraverso il calcolo di due indici:

- un **indice VP**, rappresentativo del valore del paesaggio
- un **indice VI**, rappresentativo della visibilità dell'impianto

L'impatto paesaggistico **IP**, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$\mathbf{IP=VP*VI}$$

#### **Valore del paesaggio VP**

L'indice del valore del paesaggio VP relativo ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali:

- la naturalità del paesaggio (N);
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q);
- la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

○ Indice di Naturalità del Paesaggio (N)

La naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

L'indice di naturalità deriva da una classificazione del territorio, a seconda del livello di naturalità delle aree. L'indice assumerà, nel nostro Studio, valori compresi tra 1 e 8, secondo quanto riportato in tabella.

Macro Aree	Aree	Indice N
<b>Territori modellati artificialmente</b>	Aree industriali, commerciali e infrastrutturali	<b>1</b>
	Aree estrattive, discariche	<b>1</b>
	Tessuto Urbano e/o Turistico	<b>2</b>
	Aree Sportive, Ricettive e Cimiteriali	<b>2</b>
<b>Territori Agricoli</b>	Seminativi e incolti	<b>3</b>
	Zone agricole eterogenee	<b>4</b>
	Vigneti, oliveti, frutteti	<b>4</b>
<b>Boschi e ambienti semi-naturali</b>	Aree a pascolo naturale e prati	<b>5</b>
	Boschi di conifere e misti + Aree Umide	<b>6</b>
	Rocce nude, falesie, rupi	<b>7</b>
	Spiagge sabbiose e dune + Acque continentali	<b>8</b>
	Macchia mediterranea alta, media, bassa	<b>9</b>
	Boschi di latifoglie	<b>10</b>

○ Indice di Qualità (di Antropizzazione) del Paesaggio (Q)

La percezione attuale dell'ambiente esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 10, e decresce con all'aumentare del livello di antropizzazione, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e del di tipo di attività.

Aree	Indice Q
Aree industriali, servizi, cave	1
Tessuto Urbano e Turistico	3
Aree Agricole	5
Aree seminaturali	7
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	8
Aree Boscate	10

○ Indice relativo alla presenza di vincoli (V)

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella.

Aree	Indice
Aree con vincoli storici e archeologici	10
Aree di salvaguardia paesaggistica e naturalistica	10
Aree con vincoli idrogeologici	7
Aree con vincoli forestali	7
Aree con tutela delle caratteristiche naturali	7
Aree di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani	5
Altri vincoli	5
Aree non vincolate	0

Per ogni Punto di Osservazione sulla base della tipologia e localizzazione sarà dato un valore a ciascuno di questi parametri. Sulla base dei valori attribuiti agli indici N, Q, V, l'indice del Valore del Paesaggio VP potrà variare nel seguente campo di valori:

$$0 < VP < 30$$

Pertanto assumeremo:

Valore del Paesaggio	VP
Trascurabile	$0 < VP < 4$
Molto Basso	$4 < VP < 8$
Basso	$8 < VP < 12$
Medio Basso	$12 < VP < 15$
Medio	$15 < VP < 18$
Medio Alto	$18 < VP < 22$
Alto	$22 < VP < 26$
Molto Alto	$26 < VP < 30$

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice relativo al *Valore del Paesaggio VP*, per ciascuno dei Punti di Osservazione sopra individuati.

Id	Denominazione	N	Q	V	VP=N+Q+V
PO_M3	Masseria. Sant'Angelo	4	5	10	19
PO_M4	Masseria Lo Sole	4	5	10	19
PO_M5	Masseria La Cicirella	4	5	10	19
PO_M7	Masseria Mosca	4	5	10	19
PO_M8	Masseria Centonze	4	5	10	19
PO_S4	SS 7ter – Ponte Argentoni	4	5	0	9
	MEDIA	4	5	8,33	<b>17,33–MEDIO</b>

Complessivamente l'indice del *Valore del Paesaggio* assume un valore **MEDIO**.

### Valore del paesaggio VI

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Per definire la **Visibilità dell'Impianto** fotovoltaico sono stati determinati i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto, P
- l'indice di bersaglio, B
- la fruizione del paesaggio o frequentazione, F

da cui si ricava l'indice **VI (Visibilità Impianto)** che risulta pari a:

$$VI = P \times (B + F)$$

Percettibilità P

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali, i versanti e le colline
- le pianure
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti alla visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella:

<b>Aree</b>	<b>Indice P</b>
Aree pianeggianti - panoramicità bassa	<b>1 - 1.2</b>
Aree collinari e di versante - panoramicità media	<b>1.5</b>
Aree montane, vette, crinali, altopiani – panoramicità alta	<b>2</b>

Il valore di P per le aree pianeggianti, secondo la letteratura è assunto pari a 1. All'interno dell'area di studio, ossia entro il raggio di 3 km dall'impianto, si è ritenuto aumentare questo indice in modo conservativo, portandolo a 1,2, in considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio, che, per quanto non si possa che definire pianeggiante, di fatto presenta leggere variazioni di quota, che vanno dai 50 m dell'area a nord-est sino a circa 90 m s.l.m. in alcune zone della leggera cresta che conduce a sud all'area dove sorge una vasca di accumulo idrico.

In questo modo si ritiene che il risultato ottenuto non possa risentire di eventuali sottostime.

- Indice Bersaglio B

Con il termine "bersaglio" (B), si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone (o punti) in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie), pertanto nel caso specifico coincidono con i punti di osservazione definiti.

