

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE  
"ASCOLI SATRIANO MASSERIA SAN POTITO" - POTENZA NOMINALE IMPIANTO FOTOVOLTAICO 47,5 MVA  
POTENZA NOMINALE SISTEMA DI ACCUMULO ENERGIA 90 MVA

REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA di FOGGIA  
COMUNE di ASCOLI SATRIANO  
Località: Masseria San Potito

PROGETTO DEFINITIVO  
Id AU 82BKAH2

Tav.:

Titolo:

R33c  
rev2

Studio di impatto ambientale  
Quadro Ambientale

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

82BKAH2\_StudioFattibilitaAmbientale\_33c-rev2

Progettazione:

Committente:

**DOTT. ING. FABIO CALCARELLA**

Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce  
Mob. +39 340 9243575  
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu  
P. IVA 04433020759

**Whysol-E Sviluppo S.r.l.**

Via Meravigli, 3 - 20123 - MILANO  
Tel. +39 02 359605  
info@whysol.it - whysol-e.sviluppo@legalmail.it  
P. IVA 10692360968



Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Aprile 2020	Prima emissione	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.
Giugno 2020	Rev2 - Progetto connessione vidimato Terna	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.

## Sommario

QUADRO AMBIENTALE - PREMESSA .....	4
1. AREA INTERESSATA DAGLI IMPATTI .....	5
1.2 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 morfologici idrologici generali.....	13
2.3 Descrizione geomorfologica, geologico-tecnica e idrogeologica area di indagine .....	15
2.3.1 Geomorfologia ed idrografia superficiale .....	15
2.3.2 Geologia e stratigrafia .....	17
2.3.2 Caratteri idrogeologici generali e locali.....	20
2.3.3 Note sulla Sismicità dell'area .....	25
2.3.5 Caratteri tecnici dei sedimenti affioranti.....	32
2.3.5 Riferimenti conclusivi sulle indagini geologiche.....	33
2.4 Inquadramento climatico e stato di qualità dell'aria .....	35
2.4.1 Clima .....	35
2.4.2 Precipitazioni .....	37
2.4.3 Qualità dell'aria.....	39
2.5 Sole e analisi dell'irraggiamento .....	48
2.6 Uso agricolo del suolo .....	53
2.7 Elementi caratterizzanti il paesaggio agrario.....	60
2.8 Caratteristiche botanico-vegetazionali dell'area di intervento .....	63
2.9 Aspetti faunistici ed ecosistemici .....	73
2.10 Caratterizzazione del clima sonoro dell'area.....	81
3. ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	87
3.1 Analisi preliminare - Scoping.....	88
3.1.1 Atmosfera.....	91
3.1.2 Radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici) .....	91
3.1.3 Acque superficiali .....	91
3.1.4 Acque sotterranee.....	91
3.1.5 Suolo e sottosuolo .....	92
3.1.6 Rumore e Vibrazioni .....	92
3.1.7 Vegetazione, fauna, ecosistemi .....	92
3.1.8 Paesaggio e patrimonio storico artistico .....	92
3.1.9 Sistema antropico .....	93
3.1.10 Inquinamento luminoso.....	93
3.1.11 Conclusioni .....	93
3.2 Determinazione dei fattori di impatto.....	94

---

3.3 Schema di valutazione dell'impatto ambientale.....	96
3.4 Impatto su atmosfera e microclima .....	98
3.4.1 Analisi di impatto.....	98
3.4.2 Definizione dei limiti spaziali di impatto.....	101
3.4.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	101
3.4.4 Probabilità dell'impatto.....	101
3.4.5 Reversibilità dell'impatto.....	101
3.4.6 Mitigazione dell'impatto.....	101
3.5 Suolo e sottosuolo.....	104
3.5.1 Analisi dell'impatto.....	104
3.5.2 Definizione dei limiti spaziali dell'impatto .....	118
3.5.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	118
3.5.4 Durata dell'impatto .....	118
3.5.5 Probabilità dell'impatto.....	118
3.5.6 Reversibilità dell'impatto.....	118
3.5.7 Mitigazione dell'impatto.....	119
3.6 Impatto elettromagnetico.....	122
3.6.1 Analisi di impatto.....	122
Impianto Fotovoltaico .....	141
3.6.2 Delimitazione dei limiti spaziali di impatto .....	142
3.6.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	142
3.6.4 Durata dell'impatto .....	142
3.6.5 Probabilità impatto.....	142
3.6.6 Reversibilità impatto .....	142
3.6.7 Mitigazione di impatto .....	143
3.7 Rumore .....	145
3.7.1 Analisi dell'impatto.....	145
3.7.2 Delimitazione dei limiti spaziali d'impatto.....	155
3.7.3 Ordine di grandezza e complessità di impatto .....	155
3.7.4 Durata dell'impatto .....	156
3.7.5 Probabilità dell'impatto.....	156
3.7.6 Reversibilità dell'impatto.....	156
3.7.7 Mitigazione dell'impatto.....	156
3.8 Flora e vegetazione .....	158
3.8.1 Analisi dell'Impatto .....	158
3.8.2 Definizione dei limiti spaziali dell'Impatto .....	159
3.8.3 Durata dell'Impatto .....	159
3.8.4 Probabilità dell'Impatto .....	159
3.8.5 Reversibilità dell'Impatto .....	159
3.8.6 Mitigazione dell'Impatto.....	159
3.8.7 Ordine di grandezza e complessità dell'Impatto.....	160

---

3.9 Fauna ed avifauna.....	163
3.9.1 Analisi dell’impatto.....	163
3.9.2 Ordine di grandezza e complessità dell’impatto .....	169
3.9.3 Limiti spaziali dell’impatto .....	169
3.9.4 Probabilità dell’impatto.....	169
3.9.5 Durata e reversibilità dell’impatto .....	169
3.9.6 Misure di mitigazione dell’impatto.....	175
3.9.7 Impatto su fauna e avifauna durante la costruzione/ dismissione dell’impianto .....	175
3.10 Ecosistema .....	177
3.11 Analisi del paesaggio e impatto visivo .....	179
3.11.1 Ordine di grandezza e complessità dell’impatto.....	182
3.11.2 Limiti spaziali dell’impatto – estensione della ZTV .....	194
3.11.3 Durata e reversibilità dell’impatto.....	222
3.11.4 Probabilità dell’impatto .....	222
3.11.5 Misure di mitigazione dell’impatto visivo.....	222
3.11.6 Entità dell’impatto: conclusioni.....	222
3.12 Sistema antropico .....	225
3.13 Fenomeni di abbagliamento.....	227
3.13.1 Geometria della radiazione solare .....	227
3.13.2 Stima dell’impatto.....	228
3.13.3 Impianti fotovoltaici presso strutture aeroportuali.....	229
4. UTILIZZO SOSTENIBILE DEL SUOLO DI INSTALLAZIONE DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	231
4.1 PIANO AGROSOLARE .....	231
4.2 Progetto di “Apicoltura” e biomonitoraggio ambientale.....	236
5. SINTESI DEGLI IMPATTI E CONCLUSIONI .....	238

## **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

### 1.2 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 sia l'area vasta, sia l'area di interesse, sia l'area ristretta.

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 47.500 kW. Inoltre è prevista l'installazione, nell'area di impianto, di un Sistema di Accumulo (SdA) di potenza nominale pari a 90 MVA costituito da un sistema di batterie al litio. Per la descrizione dettagliata di tale sistema si rimanda al documento *82BKAH2\_RelazioneDescrittiva\_01 "Relazione Descrittiva"*.

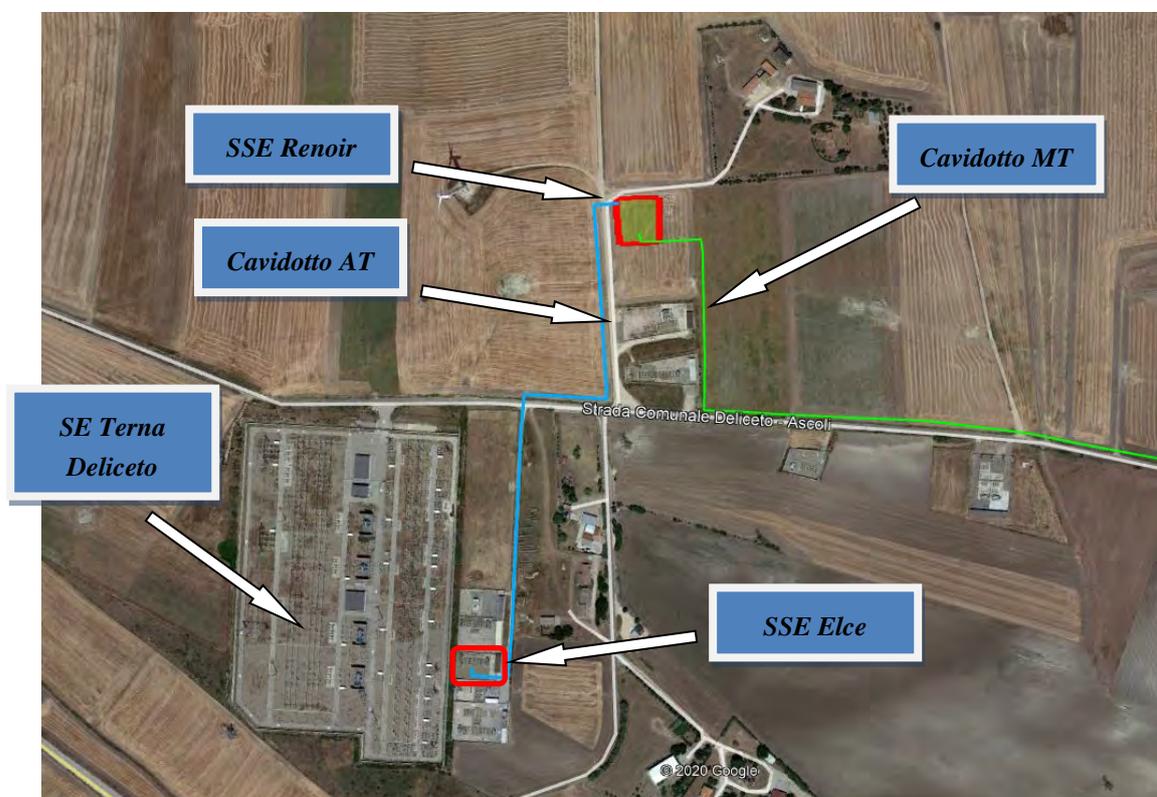
Complessivamente l'Impianto avrà una potenza di *137.500 kW*. Le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, saranno costituite da:

- una linea MT a 30 kV in cavo interrato, dalla Cabina di Smistamento posizionata all'interno del perimetro dell'Impianto, sino alla nuova Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 30/150 kV e denominata "Renoir" nei pressi della Stazione Elettrica (SE) TERNA 150/380 kV "*Deliceto*";
- una linea AT 3 150 kV in cavo interrato, dalla SSE "Renoir" alla esistente SSE "Elce", adiacente alla SE Terna Deliceto. Tramite questa, la SSE Renoir e quindi l'Impianto in progetto, sarà collegata alla RTN di Terna.

L'impianto fotovoltaico propriamente detto, che avrà un'estensione di circa 72,5 ha, interessa il Comune di Ascoli Satriano (FG). I Cavidotti MT a 30 kV e quello AT a 150 kV, interesseranno i Comuni di Ascoli Satriano (FG) e di Deliceto (FG).



Area impianto (in rosso), cavidotto MT (in verde), cavidotto AT (in celeste)



Inquadramento SSE "Renoir", "Elce" e SE Terna "Deliceto"

Le aree di impianto sono pressoché pianeggianti ed hanno altezza media sul livello del mare di circa 265 m, attualmente investite a seminativo, e possiamo considerarle confinate tra la Strada Comunale Deliceto – Ascoli Satriano (a Nord) e la Strada Regionale 1 (a Sud).

Di seguito le distanze da alcuni centri abitati:

- Ascoli Satriano (FG) 5 km a Est dell’area di Impianto;
- Deliceto (FG) 8,2 km a Ovest dell’area di Impianto;
- Castelluccio dei Sauri (FG) 9,5 km a Nord dell’area di Impianto;
- Candela (FG) 7 km a sud-est dell’area di Impianto;

La connessione, come detto, avverrà tramite la esistente Sottostazione Elettrica Utente “*Elce*”, all’interno della quale sarà realizzato un nuovo stallo AT che si collegherà ad un sistema di sbarre già connesso alla SE Deliceto.

Il cavidotto in MT di connessione Impianto Fotovoltaico – SSE Utente, avrà una lunghezza di circa 1,5 km, sarà interrato ed interesserà i Comuni di Ascoli Satriano (FG) e Deliceto (FG).

La rete viaria esistente è sufficiente a raggiungere i siti con i mezzi necessari al trasporto dei componenti di impianto. In particolare per raggiungere le aree di impianto sarà utilizzata la Strada Regionale 1 e successivamente viabilità secondaria, come la Strada Comunale Deliceto – Ascoli Satriano, che costeggia l’impianto a Nord.

L’*Area di Intervento* è compresa tra la SP102 a sud, la SR 1 anch’essa a sud e che lambisce parzialmente l’Impianto, la SP104 ad est, la SP120 a Nord e la SP 149 a Sud-Est. È quindi racchiusa in un ideale quadrilatero i cui lati sono appunto le quattro provinciali dette.



*L'Area di Intervento nel contesto territoriale*

Il sito in esame fa parte del territorio comunale di Ascoli Satriano che ricade nella porzione meridionale di un'estesa unità geografica denominata Tavoliere di Puglia, delimitata a SO dall'arco collinare del Preappennino Dauno, a NO dal torrente Cervaro, a NE dal Golfo di Manfredonia e a SE dal fiume Ofanto.

Per effetto della pregressa evoluzione paleogeografica, l'area del Tavoliere è caratterizzata dalla presenza di un basamento geologico regionale, costituito da formazioni carbonatiche di età mesozoica, dislocato tettonicamente a rilevante profondità nel sottosuolo e sormontato da una potente coltre di depositi marini di avanfossa di età plio-pleistocenica e da un complesso di depositi marini e continentali terrazzati di età tardo quaternaria.

I depositi di origine prettamente marina riferibili al sistema deposizionale dell'Avanfossa Bradanica ("Calcarenite di Gravina", "Argille Subappennine") affiorano nelle zone più interne, situate alle pendici dei rilievi del Subappennino Dauno. Nella zone del Tavoliere comprese tra i rilievi pre-appenninici e il promontorio del Gargano, detti depositi non affiorano ma si rinvencono comunque nel sottosuolo a profondità variabili in funzione delle condizioni di dislocamento tettonico del basamento.

Infatti, nella fascia centro-orientale del Tavoliere, topograficamente più depressa, affiorano con continuità i depositi terrazzati tardo quaternari, costituiti da numerosi corpi stratigrafici (sintemi e sub-sintemi) di genesi sia marina che continentale, raggruppati nel "Super-sintema del Tavoliere di Puglia". I sintemi più antichi sono sovente suddivisi in sub-

sintemi che distinguono i depositi marini dai sovrastanti depositi continentali. I sintemi più recenti sono invece costituiti essenzialmente da successioni continentali.

I depositi terrazzati di origine marina sono generalmente costituiti da facies di mare sottile e/o di ambiente transizionale con ben marcato trend regressivo. I depositi continentali sono invece costituiti prevalentemente da facies di piana alluvionale, rappresentati da un'alternanza di corpi lenticolari costituiti da sedimenti ghiaiosi, sabbiosi e limoso-argillosi, che si incrociano e anastomizzano di frequente.

I depositi continentali poggiano su superfici d'erosione intagliate sui depositi terrazzati più antichi (sia continentali che marini), che, a loro volta, poggiano in erosione sulle Argille Subappennine.

Nello specifico, l'area di progetto si dispone su una conoide alluvionale costituita da conglomerati poco selezionati a luoghi ben cementati con clasti provenienti dalle Unità della Catena Appenninica (arenarie, calcari marnosi, e calcari silicei), di dimensioni medio piccole (normalmente compresi tra i 2-8 cm), discretamente arrotondati.

La rete viaria esistente è sufficiente a raggiungere i siti con i mezzi necessari al trasporto di tutte le componenti dell'impianto fotovoltaico (strutture di sostegno, moduli, trasformatori).

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.

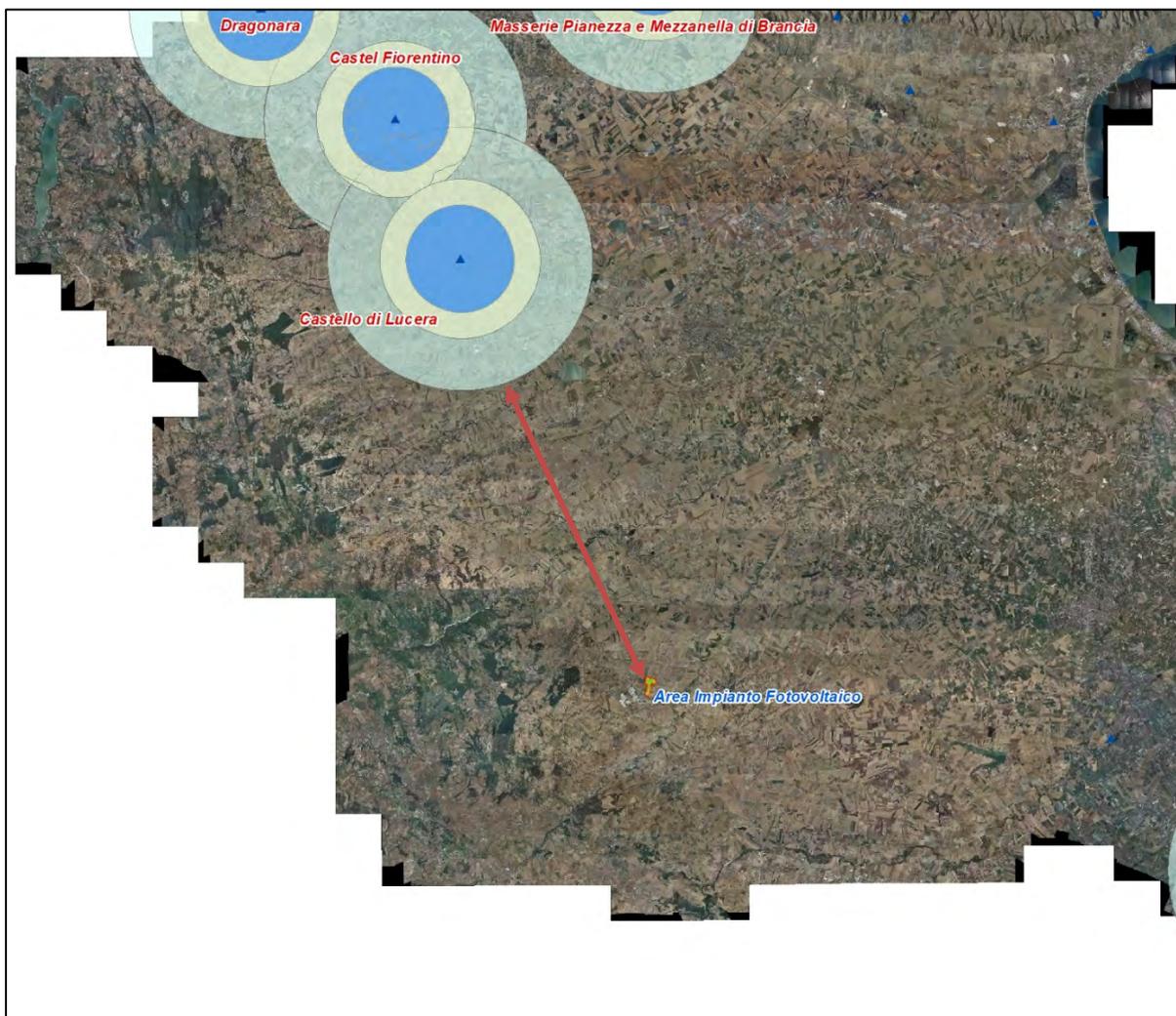
Sono stati poi indagati tutti gli altri beni potenzialmente interessati dall'impatto visivo per via della qualità del paesaggio o della elevata frequentazione:

- 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 coni visuali.

Infine, sempre dal punto di vista paesaggistico si è rilevato che il più vicino dei luoghi panoramici censiti dal PPTR il "Casello di Lucera" dista circa 35 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 Castello di Lucera*

## **2.2 Lineamenti morfologici idrologici generali**

La morfologia riflette gran parte le particolari condizioni geologiche della zona, dove l'azione modellatrice delle forze esogene ha risentito dei diversi affioramenti presenti. La storia morfologica della piana del Tavoliere di Puglia ha inizio con la chiusura del ciclo bradanico, l'innalzamento areale e la conseguente generale regressione del mare verso le attuali posizioni.

Periodi di stasi nel sollevamento, abbinati con fenomeni glacio-eustatici, hanno permesso il modellamento della piana con una serie di terrazzi marini. I più alti e più antichi avevano la linea di costa parallela all'Appennino (NO-SE). In seguito, dopo il ricongiungimento dell'isola garganica alla terraferma, i terrazzi più bassi si sono allineati a nord con la linea di costa del Gargano settentrionale.

La debole inclinazione del Tavoliere, cui fa seguito un'ancor più debole acclività della vasta piattaforma continentale, ha sicuramente favorito la comparsa delle due lagune, Lesina e Varano. Specificatamente, in seguito alla progressiva diminuzione delle spinte appenniniche, al rilascio elastico della Piastra Apula e alla compensazione isostatica del sistema Catena-Avanfossa-Avampaese (riferibile a circa un milione di anni fa), si è generato un sollevamento regionale attualmente in corso. A questa tendenza generale si sono sovrapposte oscillazioni del livello marino di tipo glacio-eustatico interferendo e complicando ulteriormente il meccanismo di regressione. Il risultato è rappresentato da numerose e diverse unità litostratigrafiche corrispondenti a differenti oscillazioni del livello del mare (terrazzamenti), riferibili a più cicli sedimentari marini e/o a fasi continentali di alluvionamento.

Per il Tavoliere, le attuali conoscenze non consentono di definire minuziosamente le fasi di terrazzamento, a causa dell'insufficienza degli affioramenti, dei modesti dislivelli fra le scarpate, delle litologie poco differenziate dei depositi terrazzati e delle facies trasgressive del Ciclo bradanico, ma anche per la forte antropizzazione e le nuove tecniche colturali che hanno cancellato i lineamenti del paesaggio.

Gli studi effettuati da Parea (1988) indicano che il Tavoliere sia rappresentato da una serie di piane alluvionali, ognuna incisa nelle precedenti, poste a quote diverse, dolcemente inclinate verso mare e delimitate da ripide scarpate verso sud, verso nord e verso l'Appennino. Queste piane sono ricoperte da una coltre di ciottoli alluvionali provenienti dall'Appennino, dove i ripidi declivi sono intagliati in peliti pleistoceniche e plio-calabrianne. Le varie superfici dolcemente inclinate verso mare s'immergono sotto i sedimenti della pianura, con inclinazione tanto maggiore quanto più sono lontane dall'Appennino. Le diverse paleospiege venivano a trovarsi sull'avampaese stabile, perciò non sono attualmente visibili, essendo state sepolte sotto i sedimenti olocenici della pianura. Come le piane alluvionali dei fiumi attuali, che solcano la Pianura di Capitanata, raccordano l'Appennino con il mare, così le piane fluviali del Pleistocene raccordavano il mare con il fronte appenninico, durante le fasi climatiche calde. I differenti livelli di mare

basso provocarono l'approfondimento delle valli e la dissezione delle piane alluvionali in tanti lembi.

Il continuo sollevamento dell'Appennino provocò un accentuarsi dell'erosione che agì più profondamente al raccordo pianura-zonepedemontane ove la coltre di ghiaie alluvionali era più sottile. Così i vari livelli di pianura si ridussero agli attuali lembi di terrazzo, sepolti dalla piana attuale verso il mare e separati da ripide scarpate, incise nel substrato verso monte.

Tutto il territorio studiato è parte integrante del settore meridionale del Tavoliere, delimitato dal Fiume Ofanto, dal Torrente Cervaro, dall'Appennino e dal Golfo di Manfredonia.

Il reticolo idrografico è caratterizzato da corsi d'acqua che scorrono seguendo la direzione ortogonale alla linea di costa, ma che subiscono una rotazione verso nord in prossimità di Cerignola, verosimilmente per fasi recenti di sollevamento differenziale. Si tratta generalmente d'incisioni non molto approfondite, solitamente povere d'acqua, che hanno esercitato una debole attività erosiva consentendo al paesaggio di conservare abbastanza integra la successione dei terrazzi marini.

A nord-ovest dell'abitato di Ascoli Satriano l'area è solcata dal Torrente Carapelle, avente direzione di deflusso verso NNE, e da una serie di corsi d'acqua secondari, tributari di destra del suddetto torrente.

A sud-est il territorio è segnato dal fiume Ofanto con direzione di deflusso verso NNE e da una serie di corsi d'acqua secondari, tributari di sinistra del suddetto corso d'acqua. L'idrografia rivela nel complesso una fase di maturità con un andamento meandriforme e con presenza talora di alvei abbandonati. L'andamento della superficie topografica è interrotto dalle incisioni vallive, allungate in direzione SW-NE, che solcano la pianura, drenando le acque superficiali provenienti dall'appennino. L'assetto morfologico principale è caratterizzato soprattutto dalla presenza di affioramenti di natura sedimentaria, d'origine marina e continentale depositatisi in ambienti diversi. Il substrato è costituito da una potente successione calcareo-dolomitica su cui poggia l'argilla con ripetute e irregolari alternanze di livelli sabbiosi e ghiaiosi. Sopra questi depositi Plio-Pleistocenici sono presenti sedimenti marini e alluvioni terrazzate del Pleistocene-Olocene. Fuorché l'Ofanto, i suddetti corsi d'acqua hanno carattere torrentizio e le portate assumono un valore significativo solo a seguito di precipitazioni particolarmente abbondanti e prolungate nel tempo.

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

Gli attenti e scrupolosi rilievi di campagna, nonché i dati desunti dalla bibliografia ufficiale, hanno permesso la caratterizzazione geomorfologica, geologico-tecnica e idrogeologica dell'area oggetto d'indagine.

### **2.3.1 Geomorfologia ed idrografia superficiale**

Il territorio comunale di Ascoli si colloca ai margini nordorientali del Preappennino Dauno, dove i rilievi sono formati di materiale prevalentemente flyscioide e raggiungono quote dell'ordine di 600 m s.l.m.

La morfologia è tipica della fascia medio-alta della Pianura di Capitanata, che si va a raccordare ai rilievi dei Monti Dauni, caratterizzata in direzione NE da grandi spianate inclinate verso il mare, interrotte da valli ampie e da modeste alture, con quote che oscillano tra 300 e 250 m s.l.m.

La zona è percorsa da due importanti corsi d'acqua: il Torrente Carapelle e il Fiume Ofanto, dai rispettivi affluenti e da una serie di tributari minori aventi deflussi prevalentemente stagionali.

Affiorano terreni, per la maggior parte costituiti di materiale a prevalente componente ciottolosa, subordinatamente sabbiosa, poggiati su sedimenti argillosi di base (talora affioranti), disposti costantemente in modesti altopiani, dolcemente inclinati verso oriente. Nel settore nord-ovest l'area è solcata dal Carapelle avente, direzione di deflusso all'incirca SO-NE e da una serie di corsi d'acqua secondari, tributari di sinistra e destra del suddetto torrente, normalmente attivi solo nella stagione piovosa.

Il sistema idrografico locale evidenzia una maturità piuttosto spinta con andamento meandriforme dei principali corsi d'acqua. Il profilo topografico del terreno è generalmente interrotto da solchi erosivi, più o meno profondi, a forma di "V", con valli molto ampie, dai fianchi bassi, poco inclinati, solitamente pronunciate, dove affiorano terreni molto cementati.

Procedendo da nord verso sud, l'aspetto morfologico generale evidenzia il graduale passaggio da uno scenario sub-pianeggiante, interrotto da rare alture appena accennate, a un paesaggio di medio-bassa collina, caratteristico dei luoghi con litologia facilmente erodibile, con forme prevalentemente dolci, talvolta con sagome brusche in corrispondenza degli affioramenti conglomeratici. Nel settore in esame i modesti rialzi sono interessati dagli affluenti di sinistra del T. Carapelle (Marana di Valle Traversa, Fosso Viticone)

I processi evolutivi dei versanti sono, essenzialmente, dovuti all'azione modellatrice dei suddetti corsi d'acqua secondari, dove affiorano formazioni costituite principalmente di depositi di ciottolame, sabbie e sabbie argillose, argille e argille marnose, ma anche di sedimenti sabbioso-argillosi dei terrazzi di fondovalle e delle alluvioni recenti. Si evidenziano, talora, ripe di erosione fluviale, orli di terrazzo

alluvionale e cigli di sponde fluviali. Le basse pendenze dei terreni, a volte con profilo sub-orizzontale, non implicano particolari situazioni d'instabilità.

L'area è caratterizzata da un'idrografia superficiale contraddistinta da un fitto reticolo idrografico i cui solchi erosivi scorrono dall'Appennino verso E-NE, fino a immettere le proprie acque nell'Adriatico.

L'azione erosiva, talora spinta, di questi corsi d'acqua ha portato ad un profondo smembramento dei terrazzi marini, di cui ne restano solo testimoni isolati di piccole dimensioni situati per lo più verso il margine occidentale, in corrispondenza delle quote più elevate dell'alto Tavoliere.

Il Cervaro, il Carapelle e l'Ofanto rappresentano gli elementi idrografici principali, mentre quelli minori sono rappresentati da marane e/o canali, canali artificiali e di bonifica dislocati maggiormente verso la costa.

Tra la zona di progetto e l'abitato di Ascoli Satriano l'area è solcata dal torrente Carapelle, avente direzione di deflusso verso NNE, e da una serie di corsi d'acqua secondari, tributari di sinistra del suddetto torrente, normalmente attivi solo nella stagione piovosa. I fondovalle dei corsi d'acqua sono ricoperti di depositi d'alveo attuali e recenti dell'Olocene, prevalentemente costituiti di limi argillosi, inframmezzati a sabbie e ghiaie, maggiormente sviluppati sia arealmente, sia in profondità lungo l'Ofanto, piuttosto limitati nei letti dei canali e dei torrenti.

L'intero reticolo idrografico è caratterizzato da percorsi che scendono seguendo la direzione ortogonale alla linea di costa, ma che subiscono una rotazione verso nord in prossimità di Cerignola, verosimilmente per fasi recenti di sollevamento differenziale. L'idrografia rivela nel complesso una fase di maturità con un andamento meandriforme e con presenza talora di alvei abbandonati.

L'andamento della superficie topografica è interrotto dalle incisioni vallive, allungate in direzione SO-NE, che solcano la pianura, drenando le acque superficiali provenienti dall'Appennino. L'assetto morfologico principale è caratterizzato soprattutto dalla presenza di affioramenti di natura sedimentaria, d'origine marina e continentale depositatisi in ambienti diversi.

Il substrato è costituito da una potente successione calcareo-dolomitica su cui poggia l'argilla, con ripetute, irregolari alternanze di livelli sabbiosi e ghiaiosi. Sopra questi depositi plio-pleistocenici sono presenti sedimenti marini e alluvioni terrazzate del Pleistocene-Olocene. Fuorché l'Ofanto, che evidenzia un regime a carattere perenne, i suddetti corsi d'acqua hanno carattere torrentizio e le portate assumono un valore indicativo solo a seguito di precipitazioni particolarmente abbondanti e prolungate. Si tratta in generale d'incisioni non molto approfondite, solitamente povere d'acqua, che hanno esercitato una debole attività erosiva consentendo al paesaggio di conservare abbastanza integra la successione dei terrazzi marini.

Solitamente con le prime forti precipitazioni autunnali non si vengono a determinare deflussi idrici di particolare rilievo, tanto che gli alvei restano privi d'acqua, persino fino a dicembre. Nei periodi piovosi invernali, anche se per breve durata, si possono determinare inaspettate piene con portate e coefficienti di deflusso alquanto elevati, quando i terreni dei bacini imbriferi sono portati a saturazione dalle precipitazioni liquide e solide.

### 2.3.2 Geologia e stratigrafia

Per effetto della pregressa evoluzione paleogeografica, l'area del Tavoliere è caratterizzata dalla presenza di un basamento geologico regionale, costituito da formazioni carbonatiche di età mesozoica, dislocato tettonicamente a rilevante profondità nel sottosuolo e sormontato da una potente coltre di depositi marini di avanfossa di età plio-pleistocenica e da un complesso di depositi marini e continentali terrazzati di età tardo quaternaria.

I depositi di origine prettamente marina riferibili al sistema deposizionale dell'Avanfossa Bradanica ("Calcarenite di Gravina", "Argille Subappennine") affiorano nelle zone più interne, situate alle pendici dei rilievi del Subappennino Dauno. Nella zone del Tavoliere comprese tra i rilievi pre-appenninici e il promontorio del Gargano, detti depositi non affiorano ma si rinvencono comunque nel sottosuolo a profondità variabili in funzione delle condizioni di dislocamento tettonico del basamento.

Infatti, nella fascia centro-orientale del Tavoliere, topograficamente più depressa, affiorano con continuità i depositi terrazzati tardo quaternari, costituiti da numerosi corpi stratigrafici (sintemi e sub-sintemi) di genesi sia marina che continentale, raggruppati nel "Super-sintema del Tavoliere di Puglia". I sintemi più antichi sono sovente suddivisi in sub-sintemi che distinguono i depositi marini dai sovrastanti depositi continentali. I sintemi più recenti sono invece costituiti essenzialmente da successioni continentali.

I depositi terrazzati di origine marina sono generalmente costituiti da facies di mare sottile e/o di ambiente transizionale con ben marcato trend regressivo. I depositi continentali sono invece costituiti prevalentemente da facies di piana alluvionale, rappresentati da un'alternanza di corpi lenticolari costituiti da sedimenti ghiaiosi, sabbiosi e limoso-argillosi, che si incrociano e anastomizzano di frequente.

I depositi continentali poggiano su superfici d'erosione intagliate sui depositi terrazzati più antichi (sia continentali che marini), che, a loro volta, poggiano in erosione sulle Argille Subappennine.

Nel presente studio è stata adottata la suddivisione stratigrafica riportata nella nuova carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 di recente pubblicazione (ISPRA, 2011). In base al nuovo strumento cartografico, le unità costituenti la colonna stratigrafica locale sono le seguenti:

#### UNITÀ DELLA FOSSA BRADANICA

- Argille Subappennine (Pleistocene inferiore);

#### UNITÀ QUATERNARIE DEL TAVOLIERE DI PUGLIA – SUPERSINTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA

- Sintema del Piano di Amendola (Pleistocene medio);
- Sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro (Pleistocene sup. - Olocene);

#### DEPOSITI ALLUVIONALI

- Depositi alluvionali recenti (Olocene).

#### **Argille Subappennine**

In tutta l'area del Tavoliere, il basamento geologico regionale è ricoperto da una potente coltre di depositi clastici di origine marina appartenente al sistema deposizionale dell'Avanfossa Bradanica.

La parte superiore della successione di Avanfossa è costituita dalla formazione delle Argille Subappennine, un'unità litologicamente omogenea composta in assoluta prevalenza da depositi clastici a composizione limoso-argillosa.

Si tratta principalmente di argille siltose e marne argillose di colore grigio, a cui si intercalano livelli limoso-sabbiosi formanti corpi lenticolari di modesto spessore.

La formazione presenta un ricco contenuto in macrofossili, rappresentato soprattutto da gasteropodi, lamellibranchi, briozoi ed echinidi.

La Formazione affiora nell'area in esame, soprattutto in prossimità delle incisioni del reticolo idrografico, inoltre costituisce il substrato su cui poggiano i depositi terrazzati del Super-sintema del Tavoliere di Puglia.

In particolare, una porzione dell'impianto fotovoltaico giace direttamente sulle Argille tra Mass.a Croglia e la Strada Regionale n. 1.

La potenza complessiva di questa formazione può variare significativamente in funzione delle condizioni di assetto strutturale del sottostante substrato geologico: dati scaturiti da perforazioni profonde per ricerca di idrocarburi indicano una potenza media che può essere localmente stimata dell'ordine di alcune centinaia di metri. Tuttavia, lo spessore delle argille grigio-azzurre si incrementa progressivamente da est verso ovest, raggiungendo spessori dell'ordine di alcune migliaia di metri in corrispondenza dell'asse centrale dell'Avanfossa.

Il tetto di questa unità è ovunque caratterizzato da un netta superficie di discontinuità erosiva sulla quale poggiano i depositi terrazzati del Pleistocene medio-superiore.

### **Sintema del Piano di Amendola – Subsintema di La Mezzana**

I depositi appartenenti a questo Sintema affiorano diffusamente in corrispondenza delle conoidi alluvionali presenti sulla sinistra idrografica del Torrente Carapelle. Giacciono normalmente in discontinuità sulle sottostanti argille subappennine o direttamente sul Flysch rosso nelle parti più prossime ai rilievi del subappennino dauno.

Nel complesso si tratta di depositi di conoide alluvionale, da prossimale ad intermedia, costituiti da corpi conglomeratici disorganizzati a cui sono sovrapposti nelle parti distali anche corpi lenticolari di sabbie grossolane.

Nello specifico, l'area di progetto si dispone su una conoide alluvionale costituita da conglomerati poco selezionati a luoghi ben cementati con clasti provenienti dalle Unità della Catena Appenninica (arenarie, calcari marnosi, e calcari silicei), di dimensioni medio piccole (normalmente compresi tra i 2-8 cm), discretamente arrotondati.

La matrice sabbiosa grossolana, tende ad aumentare spostandoci verso NE, come pure l'organizzazione dei clasti all'interno dei corpi sedimentari. Si ritrovano sotto forma di corpi lenticolari, separati tra di loro da superfici d'erosione.

Questi depositi poggiano su una superficie d'erosione sulle sottostanti argille subappennine.

A luoghi si possono ritrovare nelle parti più distali dalla catena appenninica, sulla sinistra idrografica del Torrente Carapelle, sotto forma di residui di depositi sabbiosi e conglomeratici costituiti da conglomerati disorganizzati in abbondante matrice sabbiosa.

Questi depositi sono attribuibili al Pleistocene medio

### **Sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro – Subsistema dell'Incoronata**

Sono compresi tutti i depositi alluvionali recenti e sub-attuali del Torrente Carapelle e Cervaro e dei loro affluenti principali.

Poggia in contatto erosivo sia sulle argille subappennine e a luoghi anche sui sottostanti depositi del sintema de La Sedia d'Orlando.

Si tratta di sedimenti per lo più ghiaiosi nella parte più a monte che diventano sabbiosi e limosi nelle parti più a valle. L'estensione areale e verticale di questi depositi, dipende essenzialmente dalle caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua che li hanno generati.

Anche gli affluenti maggiori del Torrente Carapelle (Marana di valle traversa), sviluppano estese piane alluvionali nei tratti a monte con depositi prevalentemente sabbioso-conglomeratici.

In particolare il subsistema dell'Incoronata è rappresentato da ghiaie e sabbie nelle parti più a monte e da limi e silt nelle parti più a valle.

Questi depositi sono attribuibili al Pleistocene superiore

### **Depositi alluvionali recenti**

I depositi alluvionali del subsistema dell'Incoronata, sono reincisi lungo l'attuale corso dei principali torrenti, quasi a testimoniare del continuo sollevamento regionale della zona.

Le incisioni fluviali tagliano i depositi alluvionali anche per spessori di circa 8-10 metri, raggiungendo così il tetto delle sottostanti argille subappennine.

#### *2.3.2 Caratteri idrogeologici generali e locali*

Le condizioni di assetto stratigrafico e strutturale del Tavoliere determinano l'esistenza di una circolazione idrica sotterranea che si esplica su più livelli, all'interno di almeno tre unità acquifere principali situate a differenti profondità.

Procedendo dal basso verso l'alto, la successione degli acquiferi risulta essere la seguente:

- acquifero fessurato-carsico profondo, situato in corrispondenza del substrato carbonatico pre-pliocenico;
- acquifero poroso profondo, corrispondente ai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione plio-pleistocenica delle "Argille Subappennine";
- acquifero poroso superficiale, ospitato nei depositi sabbioso-ghiaiosi marini e continentali di età quaternaria.

Nel seguito, l'acquifero carsico non verrà descritto in quanto esso non riveste alcuna rilevanza ai fini della presente trattazione, per il semplice motivo che il basamento calcareo che lo ospita risulta localmente dislocato nel sottosuolo ad una profondità di alcune centinaia di metri e la falda, confinata al tetto dalle argille plio-pleistoceniche, è costituita da acque marine di invasione continentale.

### **Acquifero poroso profondo**

L'acquifero poroso profondo è costituito dagli interstrati sabbiosi presenti a diversa altezza nella successione argillosa plio-pleistocenica.

Le caratteristiche di questo acquifero sono poco conosciute soprattutto per quel che riguarda la geometria e la distribuzione spaziale dei corpi idrici, la connessione idraulica tra i diversi livelli e le altre falde del Tavoliere, le modalità di alimentazione e di deflusso.

In linea generale, i livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra -150 e -500 metri rispetto al piano campagna. Lo spessore dei livelli acquiferi non supera di norma le poche decine di metri.

La falda risulta ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo.

Anche questo acquifero, come l'acquifero carsico di base, non presenta alcun interesse ai fini della presente trattazione, in quanto localizzato nel sottosuolo a profondità molto superiori alla possibile sfera di influenza delle opere di progetto.

### **Acquifero poroso superficiale**

L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale la sottostante formazione plio-pleistocenica delle Argille Subappennine, che funge da substrato impermeabile.

Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua realizzati nel Tavoliere hanno evidenziato l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limoso-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità. I diversi livelli in cui l'acqua fluisce non costituiscono orizzonti separati ma sono idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero.

In linea generale, si può affermare che i sedimenti a granulometria più grossolana, e quindi più permeabili prevalgono nelle zone dell'entroterra, mentre procedendo verso est si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nella fascia più interna ed in pressione nella zone medio-basse.

Lo spessore della falda può variare da 2 a 30 metri in funzione delle caratteristiche geometriche del materasso acquifero. Anche la produttività della falda è molto variabile arealmente in funzione delle caratteristiche di permeabilità degli orizzonti acquiferi.

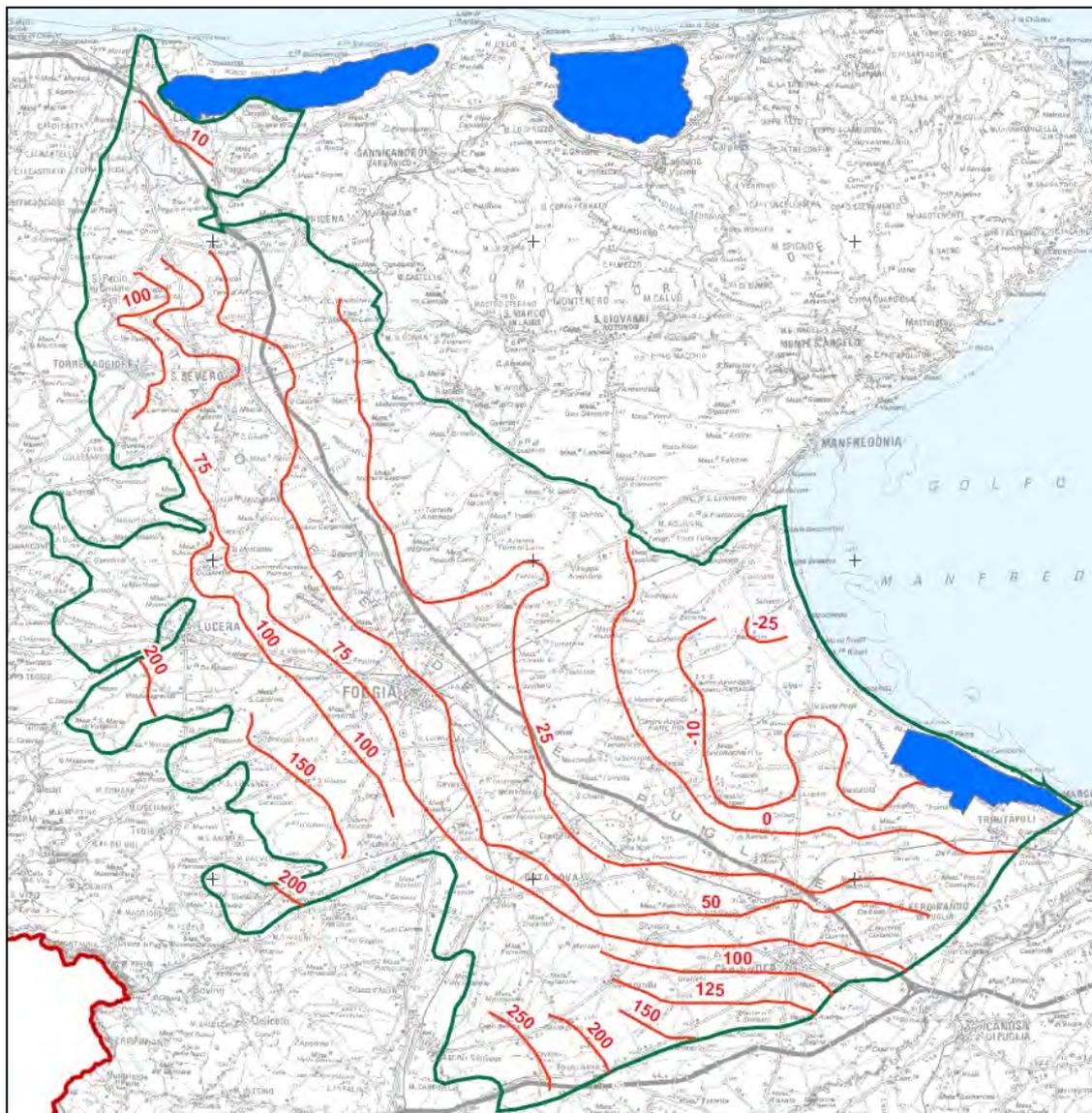
Inoltre, a causa dell'estrema irregolarità del tetto del substrato impermeabile che sostiene l'acquifero, lo stesso tende ad approfondirsi procedendo da ovest verso est, tanto che, in prossimità della linea di costa, spesso si rinviene al di sotto dello zero altimetrico.

La potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, variano significativamente da zona a zona. Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e/o dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa.

L'alimentazione della falda superficiale è legata principalmente al contributo delle precipitazioni meteoriche: le zone di alimentazione della falda sono quindi rappresentate dalle aree di affioramento dei terreni a composizione sabbioso-conglomeratica. Tuttavia, diversi Autori ritengono che un contributo supplementare all'alimentazione della falda superficiale sia fornito anche dai corsi d'acqua che solcano il Tavoliere e che, attraversando lungo il proprio tracciato dei terreni permeabili, cedono alla falda una parte più o meno rilevante delle loro portate di piena.

Nel suo complesso, la falda risulta soggetta a forti escursioni stagionali del livello piezometrico, essenzialmente correlate alla distribuzione temporale dei periodi piovosi. Inoltre, per effetto di tali escursioni, nonché per le variazioni areali della morfologia del substrato impermeabile e per i complessi rapporti di interazione con i corsi d'acqua superficiali, anche l'andamento generale della superficie piezometrica della falda e le direzioni di deflusso della stessa risultano estremamente variabili sia temporalmente che spazialmente.

Tuttavia, alcune direttrici generali di deflusso a grande scala rimangono costanti e ben definite. Nella Figura seguente è riportata la rappresentazione delle curve isopiezometriche medie dell'acquifero superficiale del Tavoliere estratta dalla Tav. 6.3.1 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (2005), da cui si evince come la falda superficiale del Tavoliere defluisca in maniera generalizzata da ovest verso est.



*Curve isopiezometriche medie dell'acquifero superficiale del Tavoliere (PTA Puglia)*

Riguardo alle caratteristiche di permeabilità la situazione idrogeologica locale può essere schematizzata come di seguito descritto. Le formazioni affioranti sono generalmente permeabili per porosità. Il grado di permeabilità, può essere più o meno elevato in relazione alle caratteristiche granulometriche, al grado d'addensamento/cementazione e alla presenza di eventuali intercalazioni argillose.

La permeabilità si riduce laddove i depositi sono ricoperti da terre bruno-nerastre o sono interessati (nella parte superficiale), da crostoni calcarei d'origine evaporitica, interstrati, a struttura lentiforme, di materiale argilloso-sabbioso e/o limoso sabbioso. Quindi, dal punto di vista idrogeologico i terreni che specificatamente interessano il sito in

esame, cioè i conglomerati poligenici con clasti subarrotondati mediamente organizzati, intercalati a lenti di sabbia medio-grossa, sono più o meno permeabili per porosità. Talvolta questi terreni sono mediamente permeabili e/o moderatamente permeabili, in funzione della presenza di frazioni granulometriche più fini e al grado di cementazione. Mentre, i sottostanti silt argillosi e marne siltose grigie, a stratificazione poco evidente con intercalazioni di argille siltose e verso l'alto di sottili strati di sabbia medio-fine, sono generalmente poco permeabili e/o impermeabili.

Nella zona di studio, l'andamento del serbatoio pleistocenico è definito dal tetto delle argille subappennine (argille blu) che presenta una generale immersione delle argille da S-O verso N-E (verso il mare), dalla quota di oltre 300 m, agli affioramenti a quota inferiore a -50 m, nella zona litoranea.

La presenza di depressioni dirette verso SO-NE corrisponde, verosimilmente, ad antiche vallate dei corsi d'acqua tuttora esistenti e possono presentare una notevole importanza nel processo di rialimentazione dell'acquifero.

Le precipitazioni atmosferiche, le condizioni fisico-meccaniche e la giacitura dei terreni, costituiscono gli elementi per la formazione della falda idrica e di un sistema di circolazione idrica sotterranea, abbastanza definibile.

Difatti, l'assetto strutturale dell'area, la successione lito-stratigrafica di terreni permeabili e/o mediamente permeabili, poggianti su suoli poco permeabili e/o impermeabili, costituisce condizioni favorevoli per la formazione di un acquifero poroso superficiale nei depositi ghiaioso-sabbiosi, sostenuto dalle sottostanti argille grigio-azzurre impermeabili.

In merito alla direzione di deflusso delle acque sotterranee è plausibile ammettere che si sviluppi verso NE, poiché l'immersione del sub-strato impermeabile (tetto delle argille), è normalmente rivolta verso la linea di costa.

Le caratteristiche stratigrafiche del sito oggetto d'intervento, rappresentate da una conoide alluvionale di conglomerati cementati e livelli sabbiosi, con spessori di pochissimi metri con immersione prevalente verso l'alveo del Torrente Candelaro, poggianti sulle sottostanti Argille subappennine, (impermeabili) non permettono di fatto lo sviluppo di una falda acquifera, dato che gli apporti pluviometrici che interessano le zone a monte vanno a ricadere all'interno del bacino del Candelaro, scivolando sul tetto delle Argille subappennine.

### 2.3.3 Note sulla Sismicità dell'area

Il Tavoliere foggiano si configura come un'area che, oltre ad essere caratterizzata dalla presenza di alcune potenziali sorgenti sismogenetiche, risente anche dell'elevata sismicità di alcune zone contermini quali quelle del Matese, del Beneventano, dell'alta Irpinia e dell'area garganico-molisana, territori in cui si sono verificati alcuni dei maggiori terremoti della storia sismica italiana.