E' evidente che quanto più l'osservatore è vicino all'impianto tanto maggiore è la "sua percezione" e quindi aumenta il valore dell'indice di bersaglio B. L'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo.

Nella tabella seguente si è dato pertanto un valore a B correlandolo direttamente alla distanza dell'osservatore dall'impianto.

<b>Distanza D<sub>oss</sub> [km]</b>	<b>Visibilità</b>	<b>B</b>	<b>Valore B</b>
0 < D < 0,5	Molto Alta	10	Molto Alto
0,5 < D < 1	Alta	9	Alto
1 < D < 1,5	Medio Alta	8	Medio Alto
1,5 < D < 2	Media	7	Media
2 < D < 2,5	Medio Bassa	6	Medio Bassa
2,5 < D < 3	Bassa	4	Bassa
3 < D < 3,5	Molto Bassa	3	Molto Bassa
D > 3,5	Trascurabile	1	Trascurabile

E' evidente che, oltre che dalla distanza, la visibilità dipende anche da altri fattori: l'orografia, le caratteristiche del campo visivo più o meno aperto, ad ogni modo accettando la semplificazione che la visibilità dipenda sostanzialmente dalla distanza tra osservatore e impianto, si attribuiscono all'indice di bersaglio B i valori qualitativi, riportati nell'ultima colonna della Tabella.

- Indice di Fruibilità o di Frequentazione

Infine, l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono potenzialmente frequentano o possono raggiungere un Punto di Osservazione, e quindi trovare in tale zona o punto la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie limitrofe e comunque a distanze per le quali l'impatto visivo teorico è sempre superiore al valor medio. L'indice di frequentazione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

La *frequentazione* può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori (MIBAC).

Il nostro parametro *frequentazione* sarà funzione ( $F=R+I+Q$ ):

- della regolarità (R)
- della quantità o intensità (I)
- della qualità degli osservatori (Q)

Il valore della frequentazione assumerà valori compresi tra 0 e 10. Mentre gli indici R, I, Q ed F potranno assumere i seguenti valori:

	Valori R, I, Q	Valori F
Molto Alto	MA	10
Alto	A	9
Medio Alto	MA	8
Media	M	7
Medio Bassa	MB	6
Bassa	B	4
Molto Bassa	BB	3
Trascurabile	T	1

Per meglio comprendere le modalità di quantificazione dell'indice di frequentazione F riportiamo di seguito alcuni esempi.

Nel caso di centri abitati, strade, zone costiere, abbiamo R= alto, I=alto, Q=alto e quindi F= alta:

Regolarità osservatori (R)	Alta	<b>Frequentazione</b>	<b>Alta</b>	<b>10</b>
----------------------------	------	-----------------------	-------------	-----------

Quantità osservatori (I)	Alta			<b>(8)</b>
Qualità osservatori (Q)	Alta (Media)			

Nel caso di zone archeologiche, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Media	<b>Frequenzazione</b>	<b>Medio Alta</b>	<b>8</b>
Quantità osservatori (I)	Bassa			
Qualità osservatori (Q)	Molto Alta			

Nel caso di zone rurali, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Bassa	<b>Frequenzazione</b>	<b>Media</b>	<b>6</b>
Quantità osservatori (I)	Media			
Qualità osservatori (Q)	Medio/Bassa			

Nel caso di Masserie ad uso privato non ricettivo come quelle in esame, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Bassa	<b>Frequenzazione</b>	<b>Bassa</b>	<b>4</b>
Quantità osservatori (I)	Bassa			
Qualità osservatori (Q)	Medio/Bassa			

Nel caso delle strade a valenza paesaggistica a media intensità di traffico, come si può ipotizzare per il punto in esame, che non si trova lungo la strada, ma su di un suo attraversamento, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Media	<b>Frequenzazione</b>	<b>Media</b>	<b>7</b>
Quantità osservatori (I)	Media			
Qualità osservatori (Q)	Media			

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice di frequentazione per i Punti di Osservazione individuati.

<b>Id</b>	<b>Denominazione</b>	<b>R</b>	<b>I</b>	<b>Q</b>	<b>F = R + I + Q</b>
PO_M3	Masseria. Sant'Angelo	B	B	B	4
PO_M4	Masseria Lo Sole	B	B	B	4
PO_M5	Masseria La Cicirella	B	B	B	4

PO_M7	Masseria Mosca	B	B	B	4
PO_M8	Masseria Centonze	B	B	B	4
PO_S4	SS 7ter – Ponte Argentoni	M	M	M	7
	MEDIA				<b>4,5 –BASSA</b>

La quantificazione è stata effettuata facendo le seguenti considerazioni.

Le masserie sono ubicate tutte nell'entroterra. Sono tutte a carattere residenziale/produttivo quindi la frequentazione è limitata a poche persone (agricoltori) con bassa regolarità.

***Indice di Visibilità dell'Impianto – intervallo dei valori***

L'indice di visibilità dell'Impianto come detto è calcolato con la formula:

$$VI = Px(B+F)$$

Sulla base dei valori attribuiti all'Indice di Percezione P. all'Indice di Bersaglio B, e all'indice di Fruibilità-Frequentazione F, avremo:

$$6 < VI < 40$$

Pertanto assumeremo:

<b>Visibilità dell'Impianto</b>	<b>VI</b>
Trascurabile	<b>6&lt;VI&lt;10</b>
Molto Bassa	<b>10&lt;VI&lt;15</b>
Bassa	<b>15&lt;VI&lt;18</b>
Medio Bassa	<b>18&lt;VI&lt;21</b>
Media	<b>21&lt;VI&lt;25</b>
Medio Alta	<b>25&lt;VI&lt;30</b>
Alta	<b>30&lt;VI&lt;35</b>

Molto Alta	<b>35&lt;VI&lt;40</b>
------------	-----------------------

Di seguito la quantificazione dell'Indice di Visibilità per i Punti di Osservazione individuati. In termini conservativi il moltiplicatore P, che come visto si può ritenere pari a 1,2 nell'area, viene posto pari a 1,5 in forza delle seguenti considerazioni:

- per le Masserie poiché dai piani in elevato l'effetto è quello di panoramicità equiparabile a punti di vista collinari;
- per il ponte sulla SS 7ter, in forza della posizione di panoramicità rispetto al terreno pianeggiante circostante.