Pur essendo caratterizzata da un tasso di sismicità sensibilmente più basso della vicina zona situata a cavallo tra il Molise e il Gargano, l'area del Tavoliere di Puglia è stata colpita in tempi storici da tre importanti eventi distruttivi: il terremoto di Ascoli Satriano del 27/12/1361, quello della Capitanata settentrionale del 30/07/1627 e quello del Foggiano centro-meridionale del 20/03/1731. Si tratta di eventi catastrofici, cui il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani attribuisce valori di magnitudo pari rispettivamente a 6.1, 6.7 e 6.3, ovvero tali da produrre fenomeni di fagliazione superficiale.

Nel complesso, i dati di sismicità storica indicano che, dei cinque terremoti che hanno causato un elevato numero di vittime in Puglia (1361, 1627, 1646, 1731, 1743), quattro si sono verificati in un intervallo di soli 116 anni. Inoltre, ad eccezione dell'evento del 1743 (con epicentro nel canale d'Otranto), tutti gli altri hanno avuto luogo nel nord della Puglia.

Per quanto riguarda l'area di specifico interesse, l'abitato di Ascoli Satriano il 17 luglio del 1361 fu sede di un forte evento sismico ( $M_w=6.06$ ), causando 4000 morti; la città fu quasi rasa al suolo costringendo i cittadini ad abbandonarla e a ricostruirla nella Valle degli Antichi tre Colli dov'è adesso.

Gli eventi più gravi degli ultimi 1000 anni sono da riferire al terremoto di Ascoli Satriano del 27/12/1361 e del Foggiano del 20/03/1731 (con non meno di 1000 vittime), in cui l'area del Tavoliere fu investita da importanti avvenimenti distruttivi.

I valori di magnitudo attribuiti a questi terremoti, desunti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (Gruppo di lavoro CPTI 1999) sono, rispettivamente, pari a 6.06 e 6.34 (Ma media pesata della magnitudo macrosismica equivalente  $M_e$  e della magnitudo macrosismica  $M_m$ ). A questi eventi, con tale magnitudo, si possono associare manifestazioni di fagliazione superficiale.

Il terremoto del 1361 è, verosimilmente, riferibile a una faglia diretta cieca (direzione O-E, Castelluccio dei Sauri-Stornarella), che ha prodotto l'abbassamento della porzione settentrionale dell'area, producendo una dislocazione del tetto dei carbonati apuli e una flessura, più o meno pronunciata, nei sovrastanti depositi pliopleistocenici.

Tale interpretazione potrà essere avvalorata, nel caso di riattivazione della faglia, che non dovrebbe generare fagliazioni di superficie.

Il terremoto del foggiano del 1731 è riferibile a un sistema di faglie dirette con ribassamento verso SO (direzione NO-SE, sistema Foggia-Cerignola), composto di

segmenti attivi” ubicati in corrispondenza della terminazione settentrionale e meridionale del sistema.

Il raffronto tra la posizione dei segmenti di faglia attivi (in tempi recenti) e il campo macrosismico di questo terremoto, indica un “meccanismo” piuttosto complesso che è consono alla magnitudo assegnata all’episodio sismico.

Tale meccanismo si sarebbe verificato con due eventi di rottura all’estremità settentrionale (faglia Foggia–Cerignola nord) e meridionale (faglia Foggia–Cerignola sud) del sistema, con un’asperità non rimossa nella parte centrale.

In caso di riattivazione, naturalmente, sono probabili fenomeni di fagliazione superficiale lungo tutta la fascia corrispondente alla proiezione in superficie dell’intero sistema Foggia-Cerignola

L’energia sismica generata negli ipocentri dell’Appennino meridionale (e del Gargano) è trasmessa, attenuata dalla distanza, per mezzo del basamento calcareo mesozoico posto alla profondità di parecchie centinaia di metri sotto all’area in esame. E’ evidente che le sollecitazioni sismiche, passando alla sovrastante formazione argillosa plio-pleistocenica di grande potenza, con rigidità sismica inferiore, subiscono amplificazioni che possono ritenersi (grosso modo) uniformi nel sottosuolo dell’intera pianura foggiana fino al tetto delle argille grigio-azzurre. L’altro decremento di rigidità sismica dovuta al passaggio dalle argille ai sovrastanti depositi sabbiosi, con presenza di falda acquifera, genera nell’onda che proviene dal bed-rock modificazioni negli spettri di accelerazione del terreno, con attenuazione delle frequenze più elevate ed amplificazione di quelle più basse.

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 media 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  $0,175 \div 0,200$  g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

#### *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
A	<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	<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).
C	<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).
D	<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).
E	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
S1	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 fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	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 eologici 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.

#### *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

*Determinazione pericolosità sismica*

Con l'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche delle Costruzioni – D.M. 14.01.08, 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 VN per diversi tipi di opere (NTC 2008)*

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale Vn (anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturale e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturale e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 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 2008)*

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, includendogli 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 2008)**

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 2008)**

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 $i > 30^\circ$

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

In riferimento al sito di progetto, la struttura da realizzare rientra in 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.*

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 ag, 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, **inoltre saranno definiti i parametri sismici ai sensi delle Nuove NTC 2018 (DM Infrastrutture 17 Gennaio 2018) e della Circolare Ministeriale n. 7/C.S.LL.PP. del 21 Gennaio 2019.**

### *2.3.5 Caratteri tecnici dei sedimenti affioranti*

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

#### **Argille subappennine**

Si tratta di una successione argille siltose e marne argillose di colore grigio, a cui si intercalano livelli limoso-sabbiosi formanti corpi lenticolari di modesto spessore.

Le caratteristiche di tali depositi sono estremamente variabili e necessitano di opportune indagini in situ; i valori di seguito riportati sono indicativi e compresi entro ampi intervalli.

Parametrici fisico-meccanici	Depositi marini terrazzati
Peso di volume	170 ÷ 20,0 kN/m <sup>3</sup>
Coesione	13 – 52 kPa
Angolo di attrito interno	13° - 21°

Parametri fisico-meccanici medi delle argille subappennine

### **Conglomerati poligenici – Subsistema de La Mezzana**

Si tratta nel complesso di conglomerati poco selezionati a luoghi ben cementati con clasti provenienti dalle Unità della Catena Appenninica (arenarie, calcari marnosi, e calcari silicei), di dimensioni medio piccole (normalmente compresi tra i 2-8 cm), discretamente arrotondati.

Parametrici fisico-meccanici	Calcareniti pleistoceniche
Peso di volume	18,0 ÷ 20,7 kN/m <sup>3</sup>
Coesione	19 – 30 kPa
Angolo di attrito interno	35° - 40°

Parametri fisico-meccanici medi dei conglomerati poligenici

I valori sopra descritti, sono utili a definire nel complesso le caratteristiche dei litotipi affioranti e/o presenti nel sottosuolo. Si rimanda alla fase esecutiva le indagini geognostiche necessarie ed indispensabili per caratterizzare puntualmente le aree di sedime dell'impianto fotovoltaico e delle altre opere accessorie.

#### *2.3.5 Riferimenti conclusivi sulle indagini geologiche*

Dal punto di vista litologico, sulla superficie interessata dall'intervento progettuale (impianto fotovoltaico ed opere accessorie) sono presenti in affioramento le seguenti successioni stratigrafiche:

- nella parte centrale della conoide alluvionale, sono presenti conglomerati poco selezionati a luoghi ben cementati con clasti provenienti dalle Unità della

Catena Appenninica (arenarie, calcari marnosi, e calcari silicei), di dimensioni medio piccole (normalmente compresi tra i 2-8 cm), discretamente arrotondati, appartenenti al Sintema del Piano di Amendola (Subsintema della Mezzana); lo spessore risulta poco apprezzabile comunque dell'ordine di pochi metri;

- lungo le incisioni fluviali delle conoidi e nelle aree fortemente erose, affiora una successione di argille siltose e marne argillose di colore grigio con spessori massimi proprio nell'area ad Ovest dell'abitato di Ascoli Satriano dell'ordine di 200 mt, attribuibili alla Formazione delle Argille subappennine.

L'area in esame presenta un andamento morfologico sub pianeggiante non interessato da fronti di instabilità, forme tettoniche di notevoli dimensioni, linee di ruscellamento meteorico o zone soggette a cedimento.

Le caratteristiche stratigrafiche del sito oggetto d'intervento, rappresentate da una conoide alluvionale di conglomerati cementati e livelli sabbiosi, con spessori di pochissimi metri ed immersione prevalente verso l'alveo del Torrente Candelaro, poggianti sulle sottostanti Argille subappennine, (impermeabili) non permettono di fatto lo sviluppo di una falda acquifera, dato che gli apporti pluviometrici che interessano le zone a monte vanno a ricadere all'interno del bacino del Candelaro, scivolando sul tetto delle Argille subappennine.

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  $0,050 \div 0,075$  g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La zona sismica di riferimento è la Zona 4.

In tutta l'area interessata dalle opere progettuali, non è presente roccia con  $V_s > 800$  m/s – bedrock), pertanto sarà necessario effettuare specifiche indagini in sito per la determinazione della  $V_{sequ}$  e della corrispondente Categoria di sottosuolo.

Secondo il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I), adottato in data 15.12.2004 e successivamente approvato dalla Regione Puglia, redatto e finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico ed alla riduzione degli attuali livelli di pericolosità, l'intera superficie territoriale interessata dall'intervento progettuale, non ricade all'interno di zone a rischio idrogeologico, ma ricade all'interno di zone a rischio geomorfologico (Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata – PG1).

A tal riguardo, le NTA del PAI – Art. 15 prevedono:

- nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

- per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

Dall'analisi della Carta IGM in scala 1:25.000, che costituisce il riferimento cartografico ufficiale del PAI, si denota la presenza del Torrente Carapelle e dei suoi affluenti principali, la loro presenza è segnalata anche nell'ambito della nuova Carta Idrogeomorfologica del territorio pugliese, redatta dall'AdB Puglia.

**In conclusione, dai dati rilevati, le opere di progetto sono compatibili con le condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area.**

## **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 nel Tavoliere
- 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*

Il clima della zona considerata è stato studiato utilizzando i dati rilevati nel periodo 1956-1985 dall'Osservatorio Meteorosismico "V.Nigri" di Foggia (Stazione termopluviometrica del Servizio Idrografico della Presidenza del Consiglio dei Ministri) ubicata ad una altitudine di 92 ms.m.

Le temperature medie giornaliere vanno dai 7,2°C di gennaio, il mese più freddo, ai 25,5°C e 25,4°C rispettivamente di luglio e agosto, i mesi più caldi. La media dei minimi giornalieri di gennaio è 3,9°C quella dei massimi giornalieri di luglio e agosto rispettivamente di 31,3°C e 31,0°C. L'escursione media annua è di 9,1°C.

Si possono verificare giorni di gelo, quelli in cioè con temperatura minima assoluta risulta uguale o inferiore allo 0°C, da dicembre a marzo e occasionalmente ad aprile e novembre. Molto raramente in inverno possono esserci giorni di non disgelo in cui, cioè, la temperatura massima assoluta non supera gli 0°C. Giorni estivi, quelli con temperatura

massima assoluta maggiore o uguale ai 25°C, possono solo eccezionalmente verificarsi in marzo. Da aprile in poi il numero di giorni estivi aumenta progressivamente. A maggio si verificano i primi giorni tropicali, cioè con temperatura massima assoluta maggiore o uguale ai 30°C. In estate quasi tutti i giorni hanno temperatura estiva, e più della metà sono tropicali. In autunno si hanno giorni estivi fino a ottobre e molto raramente a novembre, giorni tropicali fino a settembre e solo eccezionalmente ad ottobre.

La media annua delle precipitazioni è di 438 mm. La media annua minima, registrata nel trentennio, è di 214,8 mm, la massima di 618,7 mm. Il regime udometrico è del tipo sub-equinoziale adriatico, con un minimo assoluto in estate e massimo assoluto in autunno; inoltre tale regime presenta un minimo relativo di fine inverno non molto accentuato e un massimo relativo attenuato in primavera.

Il clima, secondo la classificazione di DE MARTONNE, è di tipo temperato senza inverno, risultando per circa 9 mesi la temperatura media maggiore di 10°C. Secondo KOPPEN, esso è definibile come temperato caldo con estate siccitosa.

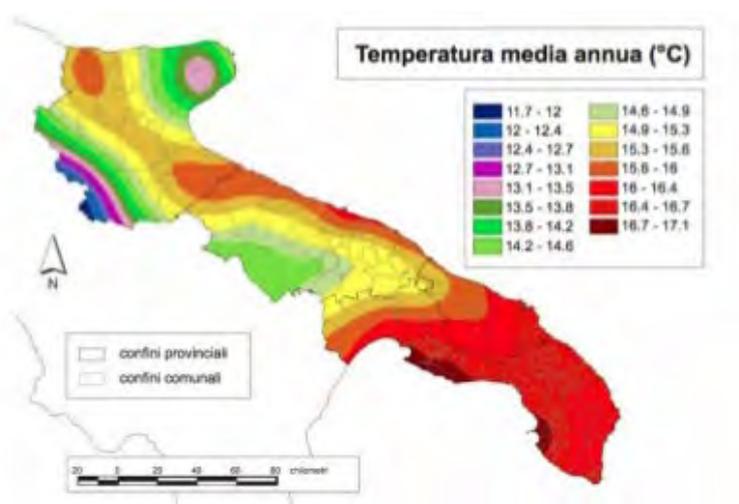
Secondo la classificazione fitoclimatica di MAYR-PAVARI, la zona rientra nel Lauretum del II tipo, con siccità estiva, sottozona media.

Il pluviofattore di LANG - P/T- assume il valore di 25,5, minore di 40, ed indica che la stazione è arida agli effetti pedologici.

L'indice di aridità di DE MARTONNE - P/T+10 - è pari a 16,9, con tale valore la stazione può ospitare formazioni vegetanti ascrivibili alle praterie.

L'indice di DE MARTONNE-GOTTMAN  $IG=[P/(T+10)+12p'/(t'+10)]/2$  assume il valore di 11,9, piuttosto prossimo ad  $IG=1/2 IA$ .

Infine l'indice di umidità di EMBERGER  $-Q=2000P/(M2-m2)$  - in rapporto alla media dei minimi del mese più freddo è pari a 21,2, con tale valore il clima viene definito subumido.



Distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia

#### *2.4.2 Precipitazioni*

L'area indagata risulta abbastanza vicina alla stazione di rilevamento dei dati pluviometrici che si trova nel territorio di Ascoli Satriano (FG). I dati considerati coprono un intervallo temporale compreso tra il 1921 ed il 2012.

Le osservazioni sono costituite dai valori massimi annuali delle altezze di pioggia in mm per durate di 1, 3, 6, 12, 24 e 48 ore. Inoltre vengono riportate le precipitazioni mensili per l'intervallo considerato.

Dall'analisi di questi dati, il mese più piovoso risulta essere Novembre (con un valore medio pari a 81,8 mm), mentre il mese più asciutto è Luglio (con un valore pari a 26,6 mm) - Ved. Tabella sotto riportata; il mese con il numero più elevato di giorni piovosi è Dicembre (circa 10 gg), quello con il più basso è Luglio/Agosto (circa 3 gg); a tal riguardo è bene evidenziare che quest'ultimi dati sono riferiti ai giorni con una precipitazione pari o maggiore di 1 mm.

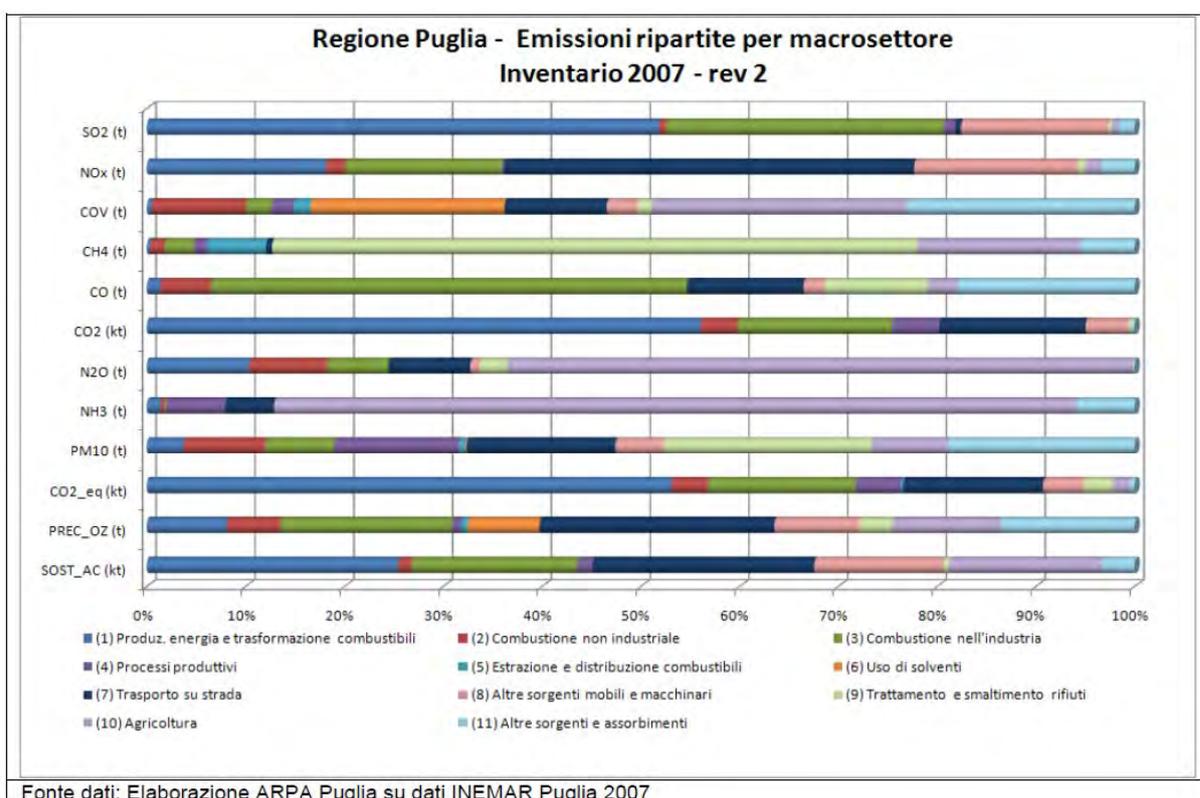
REGIONE PUGLIA																											
SEZIONE PROTEZIONE CIVILE																											
Centro Funzionale Decentrato																											
ASCOLI SATRIANO																											
latitudine 41° 12' 4,36" N																											
longitudine 15° 33' 52,46" E																											
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	mm
1921	228,0	5	20,0	2	374,0	10	70,0	9	42,0	7	159,0	7	80,0	6	57,0	6	194,0	9	50,0	4	204,0	13	133,0	9	1611,0	87	
1922	41,0	11	182,0	9	105,0	9	28,0	5	25,0	2	23,0	4	14,0	1	1,0	1	79,0	7	132,0	8	204,0	11	69,0	3	903,0	71	
1923	285,0	12	186,0	8	107,0	10	131,0	12	0,0	0	21,0	4	0,0	0	89,0	3	469,0	12	48,0	2	265,0	>>	439,0	12	2040,0	>>	
1924	160,0	6	389,0	17	31,0	4	114,0	7	1,0	1	161,0	3	30,0	3	72,0	5	>>	>>	46,0	11	>>	>>	>>	>>	>>	>>	
1925	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	79,0	9	11,0	3	40,0	3	0,0	0	115,0	7	73,0	9	>>	>>	43,0	5	>>	>>	
1926	37,0	7	8,0	3	43,0	7	38,0	3	58,0	9	71,0	8	85,0	9	5,0	2	40,0	4	51,0	3	45,0	6	93,0	15	574,0	76	
1927	39,0	9	19,0	3	39,0	4	20,0	6	23,0	4	67,0	4	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	
1928	>>	>>	>>	>>	>>	>>	76,0	9	72,0	7	4,0	1	11,0	2	>>	>>	66,0	8	72,0	7	52,0	11	>>	>>	>>	>>	
1929	66,0	10	88,0	12	57,0	9	44,0	7	47,0	4	44,0	8	1,0	1	145,0	7	14,0	5	92,0	9	265,0	15	90,0	>>	953,0	>>	
1931	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	48,0	2	4,0	1	4,0	1	111,0	7	32,0	7	115,0	11	40,0	8	>>	>>	
1932	40,0	7	46,0	9	128,0	14	71,0	9	4,0	1	8,0	4	6,0	2	3,0	1	60,0	5	34,0	6	94,0	9	36,0	5	530,0	72	
1933	50,0	9	77,0	5	23,0	4	54,0	6	41,0	7	22,0	5	16,0	2	31,0	3	23,0	5	22,0	7	199,0	14	286,0	26	844,0	93	
1934	68,0	8	159,0	9	115,0	9	95,0	7	30,0	4	106,0	5	61,0	5	13,0	2	84,0	8	206,0	11	116,0	7	34,0	5	1087,0	80	
1935	64,0	9	35,0	7	77,0	10	6,0	2	28,0	4	10,0	1	76,0	7	16,0	3	40,0	3	22,0	2	109,0	5	160,0	>>	643,0	>>	
1936	16,0	3	68,0	9	81,0	9	45,0	8	49,0	13	19,0	2	30,0	5	16,0	3	41,0	5	98,0	7	69,0	5	44,0	7	576,0	76	
1937	12,0	2	83,0	9	39,0	9	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	
1938	114,0	10	116,0	9	23,0	3	84,0	11	77,0	11	3,0	1	0,0	0	58,0	10	14,0	3	31,0	8	15,0	3	90,0	15	625,0	84	
1939	70,0	8	59,0	6	119,0	14	51,0	6	160,0	15	50,0	5	0,0	0	12,0	2	100,0	13	22,0	5	90,0	9	74,0	13	807,0	96	
1940	221,0	16	25,0	8	35,0	6	156,0	10	51,0	7	76,0	8	8,0	2	23,0	6	5,0	2	92,0	10	43,0	6	93,0	11	828,0	92	
1941	42,0	8	87,0	11	14,0	3	72,0	9	72,0	7	39,0	2	8,0	4	7,0	2	92,0	7	86,0	12	54,0	8	24,0	5	597,0	78	
1942	81,0	15	65,0	13	106,0	7	20,0	5	32,0	5	31,0	4	7,0	3	2,0	1	20,0	1	3,0	2	17,0	4	80,0	7	464,0	67	
1943	33,0	9	27,0	6	119,0	8	62,0	7	20,0	5	40,0	3	9,0	3	0,0	0	21,0	>>	153,0	>>	58,0	>>	48,0	>>	590,0	>>	
1944	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	
1945	253,0	16	11,0	2	10,0	2	15,0	1	0,0	0	11,0	2	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	
1947	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	102,0	11	6,0	2	18,0	2	70,0	7	17,0	2	31,0	7	35,0	6	>>	>>	>>	>>	
1948	35,0	6	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	
1949	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	10,0	2	47,0	3	102,0	5	83,0	6	131,0	11	39,0	9	>>	>>	
1950	62,0	11	15,0	7	41,0	5	32,0	5	27,0	7	7,0	3	18,0	1	9,0	2	45,0	5	37,0	6	24,0	5	85,0	11	402,0	68	
1951	110,0	12	34,0	6	124,0	13	43,0	7	33,0	4	66,0	3	36,0	3	67,0	3	97,0	11	79,0	12	43,0	9	13,0	4	745,0	87	
1952	49,0	11	23,0	8	33,0	6	45,0	5	45,0	4	11,0	2	23,0	7	4,0	1	105,0	9	44,0	5	101,0	13	161,0	15	644,0	86	
1953	54,0	9	58,0	9	22,0	4	50,0	8	65,0	9	22,0	7	1,0	1	0,0	0	37,0	4	63,0	11	99,0	6	39,0	7	510,0	75	
1954	67,0	10	136,0	13	59,0	9	76,0	8	110,0	13	30,0	4	6,0	3	0,0	0	3,0	1	52,0	8	204,0	11	47,0	6	790,0	86	
1955	105,0	16	40,0	8	85,0	7	28,0	5	0,0	0	11,0	4	38,0	4	39,0	6	67,0	11	331,0	14	88,0	9	7,0	2	839,0	86	
1956	41,0	7	123,0	11	44,0	9	13,0	6	7,0	2	64,0	7	5,0	2	0,0	0	13,0	2	92,0	4	147,0	8	98,0	5	647,0	63	
1957	114,0	14	16,0	5	41,0	7	46,0	6	117,0	11	0,0	0	8,0	2	18,0	2	52,0	3	122,0	11	76,0	8	101,0	13	711,0	82	
1958	44,0	11	26,0	3	73,0	15	100,0	11	18,0	3	9,0	2	0,0	0	0,0	0	33,0	3	38,0	6	93,0	14	46,0	8	480,0	76	
1959	37,0	11	11,0	2	68,0	6	80,0	9	100,0	13	48,0	6	26,0	3	72,0	8	78,0	8	26,0	7	111,0	13	60,0	15	717,0	101	
1960	82,0	13	57,0	8	65,0	14	58,0	10	63,0	9	52,0	7	49,0	3	0,0	0	25,0	6	53,0	6	69,0	8	66,0	11	639,0	95	
1961	104,0	12	38,0	6	33,0	2	23,0	5	44,0	4	19,0	5	38,0	2	8,0	1	0,0	0	108,0	10	75,0	10	45,0	8	535,0	65	
1962	60,0	9	33,0	7	68,0	9	13,0	6	31,0	4	32,0	4	65,0	5	19,0	4	45,0	5	65,0	9	44,0	10	96,0	15	571,0	87	
1963	37,0	14	97,0	16	36,0	4	39,0	8	97,0	6	65,0	8	45,0	>>	8,0	3	54,0	7	158,0	9	25,0	5	72,0	17	733,0	>>	
1964	55,0	7	17,0	5	36,0	10	26,0	5	64,0	5	105,0	8	34,0	4	36,0	7	39,0	6	84,0	13	64,0	12	113,0	16	673,0	98	
1965	69,0	5	47,0	7	24,0	7	98,0	14	9,0	4	3,0	1	0,0	0	54,0	6	27,0	9	3,0	1	43,0	10	24,0	5	401,0	69	
1966	115,0	11	17,0	5	83,0	10	30,0	8	93,0	8	44,0	4	23,0	4	26,0	2	40,0	5	92,0	11	45,0	9	29,0	7	637,0	84	
1967	75,0	9	24,0	5	22,0	5	117,0	12	23,0	2	55,0	7	79,0	8	37,0	5	72,0	8	6,0	2	16,0	4	96,0	11	622,0	78	
1968	53,0	7	44,0	6	7,0	4	2,0	2	56,0	5	87,0	10	13,0	3	57,0	4	27,0	5	18,0	5	55,0	9	114,0	16	533,0	76	
1969	25,0	5	19,0	7	87,0	10	50,0	7	18,0	5	42,0	9	34,0	4	21,0	4	51,0	9	56,0	6	32,0	6	141,0	14	576,0	86	
1970	37,0	7	33,0	7	33,0	9	32,0	4	19,0	5	71,0	5	14,0	2	14,0	3	98,0	4	80,0	7	44,0	6	73,0	10	548,0	69	
1971	64,0	9	90,0	8	76,0	12	57,0	7	31,0	4	5,0	1	63,0	5	0,0	0	49,0	8	96,0	4	80,0	12	20,0	3	631,0	73	
1972	91,0	13	44,0	10	49,0	7	72,0	13	40,0	5	0,0	0	103,0	10	59,0	7	116,0	9	173,0	11	15,0	6	65,0	8	827,0	99	
1973	78,0	12	94,0	12	111,0	13	82,0	9	5,0	2	46,0	4	82,0	4	8,0	3	67,0	7	25,0	4	17,0	3	117,0	14	732,0	87	
1974	59,0	9	133,0	14	22,0	6	140,0	16	44,0	4	20,0	4	1,0	0	39,0	3	55,0	6	99,0	13	82,0	6	42,0	6	736,0	87	
1975	6,0	2	43,0	3	70,0	6	31,0	3	151,0	7	10,0	1	37,0	2	45,0	7	0,0	0	78,0	11	117,0	13	129,0	19	717,0	74	
1976	46,0	5	41,0	5	47,0	9	90,0	11	78,0	5	148,0	9	125,0	13	62,0	7	13,0	2	133,0								

### 2.4.3 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.).

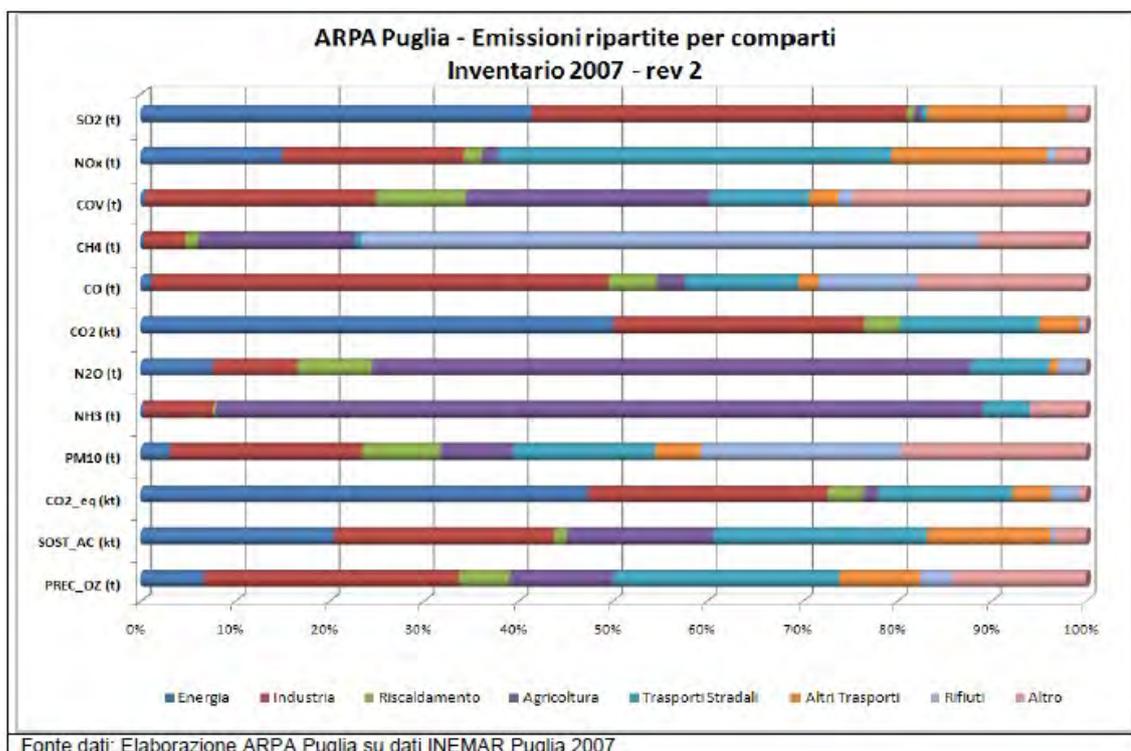
Nelle immagini seguenti sono rappresentati i contributi percentuali di ciascun macrosettore alle emissioni degli inquinanti, che possono essere prodotti dalla combustione di combustibili fossili per la varie Province Pugliesi (dati da inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2007 – ARPA Puglia).



Emissioni in atmosfera di varie sostanze inquinanti	u.m.	Descrizione comparto								Totali
		Energia	Industria	Riscaldamento	Agricoltura	Trasporti Stradali	Altri Trasporti	Rifiuti	Altro	
SO <sub>2</sub>	t	19.700,1	18.881,3	340,7	352,5	295,7	7.087,0	155,7	767,0	<b>47.580,0</b>
	%	41,40	39,68	0,72	0,74	0,62	14,89	0,33	1,61	100,00
NO <sub>x</sub>	t	17.199,9	22.113,4	2.259,7	1.920,0	47.702,9	18.995,5	923,7	3.828,9	<b>114.944,0</b>
	%	14,96	19,24	1,97	1,67	41,50	16,53	0,80	3,33	100,00
COV **	t	556,5	30.139,7	11.747,6	31.783,7	12.720,1	3.800,1	1.802,5	30.484,7	<b>123.034,8</b>
	%	0,45	24,50	9,55	25,83	10,34	3,09	1,47	24,78	100,00
CH <sub>4</sub>	t	379,1	5.645,4	1.880,1	21.445,3	792,8	14,2	84.389,9	14.746,7	<b>129.297,5</b>
	%	0,29	4,37	1,45	16,59	0,61	0,01	65,27	11,41	100,00
CO	t	6.073,5	294.558,3	31.073,2	18.391,5	71.700,6	12.661,8	63.545,7	108.832,7	<b>606.837,4</b>
	%	1,00	48,54	5,12	3,03	11,82	2,09	10,47	17,93	100,00
CO <sub>2</sub> *	kt	31.925,5	16.831,7	2.387,2	-	9.455,8	2.752,1	218,9	197,5	<b>63.769,2</b>
	%	50,06	26,39	3,74	-	14,83	4,32	0,34	0,31	100,00
N <sub>2</sub> O	t	259,9	310,6	270,8	2.180,1	285,4	31,5	97,3	4,7	<b>3.440,4</b>
	%	7,56	9,03	7,87	63,37	8,30	0,92	2,83	0,14	100,00
NH <sub>3</sub>	t	38,6	1.076,8	54,7	11.947,3	725,0	1,2	7,8	866,7	<b>14.721,2</b>
	%	0,26	7,33	0,37	81,16	4,93	0,01	0,05	5,89	100,00
PM10	t	821,9	5.423,9	2.199,0	2.047,3	4.005,8	1.278,2	5.620,9	5.206,7	<b>26.603,7</b>
	%	3,09	20,39	8,27	7,70	15,06	4,80	21,13	19,57	100,00
PTS	t	1.229,5	9.503,6	2.290,7	2.934,7	4.733,3	1.278,2	8.032,9	8.256,3	<b>38.259,6</b>
	%	3,21	24,84	5,99	7,67	12,37	3,34	21,00	21,58	100,00
CO <sub>2</sub> eq	kt	32.014,4	17.046,7	2.510,6	1.126,2	9.561,0	2.762,2	2.021,3	508,7	<b>67.550,9</b>
	%	47,39	25,24	3,72	1,67	14,15	4,09	2,99	0,75	100,00
SOST_AC	kt	991,8	1.134,2	63,0	755,5	1.089,0	634,5	25,4	159,2	<b>4.851,7</b>
	%	20,44	23,38	1,30	15,57	22,45	13,08	0,52	3,26	100,00
PREC_OZ	t	22.213,8	89.598,6	17.948,8	36.448,4	78.815,7	28.367,5	11.100,9	47.334,0	<b>331.828,8</b>
	%	6,69	27,00	5,41	10,98	23,75	8,55	3,35	14,26	100,00

Fonte: Regione Puglia/Arpa Puglia - Centro Regionale Aria - IN.EM.AR. Puglia (Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera) - Inventario 2007 - rev 2  
I dati rappresentano le emissioni massiche annue e non i dati di monitoraggio di qualità dell'aria (emissioni)  
\* Non sono comprese le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti da combustione di biomasse e incendi forestali.  
\*\* La quota maggiore di emissioni di COV del comparto Agricoltura ha origine biogenica.

Emissioni per Comparti emissivi – Anno 2007



Le emissioni di ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>), legate all'utilizzo di combustibili fossili, derivano principalmente dai comparti energia, industria e altri trasporti (porti), con contributi rispettivamente di circa il 41%, 40%, 15%.

Le emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) provengono per oltre il 41% dal trasporto stradale, per quasi il 17% da altri trasporti e per il 34% dai comparti energia e industria.

Le emissioni di composti organici volatili (COV) sono legate per circa il 26% al comparto agricoltura (emissioni biogeniche delle colture permanenti), per il 25% ai contributi delle foreste (emissioni biogeniche) e degli incendi, rientranti nel comparto altro, e per il 24 % al comparto industria, ovvero all'utilizzo di vernici e solventi.

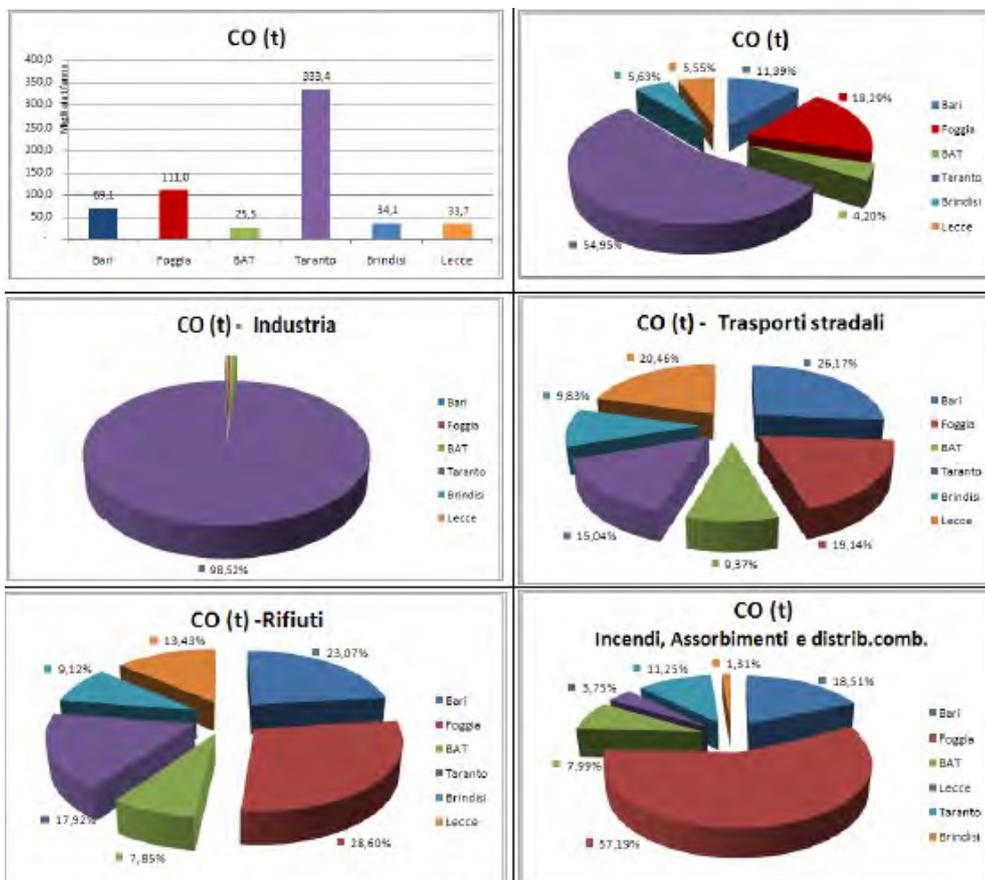
Le emissioni di metano (CH<sub>4</sub>) derivano in maniera prioritaria dal comparto rifiuti (65%), ovvero dalle emissioni delle discariche; si attestano intorno al 10% i comparti agricoltura, dovuto soprattutto agli allevamenti di bestiame, e le emissioni legate alle reti di distribuzione di combustibile (altro).

Le emissioni di particolato (PM<sub>10</sub>) sono legate per quasi il 40% alla combustione incontrollata di biomasse, ovvero di rifiuti agricoli in campo (es. scarti di potatura) e agli incendi boschivi. Incidono con percentuali rispettive intorno al 20% i comparti industria e traffico.

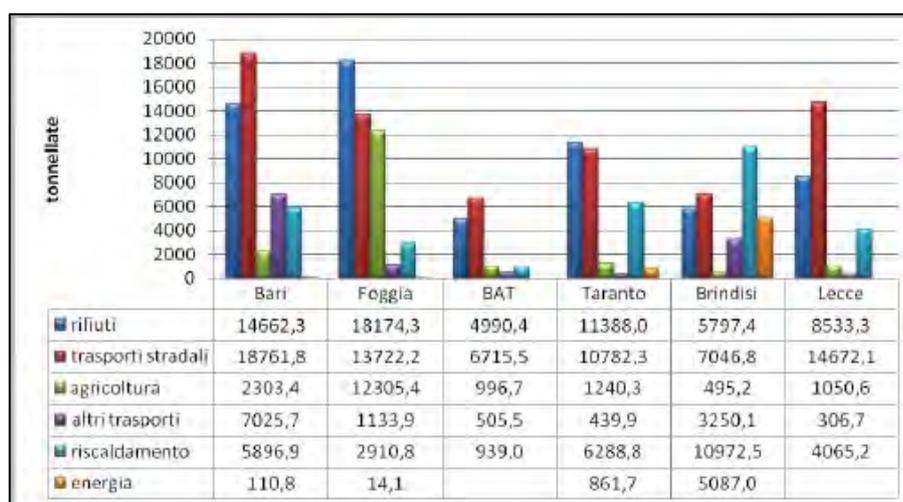
Per l'ammoniaca, infine, si evidenzia il contributo emissivo del comparto agricoltura, pari a circa l'81%.

Di seguito vediamo nel particolare le emissioni relative a ciascun agente inquinante, distinte per Settore e Provincia.

**Monossido di Carbonio (CO)**

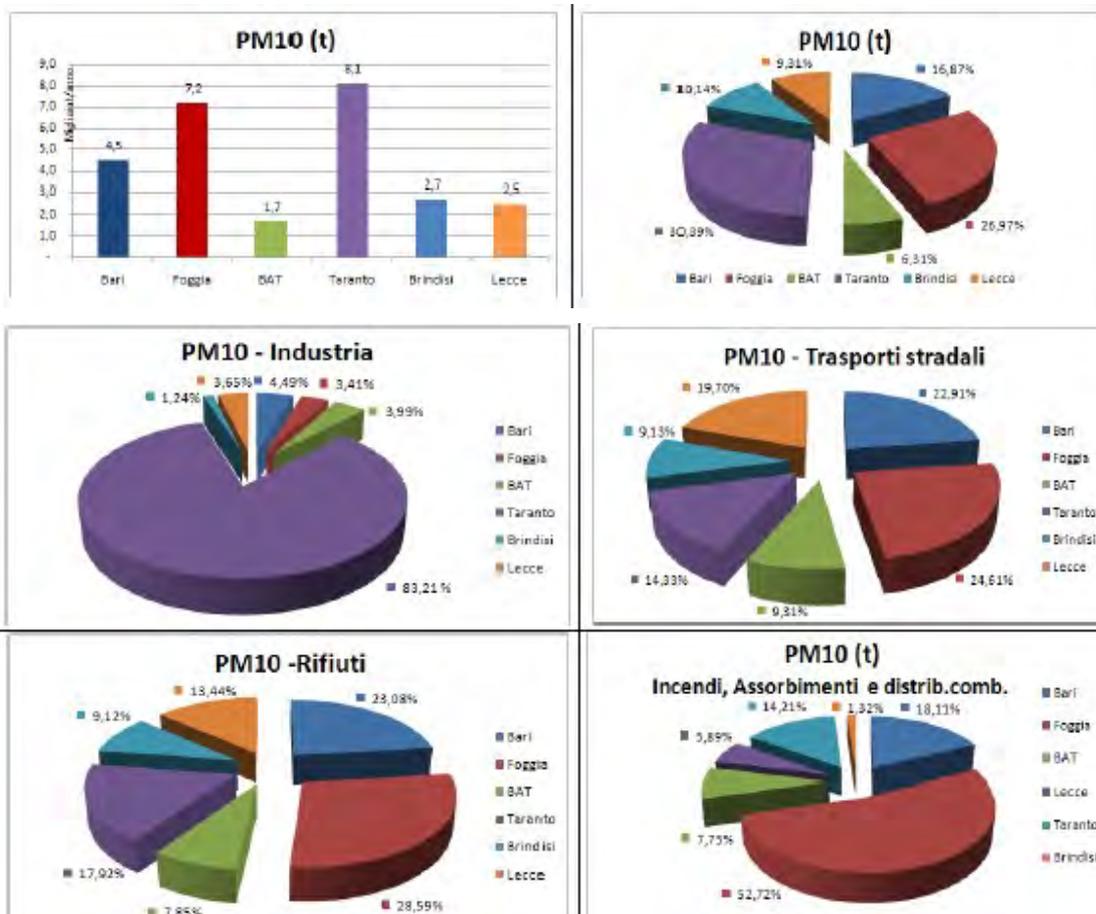


*Contributo in % di ciascun macrosettore alle emissioni di CO*

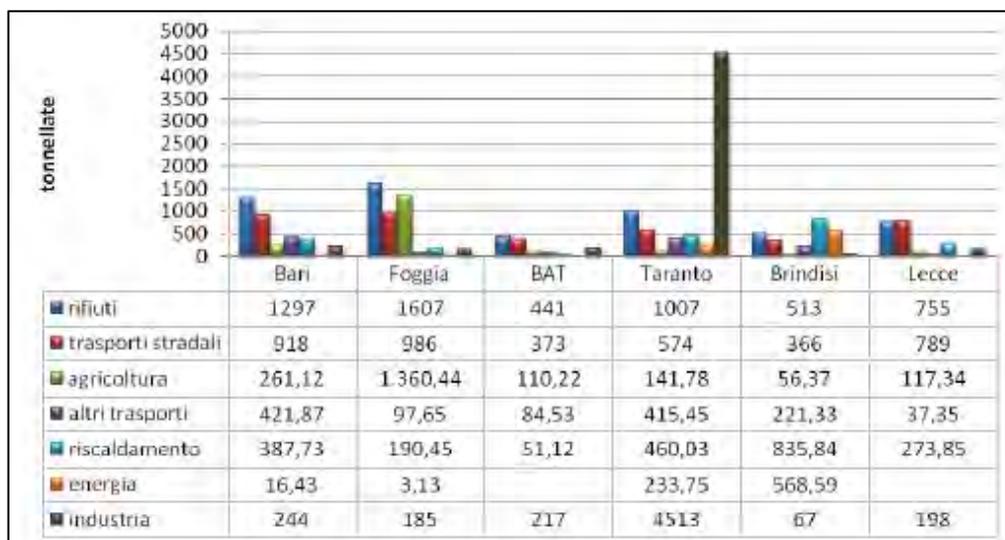


*Contributo in tonnellate anno per comparto alle emissioni di CO eccetto Industria*

**Particolato (PM10)**

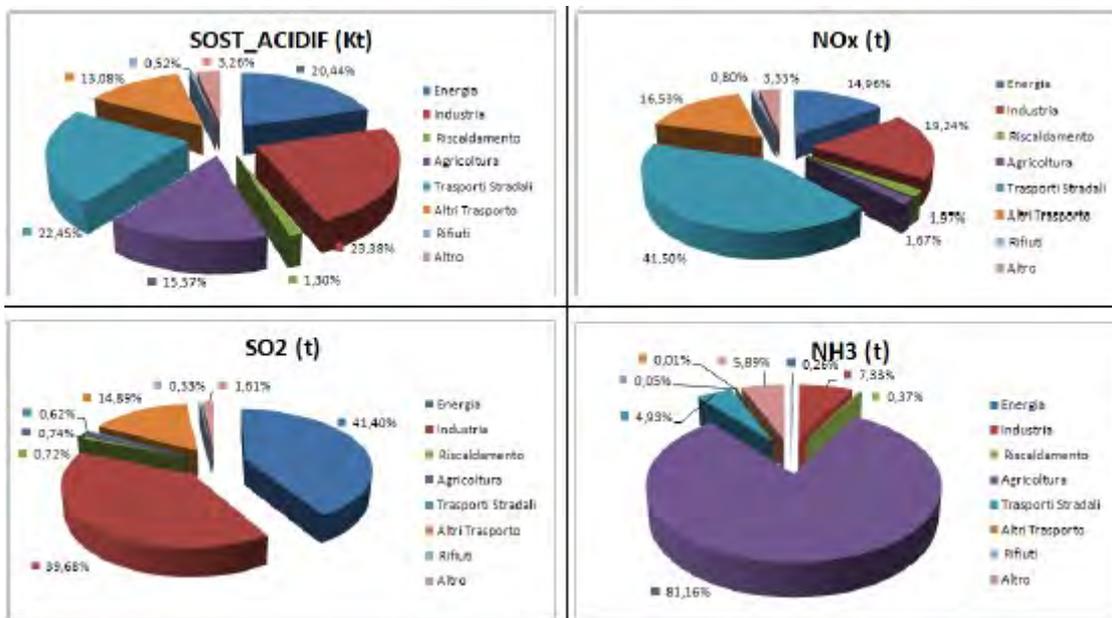


Contributo in % di ciascun macrosettore alle emissioni di PM10



Contributo in tonnellate anno per comparto alle emissioni di PM10

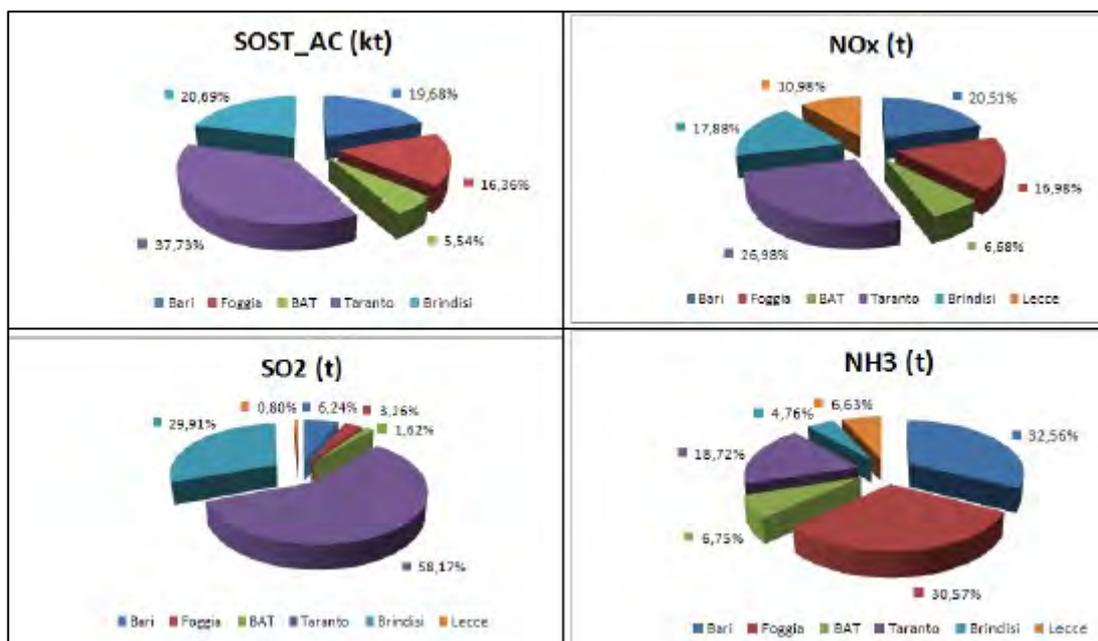
Sostanze acidificanti (NO<sub>x</sub> – SO<sub>x</sub> e NH<sub>3</sub>)



*Contributo in % per Comparti alle emissioni di sostanze acidificanti*

Comparti emissivi	SO2 (t)	NOx (t)	NH3 (t)	SOST_AC (kt)
Energia	19.700,1	17.199,9	38,6	991,8
Industria	18.881,3	22.113,4	1.078,8	1.134,2
Riscaldamento	340,7	2.259,7	54,7	63,0
Agricoltura	352,5	1.920,0	11.947,3	755,5
Trasporti Stradali	295,7	47.702,9	726,0	1.089,0
Altri Trasporto	7.087,0	18.995,5	1,2	634,5
Rifiuti	155,7	923,7	7,8	25,4
Altro	767,0	3.828,9	866,7	158,2
<b>Totali</b>	<b>47.580,0</b>	<b>114.944,0</b>	<b>14.721,2</b>	<b>4.851,7</b>

*Contributo in tonnellate anno per Comparti alle emissioni di sostanze acidificanti*



*Contributo in % per Provincia alle emissioni di sostanze acidificanti*

Province	SO2 (t)	NOx (t)	NH3 (t)	SOST_AC (kt)
Bari	2.968,0	23.571,9	4.792,8	887,1
Foggia	1.553,3	19.516,4	4.500,7	737,6
BAT	772,1	7.678,9	994,3	249,6
Taranto	27.676,0	31.006,8	2.756,1	1.701,1
Brindisi	14.229,2	20.553,2	700,9	932,7
Lecce	381,3	12.616,8	976,4	343,6
<b>Totali</b>	<b>47.580,0</b>	<b>114.944,0</b>	<b>14.721,2</b>	<b>4.851,7</b>

*Contributo in tonnellate anno per Provincia alle emissioni di sostanze acidificanti*

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

- agricoltura;
- trasporti su strada;
- trattamento e smaltimento rifiuti.