L'indice di frequentazione F è ricavato dal calcolo effettuato al paragrafo precedente.

Il valore dell'indice di bersaglio B è calcolato invece sulla base della distanza (minima) dalle aree di impianto.

Id	Denominazione	P	B	F	VI = P x (B + F)
PO_M3	Masseria. Sant'Angelo	1,5	8	4	18
PO_M4	Masseria Lo Sole	1,5	8	4	18
PO_M5	Masseria La Cicirella	1,5	8	4	18
PO_M7	Masseria Mosca	1,5	4	4	12
PO_M8	Masseria Centonze	1,5	6	4	15
PO_S4	SS 7ter – Ponte Argentoni	1,5	4	4	12
	MEDIA	1,5	6,33	4	<b>15,5-BASSO</b>

In definitiva *l'Indice di Visibilità VI* è **BASSO**.

La valutazione dell'impatto visivo dai Punti di Osservazione verrà sintetizzata con la *Matrice di Impatto Visivo*, di seguito riportata, che terrà in conto sia del *Valore Paesaggistico VP*, sia della *Visibilità dell'Impianto VI*.

Prima di essere inseriti nella Matrice di Impatto Visivo, i valori degli indici **VP** e **VI** sono stati così *normalizzati*.

#### VALORE DEL PAESAGGIO NORMALIZZATO

Valore del Paesaggio	VP	VP normalizzato
Trascurabile	<b>0&lt;VP&lt;4</b>	<b>1</b>
Molto Basso	<b>4&lt;VP&lt;8</b>	<b>2</b>
Basso	<b>8&lt;VP&lt;12</b>	<b>3</b>
Medio Basso	<b>12&lt;VP&lt;15</b>	<b>4</b>
Medio	<b>15&lt;VP&lt;18</b>	<b>5</b>
Medio Alto	<b>18&lt;VP&lt;22</b>	<b>6</b>
Alto	<b>22&lt;VP&lt;26</b>	<b>7</b>
Molto Alto	<b>26&lt;VP&lt;30</b>	<b>8</b>

**VISIBILITA' DELL'IMPIANTO NORMALIZZATA**

Visibilità dell'Impianto	VI	VI normalizzato
Trascurabile	6<VI<10	1
Molto Bassa	10<VI<15	2
Bassa	15<VI<18	3
Medio Bassa	18<VI<21	4
Media	21<VI<25	5
Medio Alta	25<VI<30	6
Alta	30<VI<35	7
Molto Alta	35<VI<40	8

MATRICE DI IMPATTO VISIVO IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		<i>Trascurabile</i>	<i>Molto Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto Alto</i>
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<i>Trascurabile</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Molto Bassa</i>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<i>Bassa</i>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<i>Medio Bassa</i>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<i>Media</i>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<i>Medio Alta</i>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<i>Alta</i>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<i>Molto Alta</i>	8	16	24	32	40	48	56	64

In pratica noti  $VP_n$  e  $VI_n$  dalla matrice di impatto sarà possibile calcolare l'Impatto Visivo (IV) da un determinato Punto di Osservazione.

L'impatto visivo sarà poi quantificato secondo la seguente tabella:

### IMPATTO VISIVO

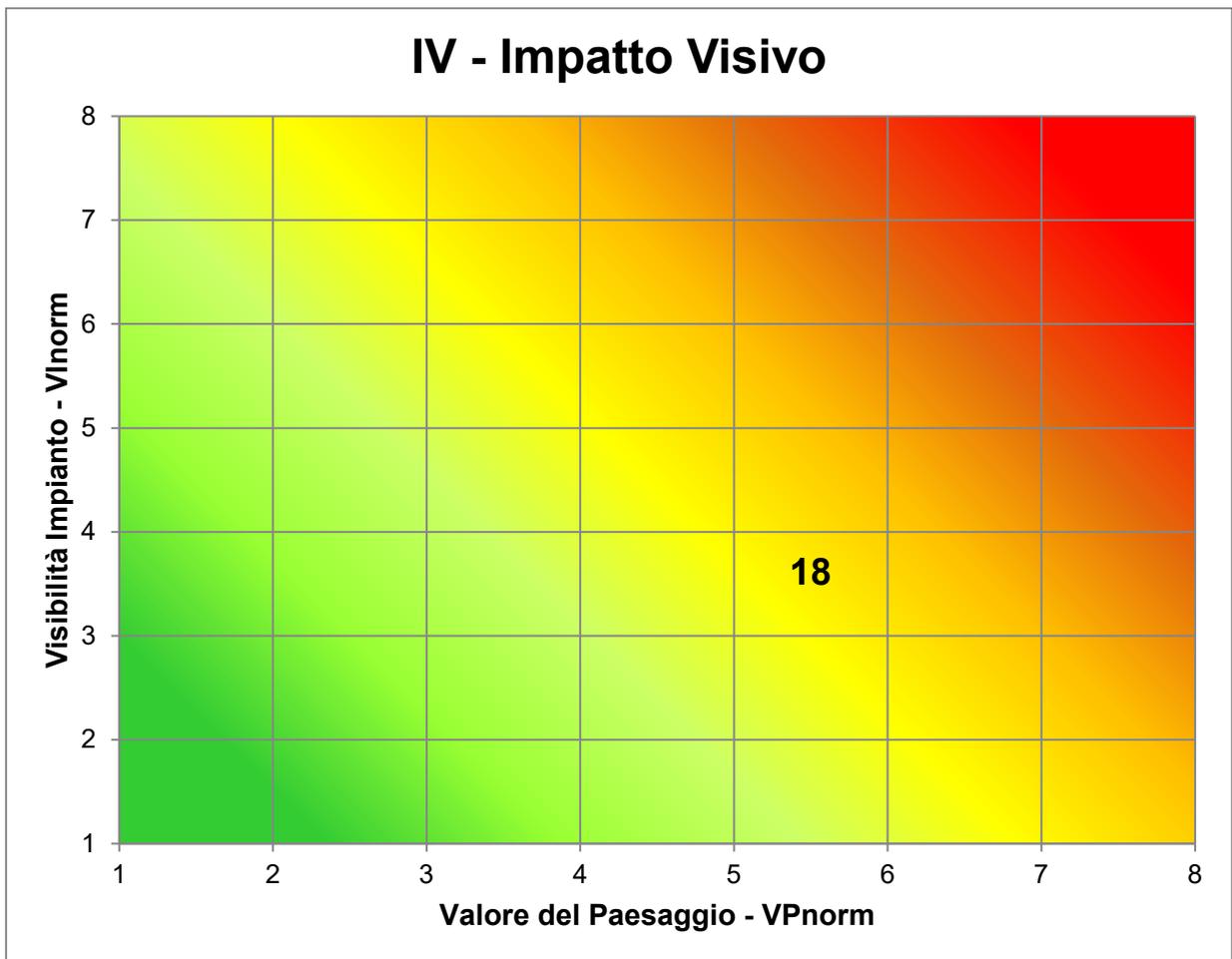
Visibilità dell’Impianto	IV
Trascurabile	$1 < VI < 8$
Molto Bassa	$8 < VI < 16$
Bassa	$16 < VI < 24$
Medio Bassa	$24 < VI < 32$
Media	$32 < VI < 40$
Medio Alta	$40 < VI < 48$
Alta	$48 < VI < 56$
Molto Alta	$56 < VI < 64$

Riportiamo quindi per ciascun Punto di Osservazione il valore di VI, il valore di VP ed i relativi valori normalizzati VIn e VPn.

L’Impatto Visivo per ogni punto di osservazione sarà calcolato secondo la formula:

$$IV = VP_n \times VI_n$$

Id	Denominazione	VP	VP <sub>n</sub>	VI	VI <sub>n</sub>	IV = VP <sub>n</sub> x VI <sub>n</sub>
PO_M3	Masseria. Sant’Angelo	19	6	18	4	24
PO_M4	Masseria Lo Sole	19	6	18	4	24
PO_M5	Masseria La Cicirella	19	6	18	4	24
PO_M7	Masseria Mosca	19	6	12	2	12
PO_M8	Masseria Centonze	19	6	15	3	18
PO_S4	SS 7ter – Ponte Argentonì	9	3	12	2	6
	<b>MEDIA</b>	17,33	5,5	15,5	3,16	<b>18,00–BASSO</b>



In conclusione il Valore del Paesaggio Normalizzato è MEDIO ALTO (5,5), mentre la Visibilità di Impianto Normalizzata è BASSA (3,16), l'Impatto Visivo è complessivamente pari a **18 / 64** ovvero **BASSO**.

#### 3.11.3 Entità dell'impatto: conclusioni

L'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio *VP* e Visibilità dell'Impianto *VI* fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto prodotto dal progetto.

L'indice **VP di Valore del Paesaggio** assume un valore MEDIO ALTO; le componenti del PPTR hanno una discreta rilevanza, limitata però alle Masserie presenti che come detto pur avendo la Segnalazione Architettonica, sono di tipo abitativo/produttivo quindi non ricettivo. Ciò genera come visto nei paragrafi precedenti, un indice di

Frequentazione basso. Inoltre la componente data dalla SS 7ter, Strada a valenza Paesaggistica, risente poco dell'impatto visivo poiché da solo uno dei punti su di essa considerati, l'Impianto è visibile. Ciò avviene principalmente per le caratteristiche orografiche dell'area (v. *fig. 18 – DTM*), pressoché pianeggiante, per la presenza di numerosi ed estesi uliveti che contribuiscono ad impedire la vista nella maggior parte dell'area per più di qualche centinaio di metri.

**Il punto Panoramico più Vicino (Centro storico di Oria) è distante circa 14,5 km dalle aree di Impianto, quindi queste si pongono ben al di fuori del suo Cono Visuale, così come perimetrato dal PPTR.**

L'**Indice VI di Visibilità**, per le posizioni da cui l'impianto è visibile, assume in definitiva un valore **BASSO**. Si sottolinea che anche dalle posizioni individuate, l'impianto risulta visibile solo in piccola (in alcuni casi trascurabile) parte.

#### *3.11.4 Durata e reversibilità dell'impatto*

La durata dell'impatto è strettamente legata alla durata dell'Autorizzazione Unica, che costituisce titolo alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico e che, ai sensi del D. Lgs. 387/2003 e della normativa regionale, avrà una durata di 20 anni. Alla scadenza di tale termine la società proponente provvederà alla rimozione integrale delle opere.