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 Candela. Gli inquinanti, le cui concentrazioni vengono rilevate dalla centralina, sono il monossido di Carbonio (CO), il PM<sub>10</sub> (particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm), e l'Ozono (O<sub>3</sub>).

Consultando i dati storici riportati dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Puglia, ed in particolare quelli relativi all'anno 2018, emerge che, relativamente ai quattro parametri sopra menzionati, la qualità dell'aria del territorio nel quale è collocata la centralina è buona in quanto:

- il valore medio della concentrazione di CO è pari a 0,49 µg/m<sup>3</sup>, valore decisamente inferiore al valore limite annuale (10 µg/m<sup>3</sup>), definito dal D.Lgs. 155/2010;
- il valore medio della concentrazione dei PM<sub>10</sub> è pari a 22,22 µg/m<sup>3</sup>, valore decisamente inferiore al valore limite annuale (50 µg/m<sup>3</sup>), definito dal D.Lgs. 155/2010; il numero di superamenti della media giornaliera di 40 µg/m<sup>3</sup> è di 1, inferiore a quello fissato dal medesimo decreto in 35, nonostante la posizione in ambito urbano della centralina risenta delle emissioni da traffico;
- il valore medio annuo del 2018 della concentrazione di NO<sub>2</sub> è pari a circa 22,27 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;

***In conclusione:***

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

***La produzione di energia elettrica prodotta dal sole 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, con una***

*potenza installata complessiva di 47,5 MWp ed una produzione annua stimata di 85,8 milioni kWh/anno, evita con la sua produzione di energia elettrica pulita, l'emissione di 85,8 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.*

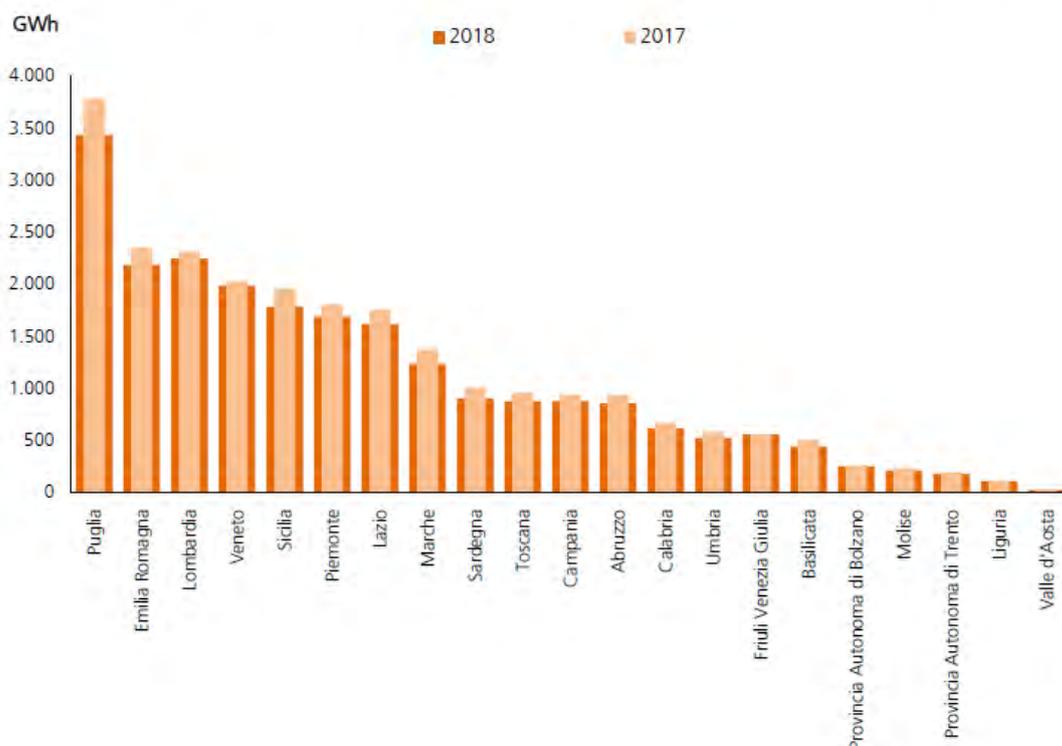
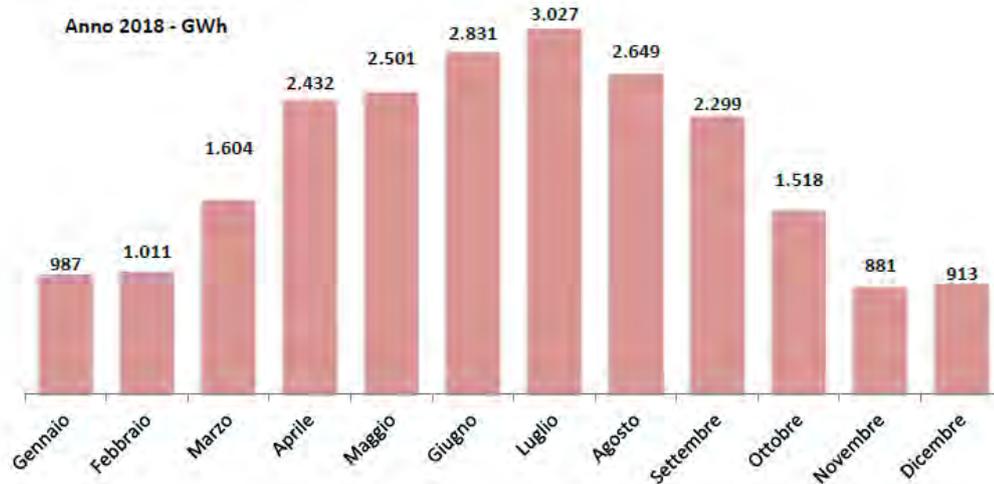
## 2.5 Sole e analisi dell'irraggiamento

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).

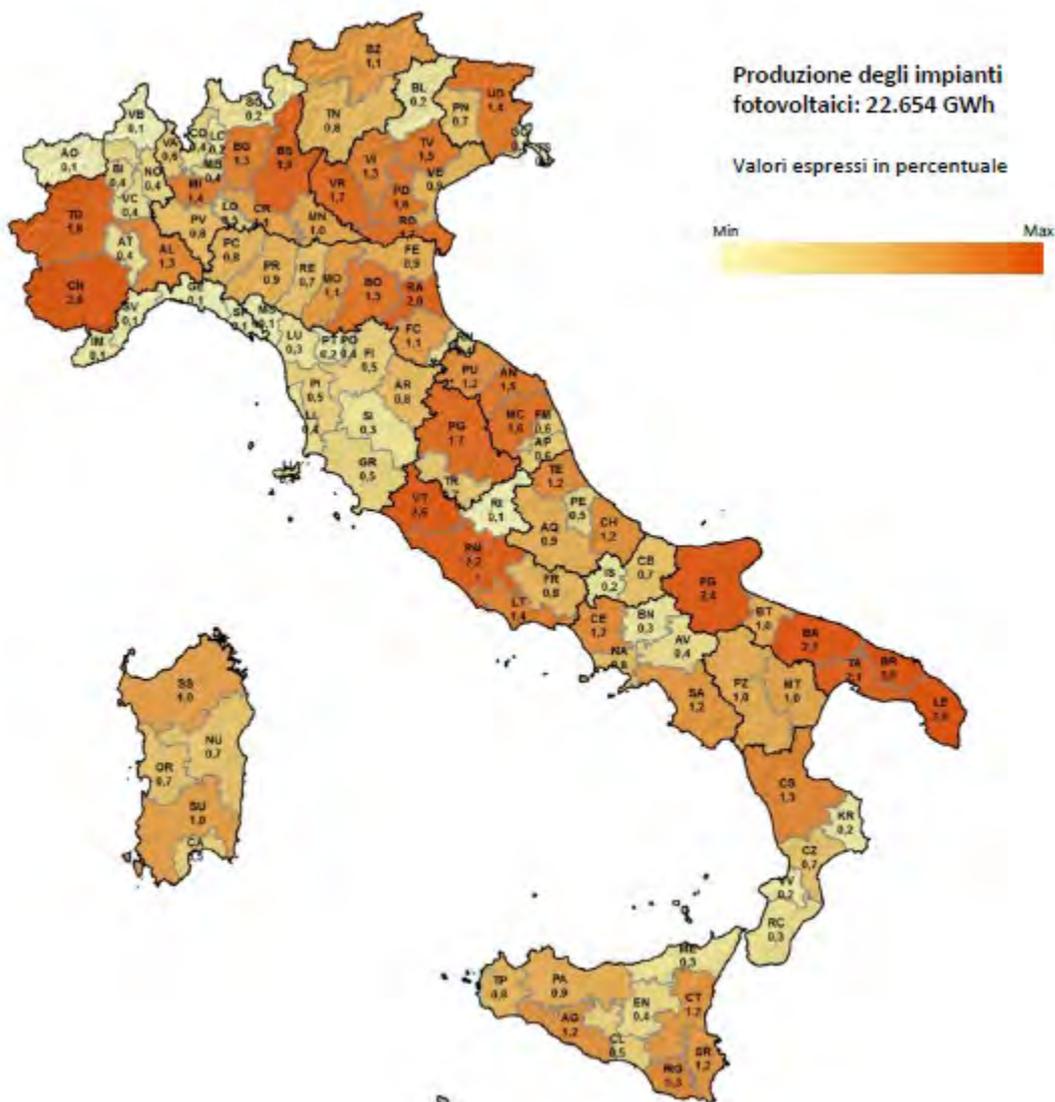
Seguono la Lombardia con 2.252 GWh e l'Emilia Romagna con 2.187 GWh, che hanno fornito un contributo pari rispettivamente al 9,6% e al 9,5% della produzione complessiva nazionale.

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)**



Contributo Provinciale alla produzione italiana da impianti fotovoltaici nel 2016 – fonte “Rapporto Statistico 2016 – solare fotovoltaico” (GSE)

Il Rapporto cui fanno riferimento i dati sopra riportati, evidenzia anche il trend delle ore equivalenti medie di utilizzazione degli impianti, calcolate come rapporto tra la produzione di tali impianti e la loro potenza (tale metodo di calcolo equivale alla media ponderata delle ore di utilizzazione degli impianti utilizzando come fattore di peso la potenza di ogni impianto).

**Le performance migliori si sono riscontrate per gli impianti ubicati nel Sud Italia**, grazie al favorevole irraggiamento e alla diffusione dei grandi impianti ubicati a terra (mediamente caratterizzati da maggiori ore di produzione), e nel Lazio, premiato dall’incidenza di impianti a terra e ad inseguimento.

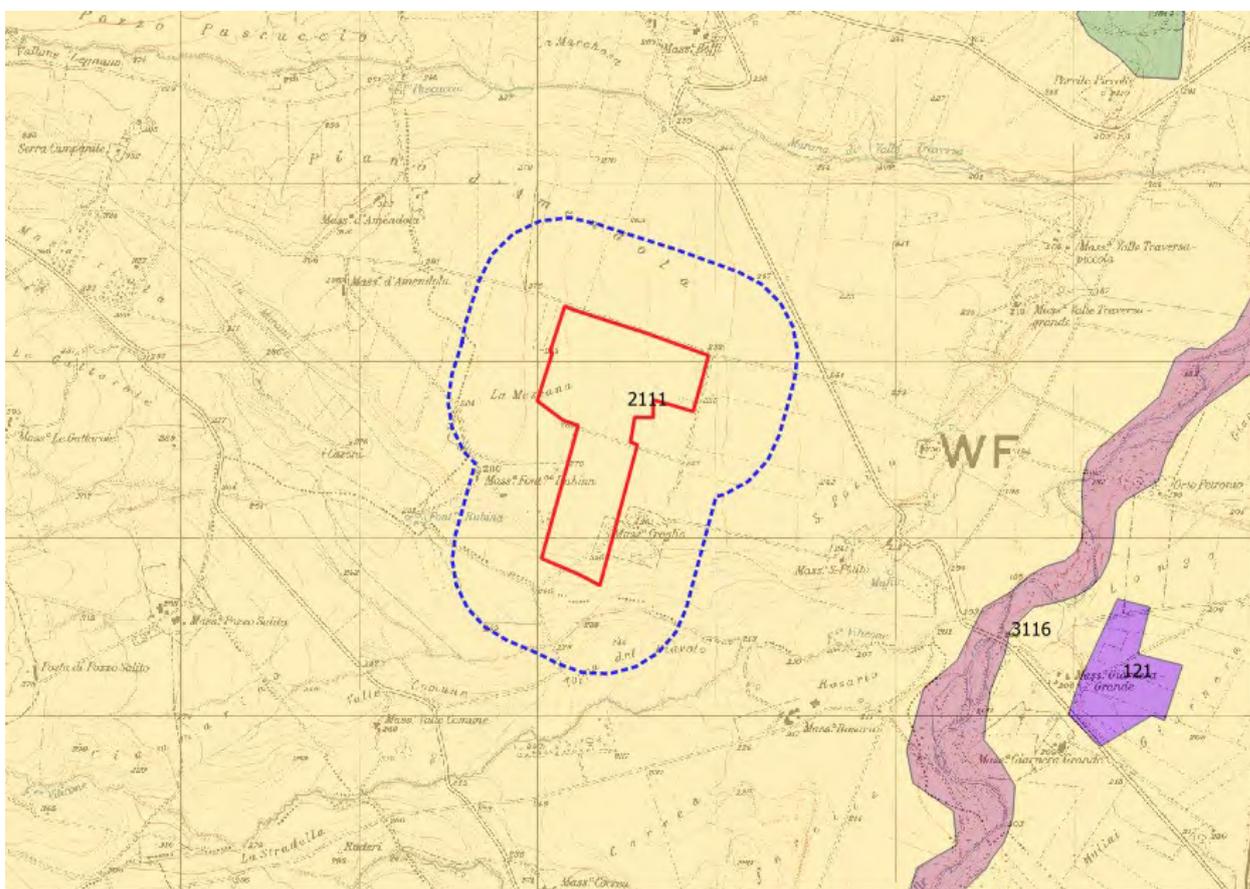
I trend osservati negli anni dipendono da vari fattori, tra i quali la variazione nel tempo dell'irraggiamento e della composizione del parco degli impianti.

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

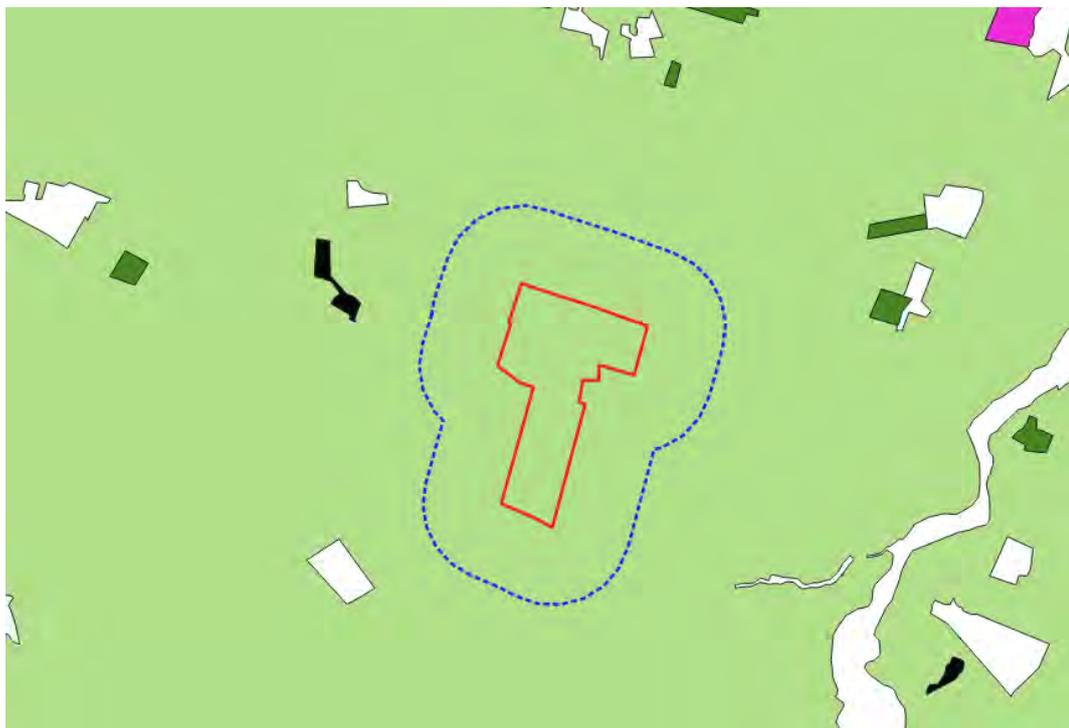
### Uso del suolo.

Il CORINE (Coordination de l'Informationsur l'Environnement) Land Cover (CLC) 2012 è uno dei dataset prodotti nell'ambito delle operazioni iniziali sul monitoraggio del terreno del programma Copernicus (il programma europeo di monitoraggio della Terra precedentemente conosciuto come GMES). Il CLC fornisce informazioni coerenti sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nell'uso del suolo in tutta Europa. Questo inventario è stato avviato nel 1985 (anno di riferimento 1990) e ha creato una serie temporale della copertura del suolo con aggiornamenti nel 2000, nel 2006 e nel 2012, ultimo aggiornamento.



Carta dell'Uso del Suolo – CORINE ([www.isprambiente.it](http://www.isprambiente.it)) IV livello 2012

- |   |  |
|---|--|
| 1111, tessuto residenziale continuo antico e denso                                  | 2121, seminativi semplici in aree irrigue  |
| 1112, tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso                      | 2123, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue      |
| 1113, tessuto residenziale continuo, denso recente, alto                            | 221, vigneti   |
| 1121, tessuto residenziale discontinuo  | 222, frutteti e frutti minori  |
| 1122, tessuto residenziale rado e nucleiforme                                       | 223, uliveti   |
| 1123, tessuto residenziale sparso   | 224, altre colture permanenti  |
| 1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi                      | 231, superfici a copertura erbacea densa   |
| 1212, insediamento commerciale  | 241, colture temporanee associate a colture permanenti                               |
| 1213, insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati                | 242, sistemi colturali e particolari complessi                                       |
| 1214, insediamenti ospedalieri  | 243, aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali |
| 1215, insediamento degli impianti tecnologici                                       | 244, aree agroforestali  |
| 1216, insediamenti produttivi agricoli  | 311, boschi di latifoglie  |
| 1217, insediamento in disuso  | 312, boschi di conifere  |
| 1221, reti stradali e spazi accessori   | 313, boschi misti di conifere e latifoglie   |
| 1222, reti ferroviarie comprese le superfici annesse                                | 314, prati alberati, pascoli alberati  |
| 1223, grandi impianti di concentrazione e smistamento merci                         | 321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti                                      |
| 1224, aree per gli impianti delle telecomunicazioni                                 | 322, cespuglieti e arbusteti   |
| 1225, reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia  | 323, aree a vegetazione sclerofilla  |
| 123, aree portuali  | 3241, aree a ricolonizzazione naturale   |
| 124, aree aeroportuali ed eliporti  | 3242, aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di noveleto)    |
| 131, aree estrattive  | 331, spiagge, dune e sabbie  |
| 1321, discariche e depositi di cave, miniere, industrie                             | 332, rocce nude, falesie e affioramenti  |
| 1322, depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli                   | 333, aree con vegetazione rada   |
| 1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi                                       | 334, aree interessate da incendi o altri eventi dannosi                              |
| 1332, suoli rimaneggiati e artefatti  | 411, paludi interne  |
| 141, aree verdi urbane  | 421, paludi salmastre  |
| 1421, campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili                 | 422, saline  |
| 1422, aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)                                 | 5111, fiumi, torrenti e fossi  |
| 1423, parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili)                        | 5112, canali e idrovie   |
| 1424, aree archeologiche  | 5121, bacini senza manifeste utilizzazioni produttive                                |
| 143, cimiteri   | 5122, bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui                          |
| 2111, seminativi semplici in aree non irrigue                                       | 5123, acquacolture   |
| 2112, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue | 521, lagune, laghi e stagni costieri   |
|   | 522, estuari   |



Carta delle Natura della Puglia (ISPRA, 2014)

- vigneti
- Oliveti
- Seminativi intensivi e continui
- area indagine agronomica

A seguito di sopralluogo sui siti di installazione degli aerogeneratori in progetto non è stata riscontrata alcuna variazione colturale ne rispetto alla classificazione delle aree secondo la Carta della Natura della Puglia (ISPRA, 2014) ne rispetto alle categorie riportate nella cartografia *Corine Land Cover IV livello 2012*.

	<b>CORINE IV livello 2012</b>	<b>Carta della Natura della Puglia (2014)</b>	<b>Uso del suolo attuale</b>
<b>Area impianto fotovoltaico</b>	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativi avvicendati

#### **Uso attuale del suolo nell'area dell'impianto**

Nell'area dell'impianto e in quella del buffer di 500 da esso, tutta la superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva, in particolare di seminativi avvicendati (ha 278,5), le cui colture praticate risultano essere il frumento duro in rotazione con leguminose, orticole, girasole e maggese. Assenti i vigneti.. Da sopralluoghi effettuati in sito, risulta presente, in misura estremamente ridotta, la coltivazione dell'olivo, rappresentata da un oliveto superintensivo (2,5 ha) e da un piccolo oliveto tradizionale (0,2 ha).

Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati nell'area dell'indagine agronomica.



**Seminativo avvicendato (grano duro)**



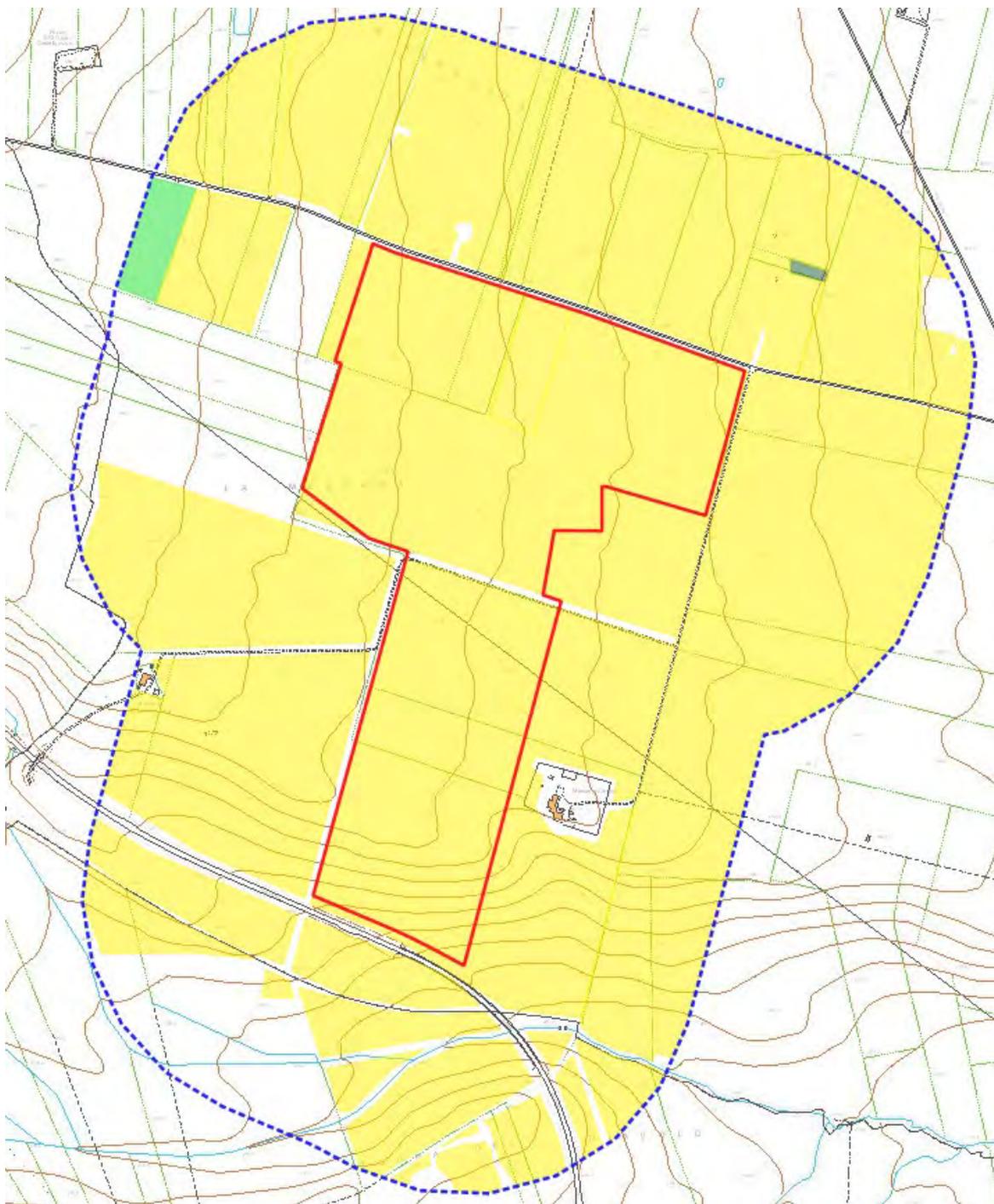
**Seminativo avvicendato (grano duro)**



**Seminativo avvicendato (maggese)**



**oliveto superintensivo**



**Carta delle colture in atto**

- seminativi avvicendati (frumento duro, leguminose, orticole, maggese)
- oliveto tradizionale
- oliveto superintensivo

## 2.7 Elementi caratterizzanti il paesaggio agrario

In linea generale, gli elementi strutturanti il paesaggio agrario sono:

- 1) Gli uliveti, i vigneti ed i seminativi, spesso separati tra loro dai tipici muretti a secco,
- 2) le masserie;
- 3) le alberature poderali e perimetrali;
- 4) i muretti a secco, tipicamente hanno un'altezza di 1-1,2 m, e sono utilizzati per delimitare le proprietà e/o le strade.