Dal punto di vista della reversibilità dell'impatto visivo, la rimozione dei moduli fotovoltaici, delle loro strutture di sostegno, delle cabine elettriche, della viabilità interna e della recinzione, costituirà garanzia di reversibilità totale dello stesso.

#### *3.11.5 Probabilità dell'impatto*

L'impatto visivo benché di **BASSA** entità si manifesterà sicuramente durante il periodo di vita utile dell'impianto.

### *3.11.6 Misure di mitigazione dell'impatto visivo*

L'impatto visivo dell'impatto fotovoltaico sarà fortemente limitato dalla realizzazione di una siepe perimetrale che avrà altezza pari a 2 m circa ovvero pari all'altezza della recinzione.

La siepe sarà realizzata con essenze molto diffuse nell'area (oleandri), molto fitte e di facile attecchimento.

La siepe mitigherà la vista diretta dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno ad osservatori anche posti nelle immediate vicinanze dell'impianto.

*mpatto Visivo: matrice di impatto*

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Storico culturale	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta			
Area di Interesse			X		
Area vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				B	
Perceptivo	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta			
Area di Interesse			X		
Area vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				B	

PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>	<b>T</b>	<b>BB</b>	<b>T</b>

*T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +*

### **3.12 Sistema antropico**

In questo paragrafo sono puntualizzati alcuni aspetti generati dai singoli impatti trattati nei paragrafi precedenti e che riguardano specificatamente il sistema antropico.

In **fase di costruzione** potrà verificarsi un impatto trascurabile a livello locale sul sistema dei trasporti in quanto la circolazione dei mezzi speciali per il trasporto dei componenti di impianto e dei mezzi per il trasporto delle attrezzature e delle maestranze interesserà le infrastrutture stradali esistenti. Inoltre la presenza dei mezzi d'opera per la realizzazione dei tracciati dei cavidotti e la posa dei medesimi, comporterà la presenza di aree di cantiere lungo la viabilità con potenziale rallentamento del traffico. E' bene ricordare, però, che la posa del cavidotto avverrà su strade secondarie, in gran parte non asfaltate utilizzate per lo più dai frontisti, le strade provinciali saranno interessate marginalmente, pertanto i rallentamenti della viabilità saranno molto limitati.

Al contrario, si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto in quanto la costruzione dell'impianto comporterà ricadute economiche dirette e indirette sul territorio. Queste saranno dovute al pagamento dei diritti di superficie ai proprietari dei terreni, all'impiego di personale locale per la costruzione e l'installazione dell'impianto e delle opere connesse.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di costruzione non si prevedono impatti. Le attività di cantiere comporteranno infatti un decremento della qualità ambientale trascurabile dell'area, dovute essenzialmente all'emissione di polveri in atmosfera e all'emissione di rumore paragonabili a quelle generate dalle attività agricole.

In **fase di esercizio** si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto l'esercizio dell'impianto comporterà ricadute economiche dirette e indirette sul territorio. Queste saranno dovute al pagamento di imposte su immobili di tipologia produttiva ed all'impiego di personale locale per le attività di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di esercizio si prevede un impatto nullo a breve termine a livello locale a causa della presenza e dell'attività dell'impianto. Questo infatti comporterà emissioni limitate a rumore e radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici) nell'ambiente di modesta entità.

Si evidenzia che il funzionamento dell'impianto comporterà un impatto positivo a livello globale dovuto all'utilizzo di una risorsa rinnovabile per la produzione di energia elettrica che permette di evitare l'emissione di inquinanti in atmosfera che verrebbero emessi se si producesse l'energia utilizzando combustibili fossili.

In **fase di dismissione** potrà verificarsi un impatto trascurabile a livello locale sul sistema dei trasporti in quanto la circolazione dei mezzi d'opera impiegati per lo smantellamento dell'impianto e dei mezzi per il trasporto del materiale proveniente dallo smantellamento dell'impianto e dei cavidotti compreso quello esterno di collegamento alla SSE che interesserà le infrastrutture stradali esistenti.

Inoltre la presenza dei mezzi d'opera per le attività di ripristino dei luoghi ed in particolare dei tracciati dei cavidotti comporterà la presenza di aree di cantiere lungo la viabilità con potenziale rallentamento del traffico. terminate le attività di smantellamento dell'impianto e di ripristino dei luoghi sarà annullato l'impatto sul sistema trasporti in quanto non saranno più presenti sul territorio tutti quei mezzi impiegati nella fase di dismissione ma anche nelle precedenti fasi di progetto.

Nella fase di dismissione si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto in quanto per le operazioni di smantellamento dell'impianto, di trasporto dei materiali di risulta e di ripristino dei luoghi sarà impiegato personale locale.

Per quanto riguarda le attività agricole si avrà un impatto trascurabile reversibile a breve termine durante tutta la fase di dismissione dell'impianto a causa della presenza e dell'attività dei mezzi d'opera impiegati per lo smantellamento dell'impianto, il trasporto del materiale di risulta e la realizzazione degli interventi di ripristino.

terminate le operazioni di smantellamento dell'impianto e di ripristino dei luoghi sarà annullato l'impatto sulle attività agricole in quanto non saranno più occupate le aree interessate prima dalla costruzione e successivamente dalla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse durante le precedenti fasi di progetto.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di dismissione si prevede un impatto nullo. Le attività di cantiere comporteranno infatti limitato un decremento della qualità ambientale dell'area dovuto essenzialmente all'emissione di inquinanti in atmosfera e all'emissione di rumore.

### **3.13 Fenomeni di abbagliamento**

In questo paragrafo viene esaminato l'impatto cagionato da potenziali fenomeni di abbagliamento visivo cagionati dall'impianto.

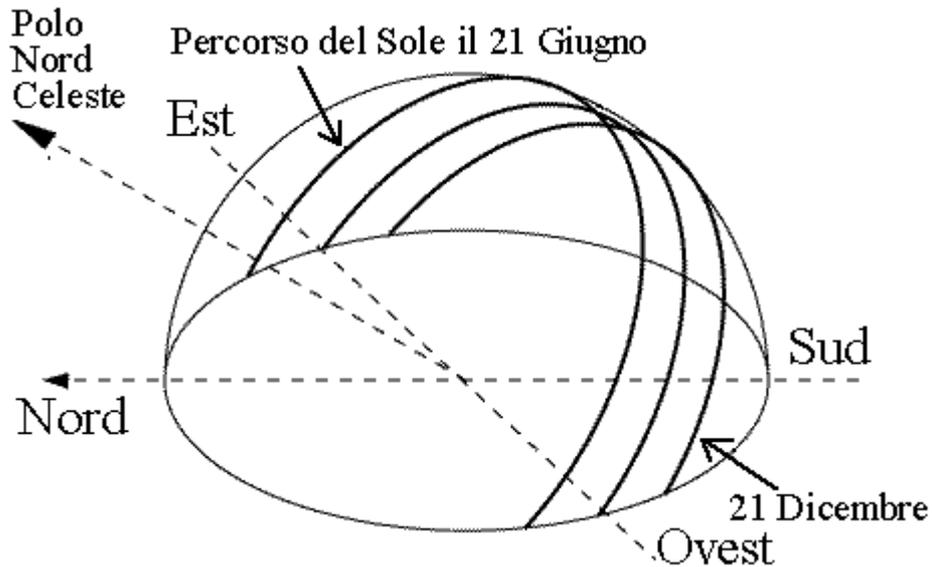
Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia quello che giunge all'osservatore non direttamente ma precedentemente riflesso o scomposto.

L'esame del fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne dovrà considerare diversi aspetti legati principalmente alla loro orientazione, rapportandola al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

#### *3.13.1 Geometria della radiazione solare*

Il moto apparente giornaliero del sole, dovuto alla rotazione della terra su se stessa, parte da est, raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e termina a ovest,

descrivendo un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

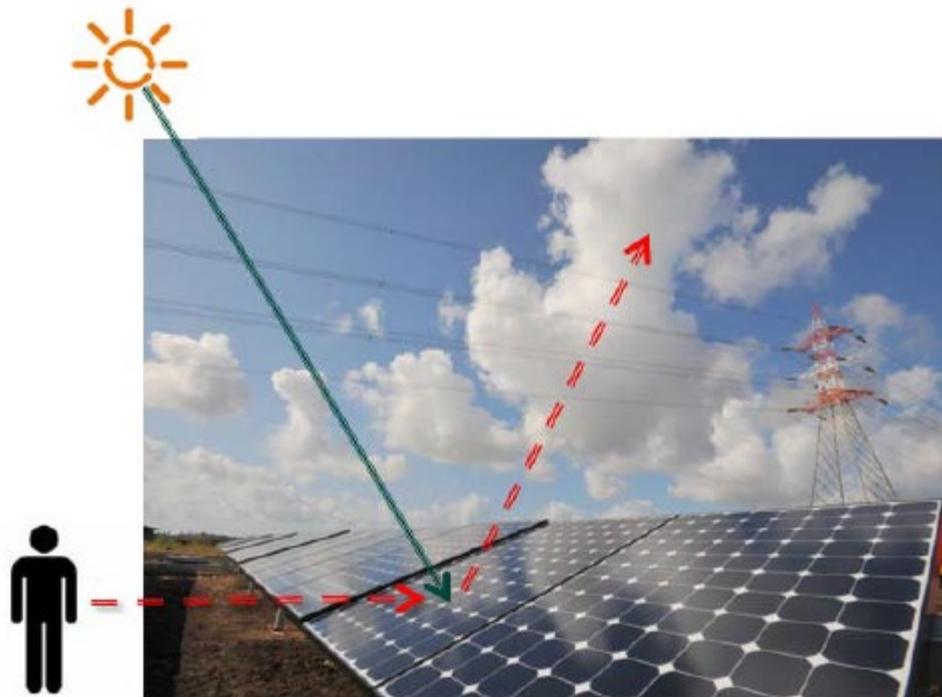


*Moto apparente del sole per osservatore posizionato ad una latitudine nord di circa 45°*

### 3.13.2 Stima dell'impatto

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici compresa tra 0,65 e 2,28 m e del loro angolo di inclinazione in direzione est-ovest variabile rispetto al piano orizzontale, che segue con il tracker il moto del sole, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sono di fatto **trascurabili**. In ogni caso, infatti, la radiazione riflessa viene ridirezionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale tale da non colpire né le abitazioni, poste comunque a distanze elevate, né, tantomeno, un eventuale osservatore posizionato ad altezza del suolo nelle immediate vicinanze della recinzione perimetrale dell'impianto.

In conclusione, tale fenomeno è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici, mentre si può ritenere nullo nel caso di moduli posti a terra con inclinazione sub-orizzontale fino all'ordine di oltre 45°.