Delle interferenze con le Masserie si è detto nei paragrafi precedenti.

Nell'Area di Interesse dei 3 km intorno al parco fotovoltaico in progetto sono assenti i muretti a secco,

Nell'area interessata dall'impianto e nel suo immediato "intorno", costituito da una fascia adiacente estesa almeno 500 m, sono stati effettuati dei sopralluoghi per verificare la presenza di elementi caratterizzanti il paesaggio agrario quali: alberi monumentali (rilevanti per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica); alberature (sia stradali che poderali); muretti a secco.

A seguito di detti sopralluoghi è stata rilevata la sola presenza di:

- alberature stradali a prevalenza di robinia (*Robinia pseudoacacia*), ai margini della S.R. 1;
- alberature poderale di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).

### Alberature stradali

Ai margini della S.R. 43 bis sono presenti tratti di filari di alberi costituiti prevalentemente da robinia (*Robinia pseudoacacia*). Si tratta di elementi arborei e in parte di elementi arborescenti di origine agamica, che hanno avuto origine dal taglio delle piante arboree.

La distanza fra le piante è irregolare per le numerose lacune, lo stato vegetativo e il portamento è discreto. Sono presenti ferite ai fusti ed alle branche.



**Alberi di robinia ai margini della S.R. 1**

*Interferenze fra le opere e le alberature stradali*

Non risultano interferenze tra le operazioni di cantiere per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico e le alberature stradali.

*Alberature poderali*

Nell’ambito dell’azienda agricola “Masseria Croglia” sono presenti filari di alberi costituiti da Pino d’Aleppo (*Pinus halepensis*) e di olmo campestre (*Ulmus minor*) con funzione di frangivento. Lo stato vegetativo e il portamento delle piante risulta discreto.

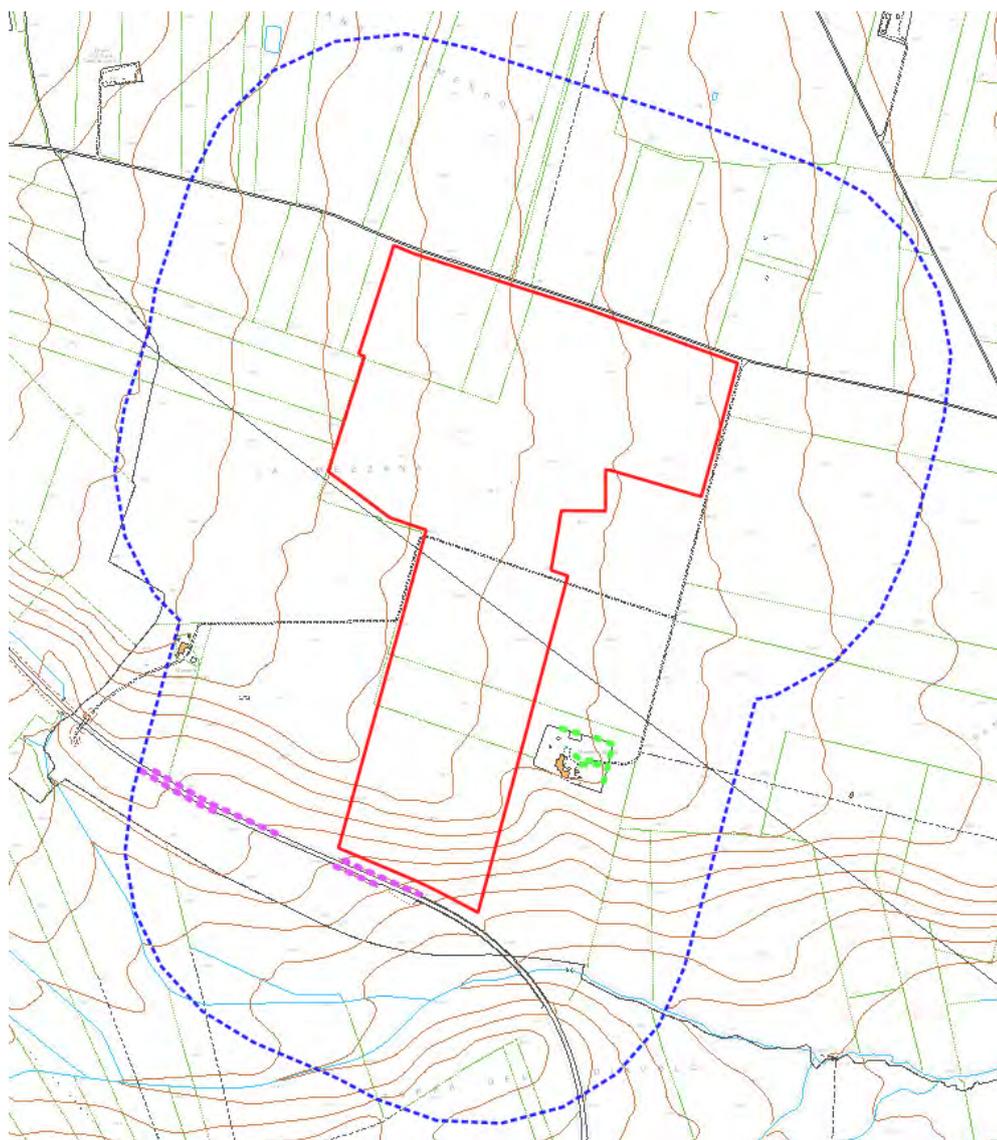


**Alberi di pino d’Aleppo**

Interferenze fra le opere e le alberature poderali

Non risultano interferenze tra le operazioni di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e le alberature poderali.

Di seguito in planimetria, i confini di impianto e gli elementi rilevati da sopralluogo sul campo.



**Elementi del paesaggio agrario**

- **alberature stradali (robinia)**
- **alberature poderali (pino d'aleppo, olmo campestre)**

## 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'intera area di intervento è caratterizzata da suoli pianeggianti, franco sabbioso argillosi, sottili. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza pari a 2%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione).

**Tabella 1 - Caratteristiche dell'area di studio**

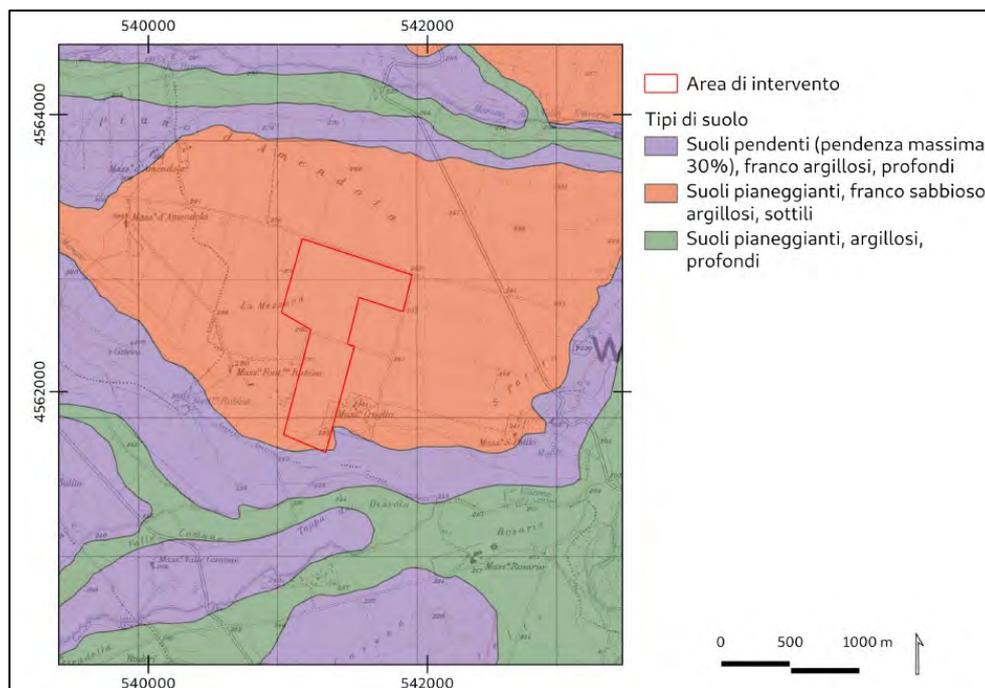
Baricentro geografico	Long. 15,4929° est - Lat. 41,2122° nord (datum WGS84)
Superficie totale	72,5 ha
Distanza dalla linea di costa	47 km
Intervallo altimetrico	233-275 m s.l.m.
Località	Masseria San Potito
Comuni	Ascoli Satriano
Provincia	Foggia

- 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 di seguito illustrato:

- Suoli pendenti (pendenza massima 30%), franco argillosi, profondi. La classe tessiturale del primo metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza compresa nell'intervallo 0-4%. Il drenaggio è lento o moderato. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è scarsa o moderata o imperfetta. Il substrato litologico è rappresentato da argille ridepositate o argille calcaree
- Suoli pianeggianti, franco sabbioso argillosi, sottili. La classe tessiturale del primo

metro è media. La pietrosità superficiale ha frequenza pari a 2%. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno per gli apparati radicali è buona. Il substrato litologico è rappresentato da depositi non consolidati (alluvium, residui di alterazione)



Il sistema dei suoli presso l'aria di intervento, derivato sulla base del sistema informativo sui suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001) [Base cartografica: IGM 1:100000; sistema di coord.: UTM Fuso 33 datum WGS84].

- Serie di vegetazione

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Biondi et al., 2010), l'area di intervento è interessata da due serie:

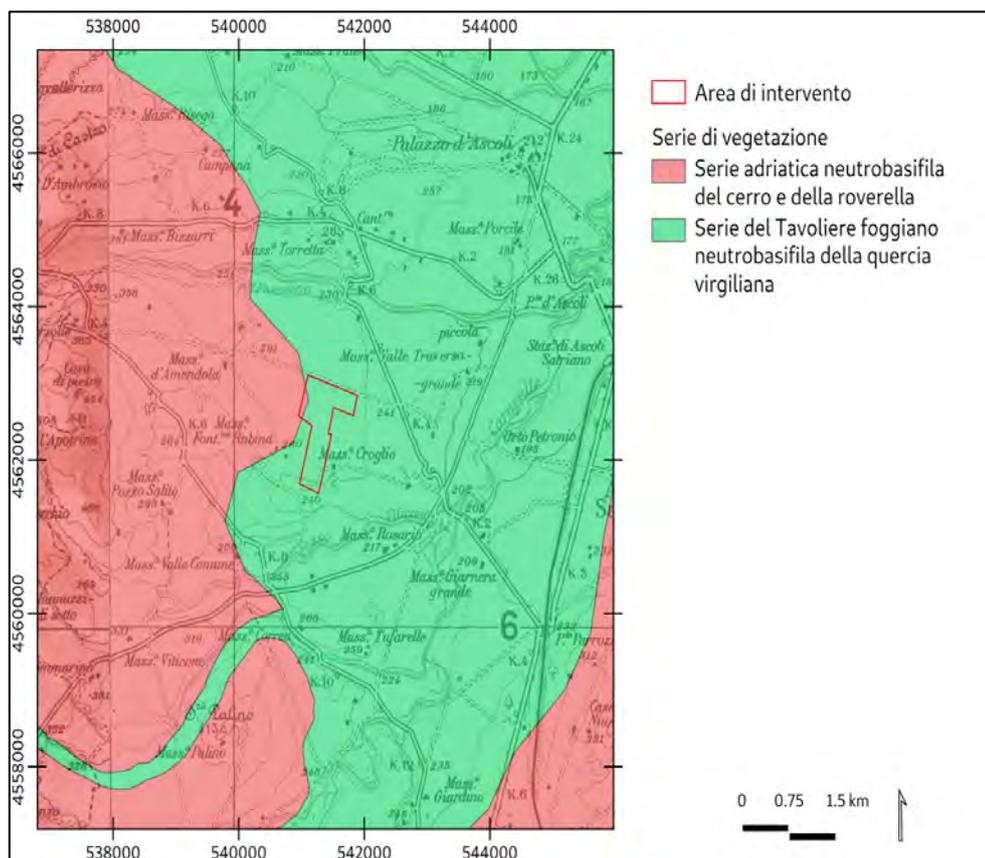
- La Serie adriatica neutrobasi-fila del cerro e della roverella (*Daphno laureolae-Quercus cerridis sigmetum*);
- La Serie del Tavoliere foggiano neutrobasi-fila della quercia virgiliana (*Irido collinae-Quercus virgiliana sigmetum*).

La Serie adriatica neutrobasi-fila del cerro e della roverella è propria delle pendici orientali del Subappennino Dauno e delle aree collinari interne della provincia di Foggia. La serie si sviluppa sui substrati pendenti, franco argillosi, profondi (sezione **Errore. Il segnalibro non è definito.**), nel piano bioclimatico mesomediterraneo. Lo stadio maturo è rappresentato da boschi a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), con *Acer campestre* e *Carpinus betulus* nello strato arboreo; si tratta di boschi soggetti alle attività di ceduzione e pascolamento. Nello

strato arbustivo sono abbondanti *Crataegus monogyna*, *Hedera helix* e *Tamus communis*, mentre per quello erbaceo è interessante segnalare la presenza di *Anemone apennina*. Gli altri stadi della serie non sono conosciuti (Biondi et al., 2010).

La Serie del Tavoliere foggiano neutrobasifila della quercia virgiliana è propria del tavoliere foggiano, delle pianure e dei fondivalle del versante settentrionale del Gargano. Si sviluppa sui substrati di origine alluvionale, nel piano bioclimatico mesomediterraneo subumido. Lo stadio maturo della serie è rappresentato da boschi cedui invecchiati a carattere termomesofilo, con grandi esemplari secolari di *Quercus virgiliana* e *Quercus amplifolia*. Nello strato arboreo sono presenti anche *Quercus dalechampii* e *Ulmus minor*. Nello strato arbustivo si riscontra l'abbondante presenza di liane (*Clematis flammula*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Clematis vitalba*, *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*) e di specie della classe *Rhamno-Prunetea* (*Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*). Lo strato erbaceo è piuttosto povero di specie: tra quelle con le maggiori coperture si indicano *Buglossoides purpureocaerulea*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii* e *Brachypodium sylvaticum*. Gli altri stadi della serie noti sono i seguenti (Biondi et al., 2010):

- Mantello di vegetazione a *Crataegus monogyna* e *Ligustrum vulgare*;
- Formazioni preboschive a *Cercis siliquastrum* e *Pyrus spinosa*;
- Arbusteto di ricostituzione a *Paliurus spina-christi* e *Pyrus spinosa*;
- Orlo a *Iris collina*;
- Praterie a *Stipa bromoides*.



Le serie di vegetazione presso l'area di intervento (Biondi et al., 2010) [Sistema di coord.: UTM fuso 33 datum WGS84; base cartografica: IGM 1:100000].

- Stato delle conoscenze botaniche

L'area di intervento è un'area "con conoscenza generica appena informativa" dal punto di vista floristico (Albano et al., 2005).

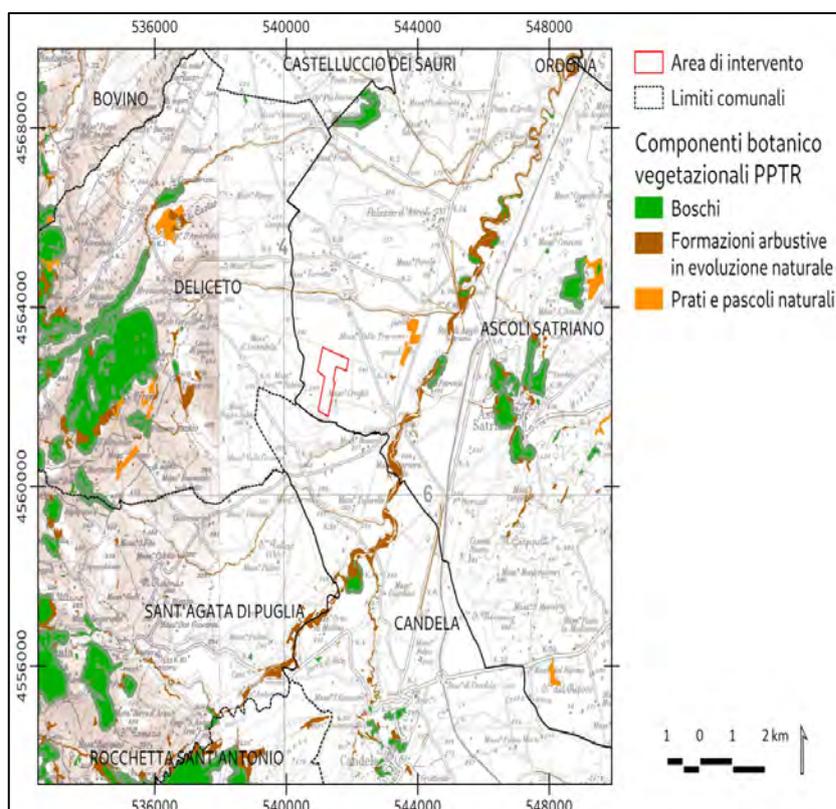
Gli habitat e le specie delle direttive europee presenti sul territorio regionale sono oggetto di monitoraggio da parte della Regione Puglia. Con il DGR 2442/2018 (sezione **Errore. Il segnalibro non è definito.**), sono stati pubblicati i risultati dell'ultima campagna di tale monitoraggio. Non ci sono tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE che rientrano nei perimetri dell'area di intervento. Invece, sono due le specie vegetali della Direttiva 92/43/CEE localizzate in prossimità; si tratta di *Ruscus aculeatus* L. (codice Natura 2000: 1849) e *Stipa austroitalica* Martinovský (codice Natura 2000: 1883). La distribuzione della specie è rappresentata su una griglia costituita da celle quadrate di 5 km di lato.

Sistema delle tutele

Il sistema delle tutele, con specifico riferimento alle aree protette e alle componenti botanico vegetazionali del PPTR, è illustrato nella seguente tabella e nella seguente figura.

**Tabella : Relazione spaziale dell'area di studio con il sistema delle tutele**

Aree protette	<p>Nessuna area protetta ricade in area di studio. Le aree più prossime sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il Parco Naturale Regionale Fiume Ofanto, che dista 11,7 km in direzione sud-est;</li> <li>• La ZSC Accadia_deliceto (IT9110033), che dista 8,4 km in direzione ovest.</li> </ul>
Componenti botanico vegetazionali del PPTR	<p>Nessuna componente botanico vegetazionale ricade nell'area di intervento. L'area più prossima è la seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formazioni arbustive in evoluzione naturale, che dista 660 m a est dell'area di intervento.</li> </ul>



*Localizzazione dell'intervento e rappresentazione del sistema delle tutele [Sistema di coord.: UTM fuso 33 WGS84].*

### **Aspetti normativi 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)** ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo, e disciplina l'istituzione della rete europea di aree protette denominata Rete Natura 2000. La direttiva individua tipi di habitat necessari di conservazione, definiti *di interesse comunitario*; tra questi ve ne sono alcuni, definiti *prioritari*, per la cui conservazione l'UE ha una responsabilità particolare. Tali habitat sono elencati nell'allegato I della direttiva. Analogamente, la direttiva individua anche un set di *specie di interesse comunitario e prioritarie*, elencate negli allegati II, IV e V.

**Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) (approvato con DGR 176/2015)** persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità. L'ultimo aggiornamento dell'Atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico (cioè quello considerato in questo studio) è del 15/02/2019 (DGR n. 2439 del 21 dicembre 2018).

**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)** promuove e disciplina la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.

**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)** ha le finalità di valorizzare la selvicoltura quale elemento fondamentale per lo sviluppo socio-economico e per la salvaguardia ambientale del territorio della Repubblica italiana, nonché la conservazione, l'incremento e la razionale gestione del patrimonio forestale nazionale.

**DGR 2442/2018** individua e localizza gli habitat e delle specie animali e vegetali inserite negli allegati delle Direttive 92/43/CEE e 9/147/CEE presenti nel territorio della Regione Puglia.

### **Determinazione e caratteristiche delle specie**

Nell'area di intervento si riscontra un solo tipo di vegetazione.

Denominazione	Definizione	Syntaxa corrispondenti
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	Vegetazione di erbe nitrofile, infestanti nelle colture o colonizzanti i muri a secco.	<i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Parietarietea judaicae</i>

*Tabella A – definizione dei tipi di vegetazione*

Tipi di vegetazione	Area totale (ha)	Area totale (%)
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	65,1	100,0
<i>Totale</i>	<i>65,1</i>	<i>100,0</i>

*Tabella B – coperture dei tipi di vegetazione nelle aree di intervento*

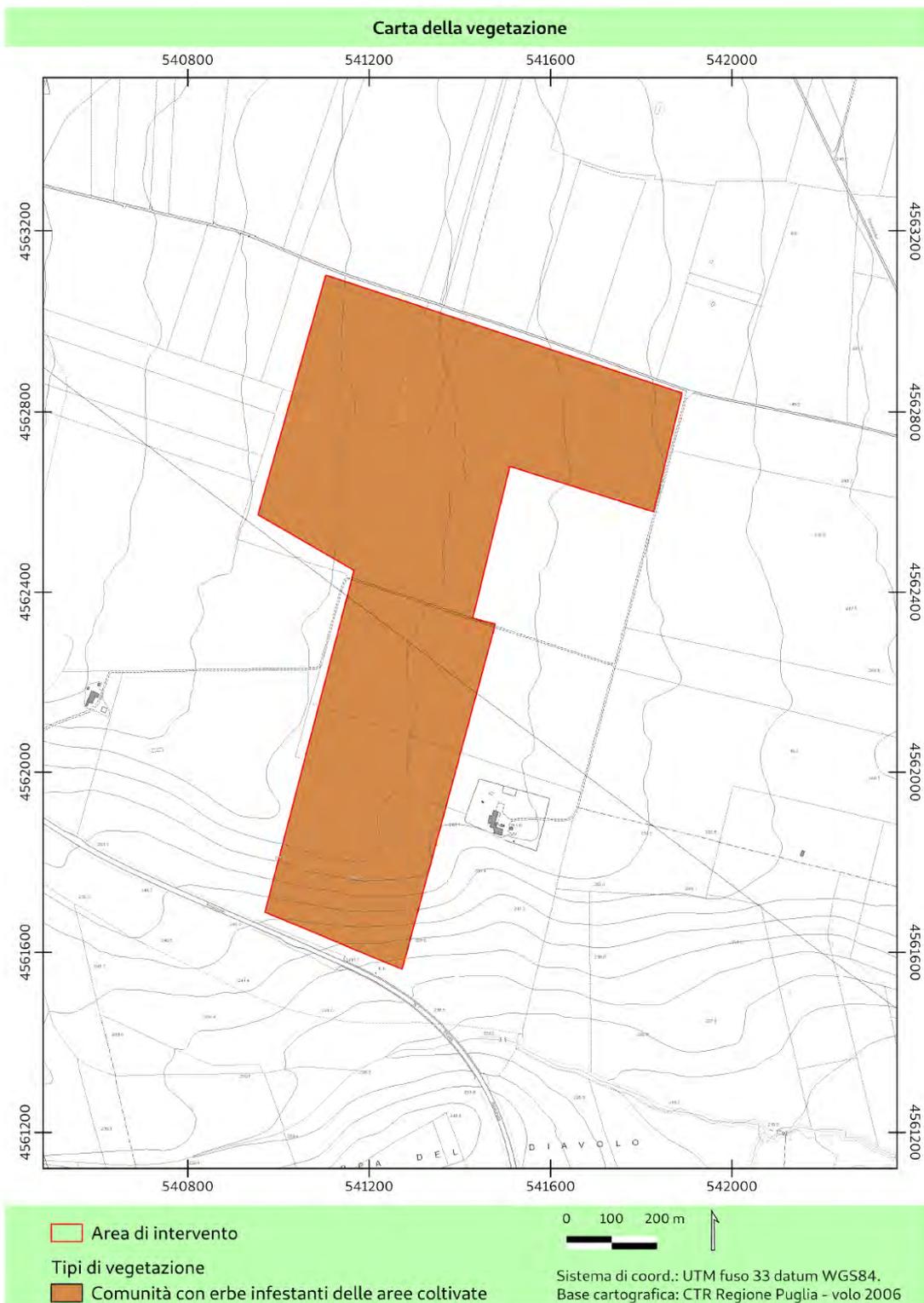
### **Individuazione dei target di conservazione**

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 spaziali:

- Specie della Direttiva 92/43/CEE;
- Tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE (Biondi et al., 2009; European Commission, 2013; Biondi & Blasi, 2015);
- Componenti botanico vegetazionali secondo le categorie del PPTR.

### **VEGETAZIONE**

Si riportano la carta della vegetazione (figura sotto), le definizioni dei tipi di vegetazione riscontrati (Tabella A), e le coperture dei tipi di vegetazione nelle aree di intervento (Tabella B). Nell'area di intervento si riscontra un solo tipo di vegetazione.



I suoli coltivati rappresentano la totalità dell'area di intervento. Si tratta di seminativi a cereali.

La vegetazione spontanea in quest'area è di tipo infestante ed è controllata attraverso le pratiche agronomiche, oppure è di tipo ruderale ed è localizzata ai margini dei campi. Essa è povera di specie e di scarso valore naturalistico.

### **TARGET DI CONSERVAZIONE**

Nelle aree di intervento non si rileva la presenza di alcun tipo di habitat della Direttiva 92/43/CEE e alcun tipo di componente botanico vegetazione *sensu* PPTR.

Confrontando lo scenario di progetto con quello attuale, si rileva la sostituzione di 65,1 ha di Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate con un'uguale superficie di Comunità dei substrati artificiali. A questa sostituzione corrisponde un incremento dell'artificialità del 100% dell'area di intervento.

Le interferenze del progetto con i target di conservazione sono illustrate nella in Tabella seguente. 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: Valutazione sintetica delle interferenze del progetto con i target di conservazione.**

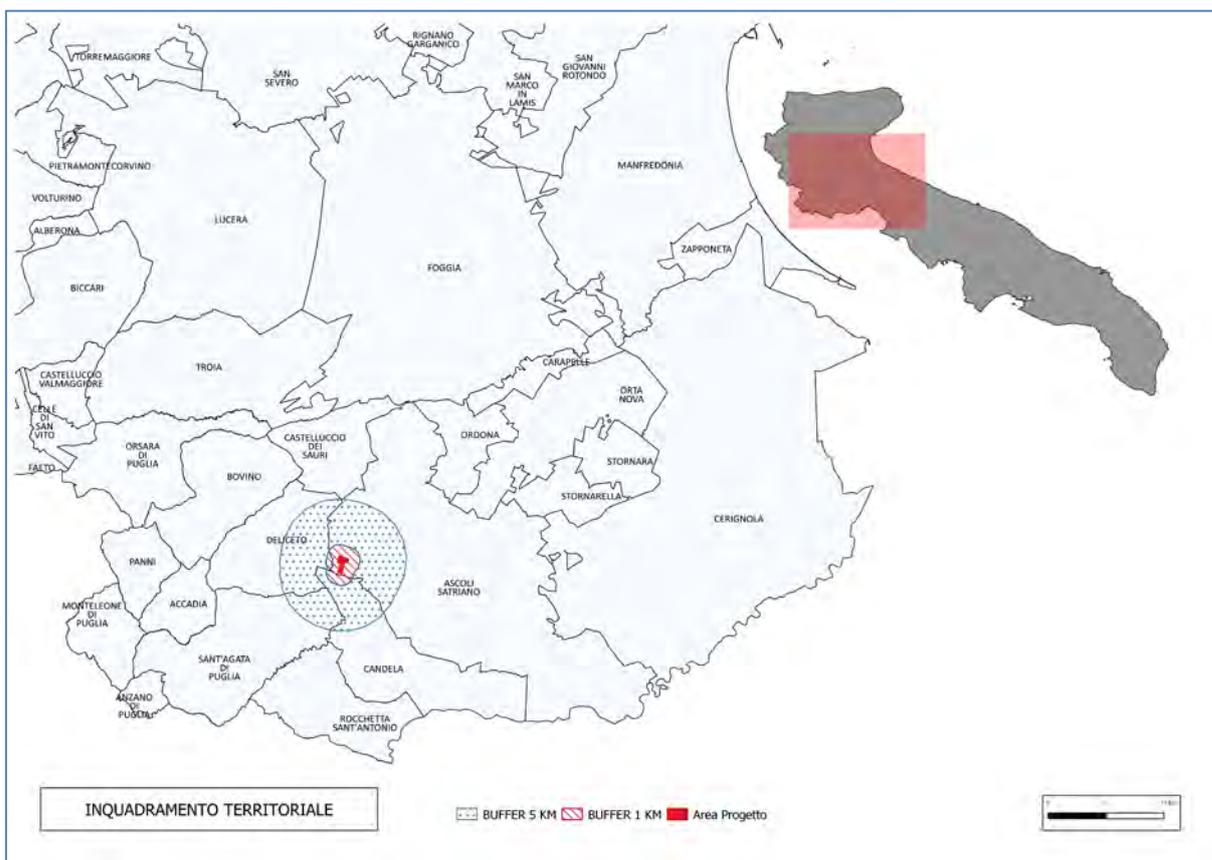
<b>Target di conservazione</b>	<b>Interferenze</b>	<b>Soluzioni progettuali</b>
Habitat della Direttiva 92/43/CEE	Nell'area di intervento non è presente alcun tipo di habitat target di conservazione.	-
Componente botanico vegetazione PPTR	Nell'area di intervento non è presente alcuna componente botanico vegetazionale.	-
Specie vegetali	Nell'area di intervento non è presente alcuna specie target di conservazione. Nessuna delle specie segnalate dal DGR 2442/2018 (si veda la sezione <b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b> ) è stata rilevata nelle aree di intervento nel corso dei rilievi; a conferma di ciò, si noti che <i>Stipa austroitalica</i> è specie di praterie steppiche, mentre <i>Ruscus aculeatus</i> è specie nemorale.	-
Sistema delle aree protette	Limitatamente agli aspetti botanici, data la	-

---

<b>Target di conservazione</b>	<b>Interferenze</b>	<b>Soluzioni progettuali</b>
	lontananza delle aree protette naturali dall'area di intervento (Tabella 2), si assume che l'interferenza del progetto con il sistema di aree protette sia trascurabile.	

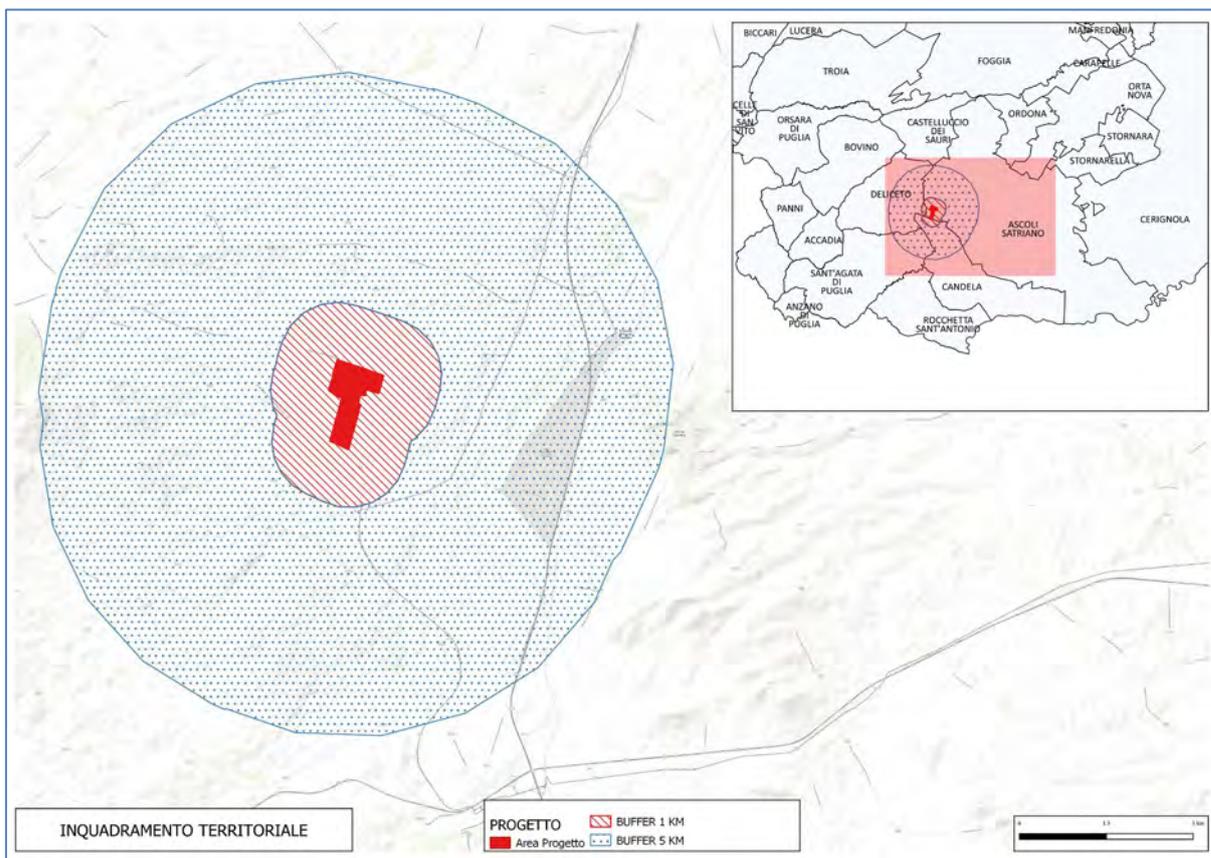
## 2.9 Aspetti faunistici ed ecosistemici

Lo Studio Faunistico, ai fini della valutazione del potenziale Impatto Ambientale dell’Impianto in progetto con il Sistema dell’Avifauna ha esaminato le aree su cui sorgerà l’Impianto, in base alle caratteristiche ambientali, alla localizzazione geografica, alla presenza e distribuzione della fauna, valutata l’importanza naturalistica e stimati i possibili impatti sull’ecosistema.



*Inquadramento territoriale delle aree di progetto*

In particolare è stata considerata un’area di dettaglio 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. sotto).



*Inquadramento area di "dettaglio" (1 km dai confini dell'Impianto) e area "vasta" (5 km dai confini dell'Impianto)*

Il sito è stato analizzato utilizzando dati originali, ottenuti con ricognizioni in campo, dati di archivio del tecnico che ha effettuato lo studio Faunistico e dati bibliografici reperiti in letteratura.

La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha avuto 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.

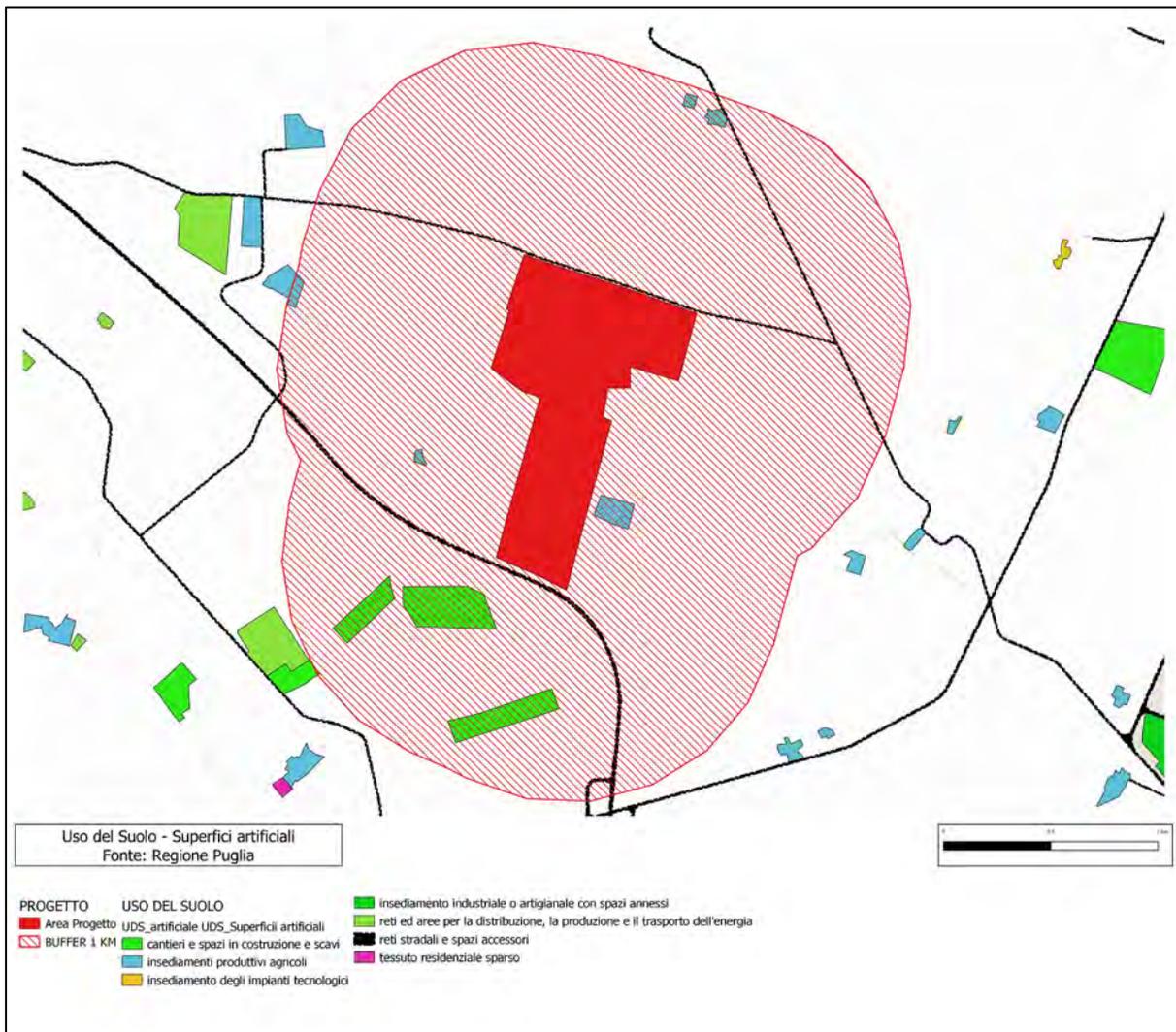
Gli animali selvatici mostrano un legame con l’habitat che pur variando nelle stagioni dell’anno resta comunque persistente. La biodiversità e la “vocazione faunistica” di un territorio può essere considerata mediante lo studio di determinati gruppi tassonomici, impiegando metodologie di indagine che 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 nei mesi di Settembre-Dicembre 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.

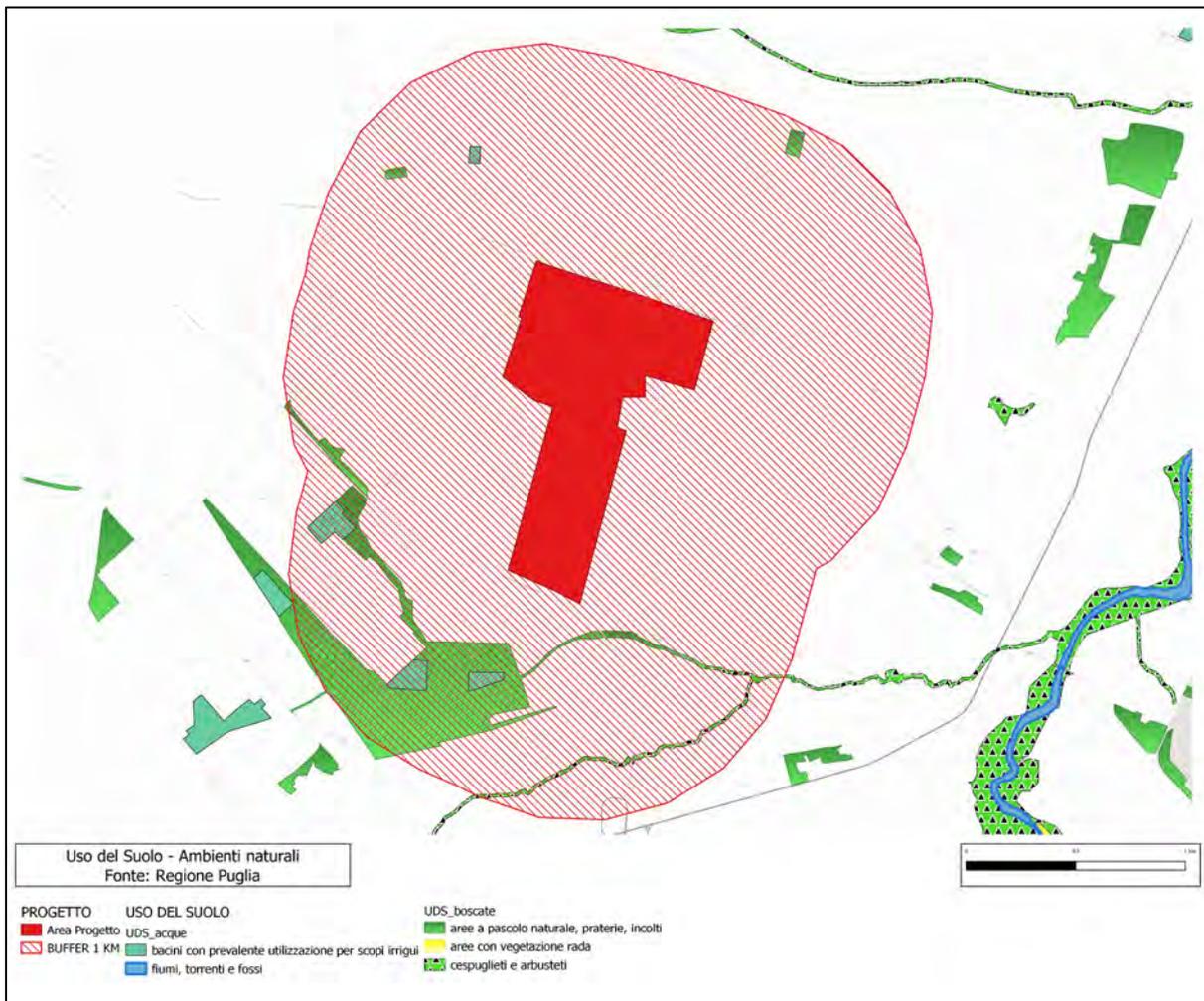
Da un punto di vista territoriale, sia l’Area di Dettaglio che l’Area Vasta sono caratterizzate da un mosaico agricolo (v. figura sotto – Carta uso del suolo, superfici agricole). Il territorio si presenta pianeggiante, percorso da strade tra cui la *SP 120*, la *SP 119*, la *Strada Regionale 1* circondano il sito di progetto (v. figura sotto – Carta uso del suolo, superfici artificiali). Sono presenti costruzioni isolate, alcune delle quali abbandonate. Il terreno è fertile e ciò ha favorito le pratiche agricole. Le colture dominanti sono l’ulivo e il seminativo, in misura minore la vite e alberi da frutto. Gli habitat naturali e semi-naturali sono puntiformi ed isolati (v. figura sotto – Carta uso del suolo, ambienti naturali).



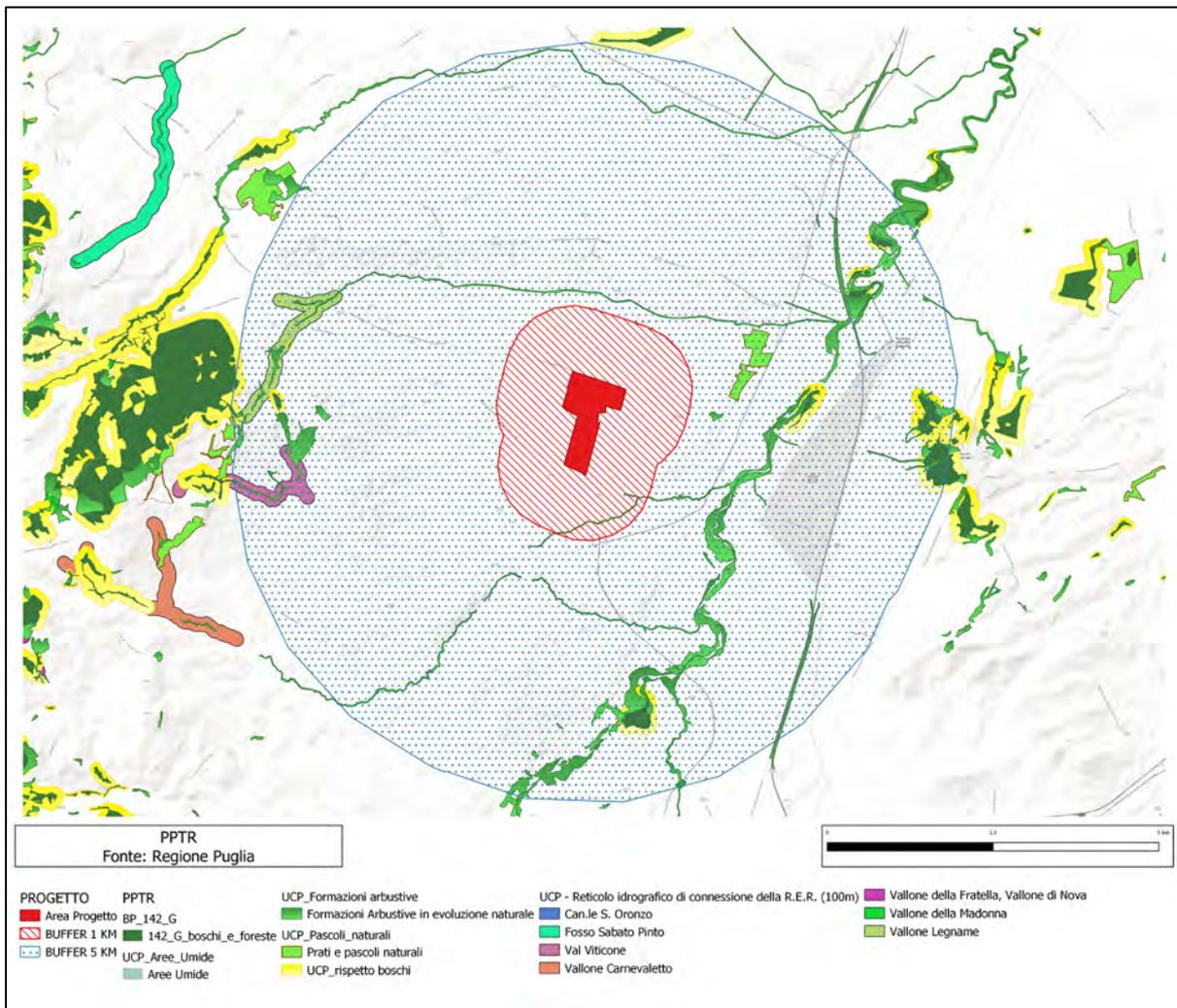
Carta del suolo – superfici agricole



Carta del suolo – superfici artificiali



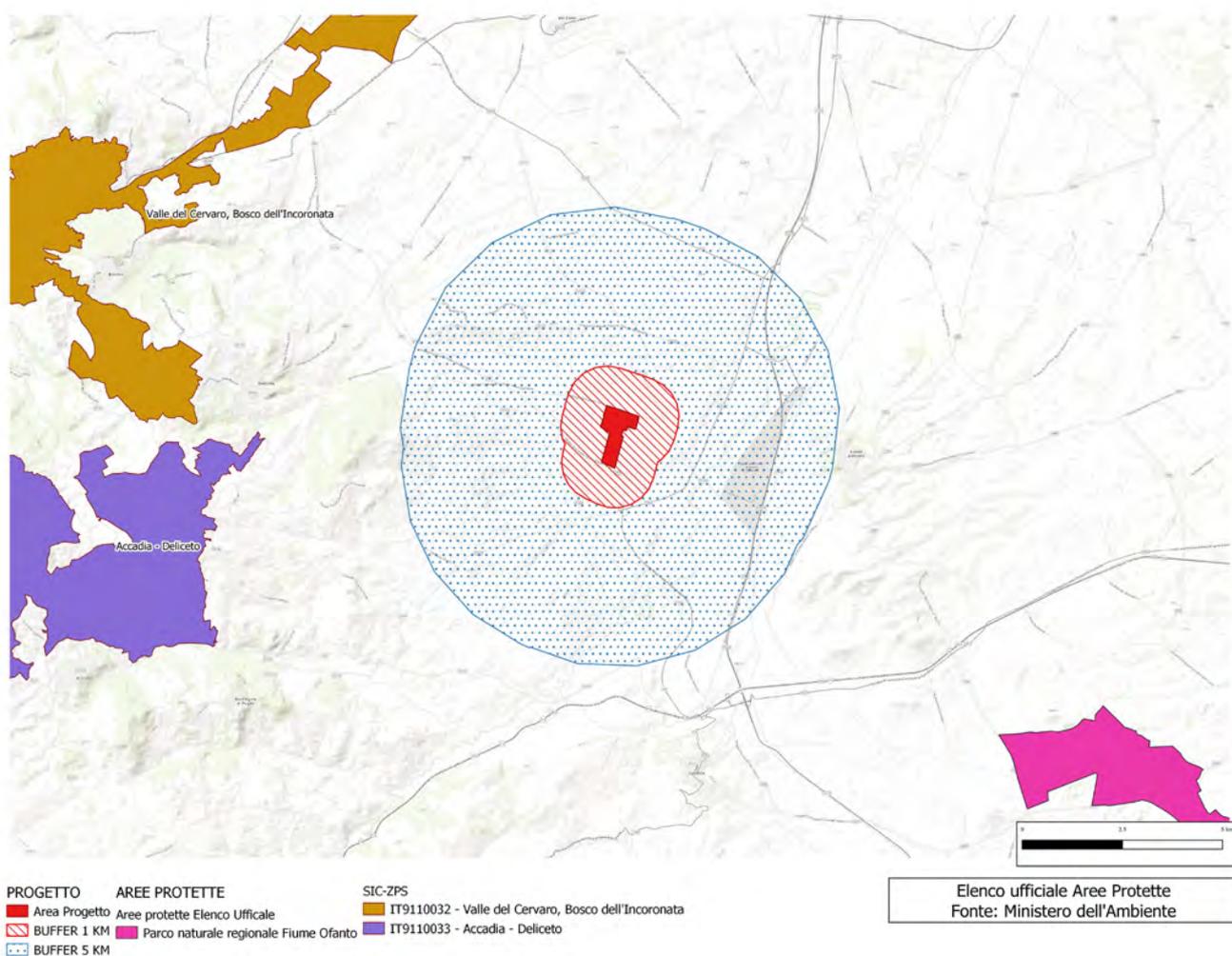
Carta del suolo – superfici naturali (area ristretta 1 km)



Carta del suolo – superfici naturali area vasta (5 km)

### Zone di interesse conservazionistico

Le zone di interesse conservazionistico sono distanti dal sito e sono: il parco naturale regionale fiume Ofanto, il SIC Valle del Cervaro e Bosco dell’Incoronata, il SIC Accada Deliceto (v. figura sotto – aree protette).