*Angolo di osservazione ad altezza d'uomo*

Infine, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Non esistono studi che analizzino la possibilità di generazione di incendi per effetto della riflessione dei raggi solari (principio degli specchi ustori di Archimede).

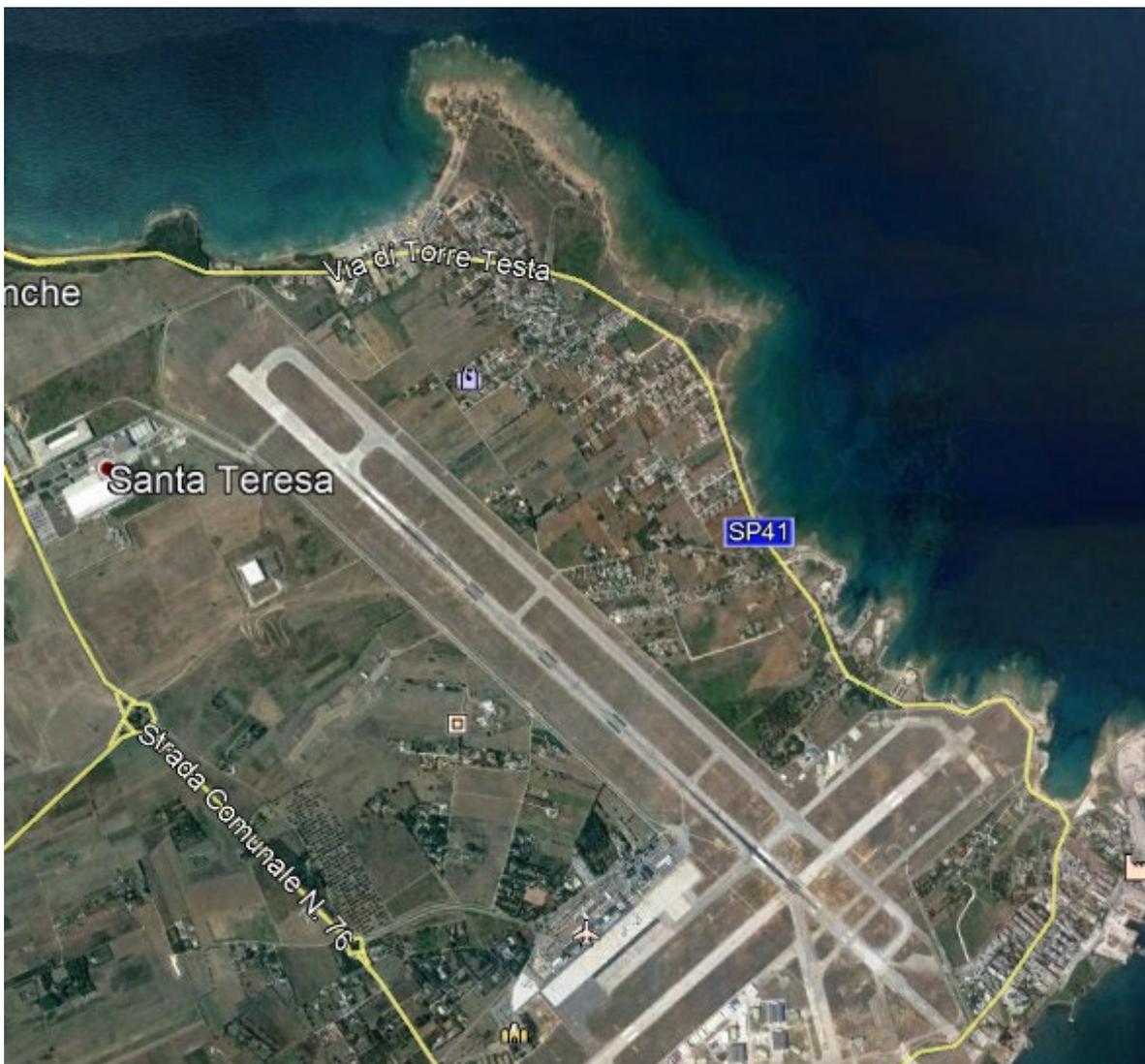
Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso solo nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, e la sua posizione rispetto alle arterie viarie (anche poderali) si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente, peraltro ubicata principalmente a nord del campo stesso, nonché su qualsiasi altra attività antropica.

### *3.13.3 Impianti fotovoltaici presso strutture aeroportuali*

Ad avvalorare la valutazione di trascurabilità dell'impatto di tali fenomeni, si evidenzia che numerosi sono in Italia gli aeroporti che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese; Aeroporto Karol Wojtyła; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti ecc...). Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.



*Aeroporto di Bari Palese*



*Aeroporto civile di Brindisi*

#### 4 SINTESI DEGLI IMPATTI E CONCLUSIONI

I risultati dello studio condotto per le diverse componenti ambientali interferite in maniera significativa si possono riassumere nella tabella sotto riportata.

COMPONENTE	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
ATMOSFERA	T-	BB	T-
RADIAZIONI NON IONIZZANTI		BB	

SUOLO E SOTTOSUOLO		M	
RUMORE	BB	B	BB
ECOSISTEMI		M-B	
FAUNA	T	M-B	T
VEGETAZIONE	T	M-B	T
PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO- ARTISTICO		B	

Nella **fase di costruzione** dell'impianto tutti gli impatti saranno trascurabili, molto bassi o addirittura assenti.

Le emissioni in atmosfera indotte dall'aumento di traffico veicolare trascurabili, l'impatto elettromagnetico assente, così come l'impatto su suolo e sottosuolo.

L'impatto acustico molto basso con effetti trascurabili sulla fauna. Il rumore dei mezzi d'opera interesserà aree agricole con bassa frequentazione umana e comunque il rumore prodotto sarà paragonabile a quello delle macchine operatrici agricole a cui la fauna stanziale è abituata.

L'impatto visivo su paesaggio e patrimonio storico culturale assente.

Infine, nella **fase di dismissione**, gli impatti prodotti saranno analoghi a quelli durante la fase di costruzione, tipici di lavorazioni di cantiere. Si sottolinea come le operazioni di ripristino e la completa smantellabilità, permetterà, al termine di vita dell'impianto, la totale reversibilità degli impatti prodotti. A tal proposito ricordiamo che i pali di fondazione in acciaio su cui poggiano le strutture di sostegno dei moduli, sono direttamente infissi, senza l'utilizzo di calcestruzzo. Le cabine elettriche sono poggiate su platee di fondazione facilmente asportabili in fase di dismissione.

Nella **fase di esercizio**, gli impatti principali sono rappresentati dall'utilizzo di suolo sottratto all'attività agricola, e dall'impatto (indiretto) su flora, fauna ed ecosistema. L'impatto visivo seppure presente è molto basso. L'impatto acustico e quello dovuto ai campi elettromagnetici sono trascurabili e rimangono, in gran parte, limitati alle aree recintate dell'impianto stesso.

Per quanto attiene il consumo di terreno agricolo rileviamo che l'impianto sarà realizzato su terreni di redditività ridotta non irrigui.

Gli effetti del cambiamento del microclima sul terreno indotti dall'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici producono impatti sulla biodiversità dei terreni sottostanti. Questi effetti, però, non possono essere in generale definiti come negativi. L'abbassamento della temperatura nelle aree al di sotto dei moduli nei periodi più caldi dell'anno può trattenere l'evaporazione con conseguente aumento di umidità dei terreni. Da osservazione diretta di altri impianti presenti nel Salento ed ormai in esercizio da molti anni, non è stata notata una differenza di crescita di erbe e graminacee tra le aree sotto i moduli e quelle delle zone non ombreggiate tra le file dei pannelli. Questo a conferma che le interazioni tra parti del terreno in ombra e parti soleggiate esistono e non comportano significative variazioni della biodiversità.

Le variazioni di temperatura dell'aria tra aree al di sotto dei moduli e quelle al di sopra o tra i moduli (variazioni del microclima) costituiscono un effetto che ha conseguenze che restano comunque confinate nell'area di impianto, non ha effetti territoriali più estesi, non ha effetti sulle attività e sulla salute dell'uomo. L'impatto è pertanto ridotto ed assolutamente reversibile a fine vita utile dell'impianto.

E' evidente pertanto che benché ci sia un utilizzo del suolo, esso non ha effetti in alcun modo paragonabili a quelli prodotti dalla "cementificazione", e che a fine vita utile le aree possono essere facilmente riportate nelle condizioni ex ante.

La circostanza, come visto non casuale, che le aree di impianto interessino solo aree a seminativo di tipico sfruttamento agricolo attenua notevolmente anche l'impatto sulla fauna. L'impatto sulla piccola fauna stanziale è notevolmente mitigato dalla realizzazione di varchi nella recinzione che permettono il passaggio dei piccoli mammiferi che popolano l'area. Si rileva soltanto un impatto indiretto di sottrazione di habitat trofico di alcune specie (migratori) in alcuni periodi dell'anno, che in ogni caso prediligono le aree umide costiere per rifornirsi di cibo e riposarsi.

In definitiva l'impatto su flora, fauna ed ecosistema è basso e comunque limitato alla sola area di intervento. L'impatto è comunque reversibile.

Nell'immediato intorno all'area non sono presenti aree protette (SIC, ZPS, e Riserve Regionali). Quindi non abbiamo alcun impatto sugli habitat protetti.

L'analisi quali-quantitativa dell'impatto visivo, condotta evidenzia un impatto visivo molto basso che finisce per interessare le aree più vicine a quelle di impianto ed (alcune) Masserie ad esse limitrofe.

Non sono interessati dall'impatto visivo i centri abitati, le strade panoramiche e a valenza paesaggistica, le aree costiere, le torri costiere. Limitano ulteriormente l'impatto le caratteristiche morfologiche dell'area sostanzialmente pianeggiante e la presenza di aree ad uliveti nell'intorno che costituiscono una schermatura visiva naturale.

Non si prevede impatto cagionato dal fenomeno dell'abbagliamento, in ragione del posizionamento dei moduli rispetto al generico osservatore ed alle arterie viarie (anche poderali) e considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, mirata all'efficientamento della produzione e dunque al massimo contenimento della luce riflessa.

La realizzazione del Progetto apporterebbe i seguenti benefici ambientali, tecnici ed economici:

- riduce le emissioni globali di anidride carbonica, contribuendo a combattere i cambiamenti climatici prodotti dall'effetto serra e a raggiungere gli obiettivi assunti dall'Unione Europea con l'adesione al protocollo di Kyoto;
- induce sul territorio interessato benefici occupazionali e finanziari sia durante la fase di costruzione che durante l'esercizio degli impianti.

Alla luce delle analisi svolte, si ritiene che il Progetto sia complessivamente compatibile con l'ambiente ed il territorio in cui esso si inserisce, esso è compatibile con gli obiettivi di conservazione del paesaggio, degli habitat naturali e degli habitat protetti.

Inoltre tutti gli impatti prodotti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono reversibili, e terminano all'atto di dismissione dell'opera a fine della vita utile (20 anni).