### Aree protette presenti nel territorio circostante e nell'area vasta

## **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 DPCM 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.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	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.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	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 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. Tali valori non si applicano alla Classe VI – aree esclusivamente industriali (l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997).

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.

In ultimo, i valori limite differenziali d'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.

### **Classe di destinazione acustica**

L'impianto fotovoltaico in progetto ricade all'interno del territorio del comune di Ascoli Satriano (Fg) il quale non ha adottato la propria zonizzazione acustica del territorio. Valgono pertanto i limiti assoluti di cui al DPCM 01/03/1991 per tutto il territorio nazionale (cfr. Tab. 3) ed i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997. A fini cautelativi, nel presente studio, nell'ipotesi di una futura adozione di Zonizzazione acustica, si è scelto di considerare per i limiti assoluti quelli più restrittivi di cui alla Classe III - aree di tipo misto (cfr. tab. 1 e 2) che include anche le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

### **Rilievi fonometrici**

#### **Valutazione del clima sonoro ante - operam**

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 15,40 del 12 febbraio e le ore 15,40 del 14 febbraio 2020, della durata di ventiquattro ore, nella posizione meglio identificata nella figura seguente, tale da fotografare la condizione acustica della generalità dei ricettori presenti.



Posizione di misura

Per i suddetti rilievi fonometrici è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- 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 ½’’ 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 1,5 m dal piano di campagna, mentre per la caratterizzazione delle cabine i rilievi sono stati effettuati a circa 1 m dagli impianti e ad un'altezza di circa 1,5 m dal piano di campagna.

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

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

Rilievo	Note	Leq [dB(A)]
1	Cabina di campo – a circa 1 m di distanza dalle ventole di raffreddamento	64,7

### Presentazione dei risultati: periodo diurno

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

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:

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

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)]
Monitoraggio	Mercoledì 12/02/2020	380	37,0	38,5
	Giovedì 13/02/2020	580	39,0	

*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: periodo notturno

I livelli continui equivalenti di pressione sonora, ponderati secondo la curva A, misurati nel periodo notturno, sono riportati nella Tabella di seguito. 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)]
Monitoraggio	Mercoledì-Giovedì 12-13/02/2020	480	35,2	35,0

*Valori rilevati 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, Allegato B.

### 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 di 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 esaustivamente;
- 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.

Opere	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
<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></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• presenza fisica dell'impianto</li><li>• operatività dell'impianto fotovoltaico</li></ul>	Smantellamento impianto ripristino dello stato dei luoghi assenza dell'impianto

Opere	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• edificazione fondazioni</li> <li>• installazione impianto PV</li> <li>• ripristini ambientali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• operazioni di manutenzione</li> </ul>	
<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**.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Matrice azioni di progetto/componenti

Fasi del progetto Ambito		Fase di Costruzione								Fase di Eserdizio				Fase di Dismissione													
		Impianto Fotovoltaico				Opere connesse				Impianto Fotovolt.		Opere Connesse		Impianto Fotovoltaico		Opere Connesse											
		Allestimento delle aree di lavoro	Esercizio delle aree di lavoro	Logistica e Utilities	Pali di sostegno moduli	Edificazione Cabine elettriche	Installazione impianto	Ripristini ambientali	Creazione vie di transito e strade	Scavo e posa cavidotto	Realizzazione sottostazione e interconnessione alla rete elettrica	Ripristini ambientali	Presenza fisica impianto fotovoltaico	Operatività dell'impianto	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 impianto	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																										
	Qualità acque																										
Acque superficiali	Risorsa idrica																										
	Qualità acque																										
Acque sotterranee	Risorsa idrica																										
	Qualità suolo e sottosuolo																										
Suolo e sottosuolo	Risorsa suolo																										
	Rumore																										
Rumore e vibrazioni	Vibrazioni																										
	Vegetazione																										
Vegetazione, fauna, ecosistemi	Fauna																										
	Avifauna																										
	Ecosistemi																										
	Qualità del paesaggio e naturalità																										
Paesaggio e patrimonio storico-artistico	Beni culturali (archeologici/architettonici)																										
	Sistema trasporti																										
Sistema antropico	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 (campi elettromagnetici)*

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.

Per la trattazione completa, si rimanda alla *"Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici"*.

### *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

Potenziati 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**.

Per la trattazione completa, si rimanda alla "Relazione Previsionale di Impatto Acustico".

### 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 totalmente **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.

Inoltre la Società Proponente, prevede la contestuale realizzazione (all'interno delle aree di impianto) di un Piano Agrosolare e di un Progetto di Apicoltura (più avanti descritti nel dettaglio) che apporterà diversi vantaggi, come la non interruzione della continuità agro-alimentare della zona. Inoltre contribuirà inoltre alla diffusione di una cultura "energetico-ambientale", nel rispetto delle normative vigenti.

### 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 totalmente **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*

Potenziale 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*

Potenziale 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
<b>Asportazioni della vegetazione</b>	Costruzione impianto		
<b>Disturbo fauna e avifauna</b>	Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto	Presenza fisica impianto	Traffico indotto
<b>Frammentazione di habitat</b>		Presenza fisica impianto	
<b>Inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente</b>		Presenza fisica impianto	
<b>Traffico indotto</b>	Costruzione impianto e SSE, cavidotto	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, SSE, cavidotto

FATTORI DI IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO		
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<b>Creazione di posti di lavoro</b>	Costruzione impianto e SSE, cavidotto	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, SSE, cavidotto
<b>Vantaggi economici territorio</b>	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><u>IMPATTO</u></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 Ristretta (o di Intervento) o estesi all'Area di Interesse o all'Area Vasta. 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 85,79 milioni di kWh annui, possa **evitare l'emissione di circa 85,79 milioni di kg di CO<sub>2</sub>** ogni anno. Inoltre il Progetto eviterebbe l'emissione di **120 kg di SO<sub>2</sub>** e **163 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			
		Continuo		X+	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X+	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media		X+	
Alta					
Area di influenza	Area Ristretta				

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
		Area di Interesse			
		Area vasta		X+	
	Giudizio di impatto			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.

<i>Lotto</i>	<i>Estensione Area impianto</i>	<i>Superficie totale moduli fotovoltaici</i>	<i>Superficie Cabine elettriche + Sist. Accumulo</i>	<i>Superficie strade</i>
UNICO LOTTO	723.432 mq	238.056 mq (32,9%)	535 mq + 8.028 = 8.565 mq (1.18 %)	30.075 (4.15 %)

La "cementificazione" prodotta dalle Cabine Elettriche è di circa 1,18% 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.

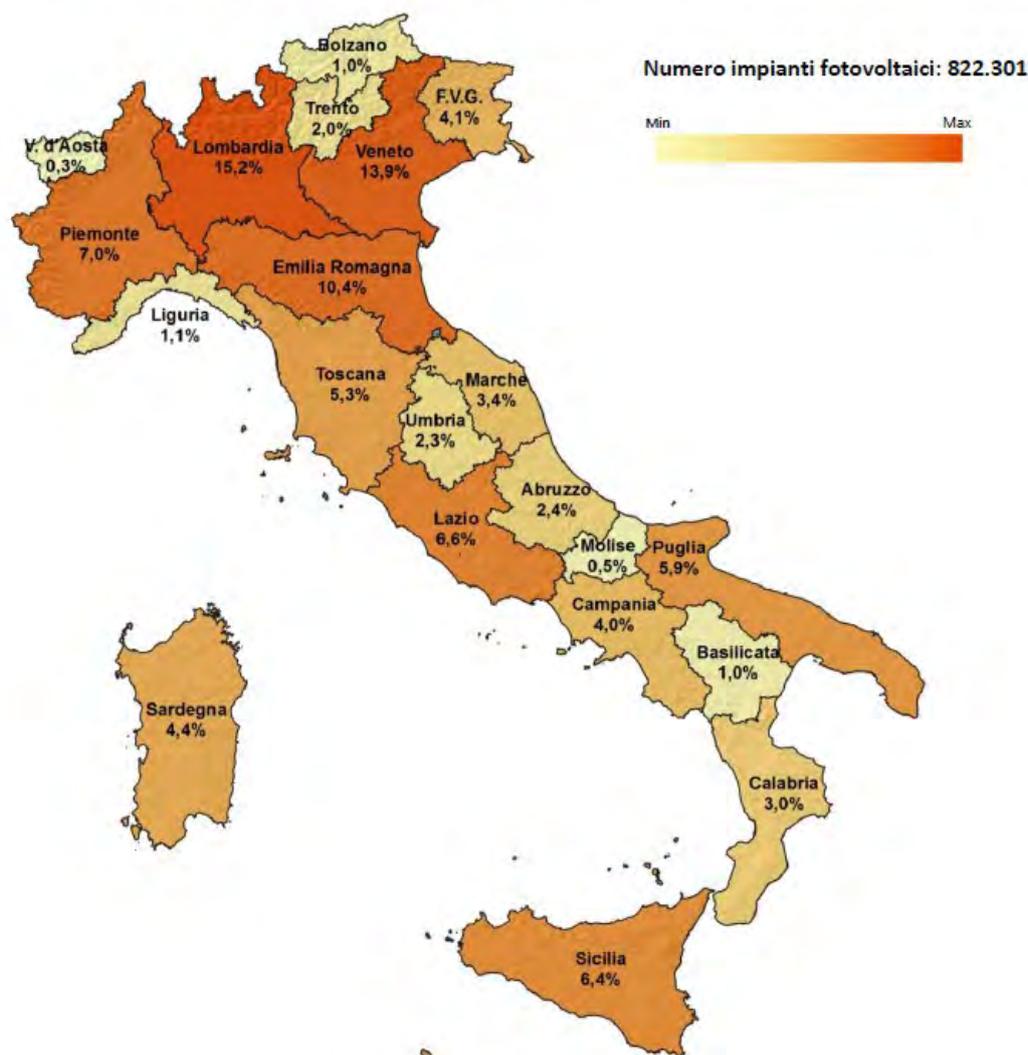
Le strade, realizzate con materiale naturale proveniente da cave di prestito, di tipo semi impermeabile, occupano circa il 4,15%, dell'intera superficie di impianto. Anche queste rimovibili a fine vita utile.

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

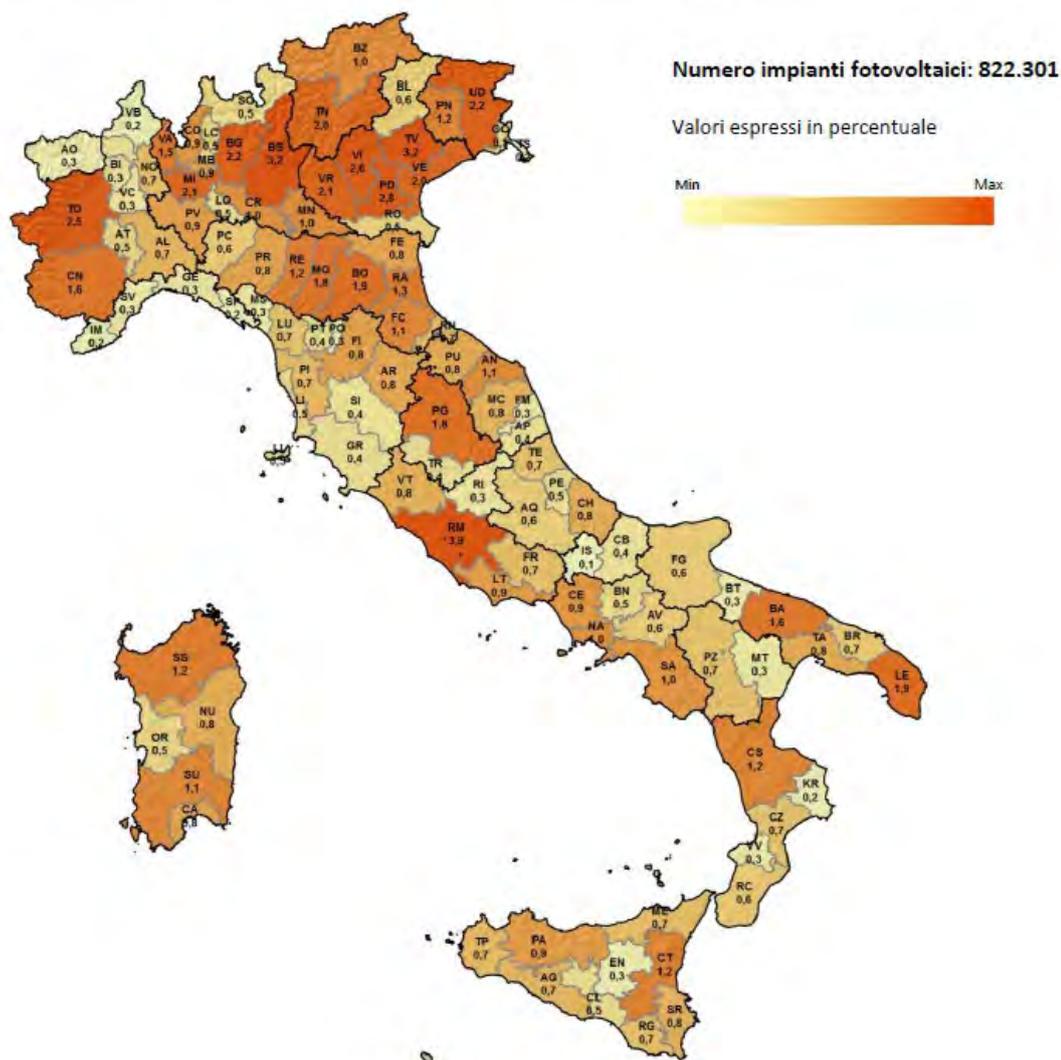


### Distribuzione regionale impianti fotovoltaici a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2018

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%).

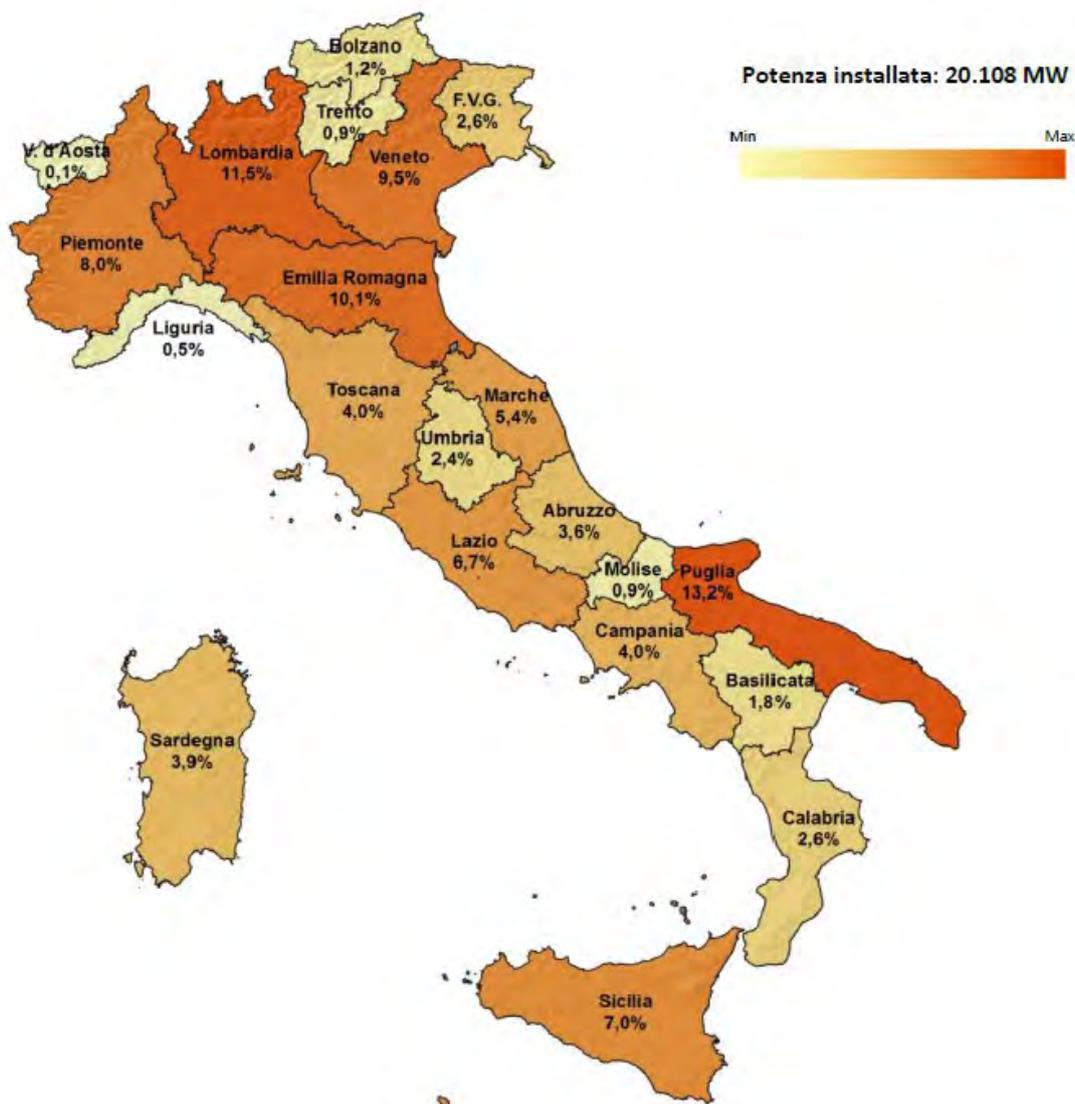
### Distribuzione provinciale del numero degli impianti a fine 2018



Distribuzione provinciale impianti fotovoltaici a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 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

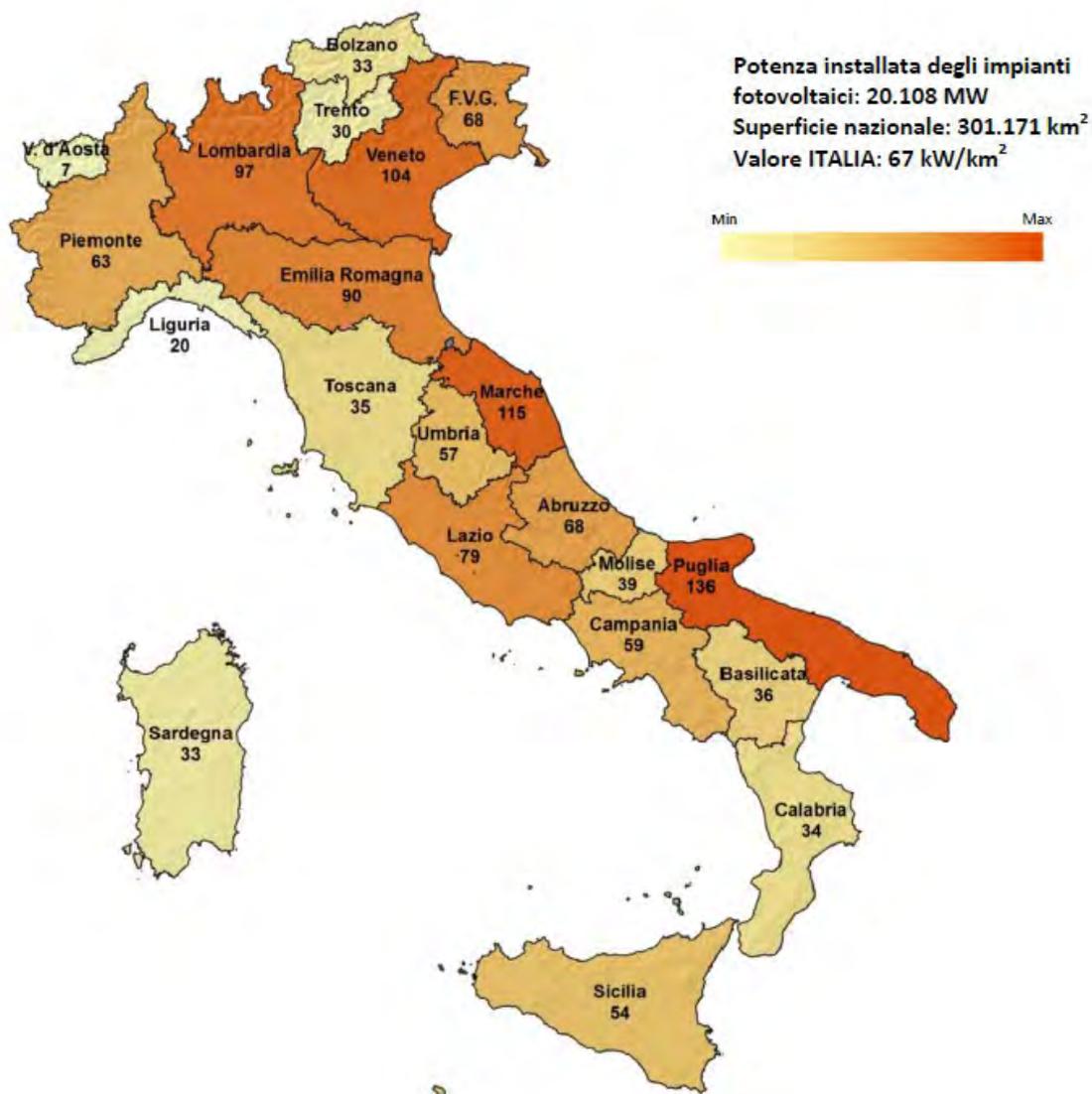


*Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2018*



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.

Per quanto attiene più specificatamente l'area di impianto, riportiamo uno stralcio cartografico dal SIT della Regione Puglia in cui sono indicati in conformità a quanto indicato dalla DGR 2122/2012 tutti gli impianti fotovoltaici esistenti. Sulla stessa cartografia è indicata l'area dell'impianto in progetto.



***DGR 2122/2012 Regione Puglia – impianti fotovoltaici esistenti (in verde) nell'intorno di circa 3 km dall'impianto in progetto (in rosso)***

In termini numerici l'Area di studio ha una superficie di circa 2.826 ha, gli impianti fotovoltaici esistenti (uno solo ubicato ad ovest dell'Impianto in progetto) ricoprono un'area di circa 22 ha, pari al 0,77 % dell'Area di Studio.

L'impianto in progetto interessa una superficie di 72,34 ha. Considerando gli impianti esistenti e quello in progetto nel complesso andrebbero a ricoprire una superficie

pari allo 3,33 % della superficie dell'Area Studio, con un incremento, dovuto alla realizzazione dell'impianto in progetto del 2,56% circa.

È evidente, quindi, che l'impianto fotovoltaico si inserisce in un contesto Regionale, Provinciale e locale in cui è già presente una infrastrutturazione di impianti da fonti FER, anche eolici. Nelle vicinanze sono presenti diversi impianti eolici di diversa taglia.

D'altra parte è altrettanto evidente che l'area ha caratteristiche che si prestano alla realizzazione di un impianto fotovoltaico:

- terreni di scarso valore agricolo;
- andamento piano – altimetrico idoneo
- prossimità al punto di connessione;
- distanza da centri abitati
- irraggiamento solare tra i migliori in Italia

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 un esempio esempi di attività pastorale, compatibile con l'utilizzo di aree dove sorgono Impianti di produzione di energia da fonte fotovoltaica.

In particolare si tratta dell'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;

Whysol E Sviluppo intende invece percorrere la strada dell'attività agricola. In particolare intende attuare un Piano Agrosolare, descritto più avanti e dettagliato nella specifica "Relazione Agro-Solare" allegata al progetto.

***In definitiva la soluzione possibile e realistica all'occupazione del suolo sarà quella di inserire un'attività a fini agricoli compatibile 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 Adeg, 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 stazionaria, 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. In particolare i pali di sostegno delle strutture di supporto dei moduli, saranno ancorate al terreno esclusivamente mediante infissaggio diretto, eseguito con apposita macchina battipalo.

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.

**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 (*Olio extra-vergine di oliva Dauno DOP, IGP "Olio di Puglia"* e vini *Aleatico di Puglia DOC, Orta Nova DOC, Rosso di Cerignola DOC, Daunia IGT e Puglia IGT*);
- 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 il posizionamento delle cabine elettriche prefabbricate nelle aree di impianto e per l'edificazione dell'edificio servizi nella SSE (gettato in opera), si renderanno necessari degli scavi di fondazione. Nel primo caso, gli scavi serviranno per il getto del magrone a formare la superficie di appoggio delle Cabine Elettriche prefabbricate; nel secondo caso gli scavo serviranno per la realizzazione delle fondazioni in c.a. dell'edificio. 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 (cavidotto MT) e dalla SSE alla SSE "Elce" (cavidotto AT).

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 2,55 % 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					

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
	Area di influenza	Area ristretta		X	
		Area di Interesse			
		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:

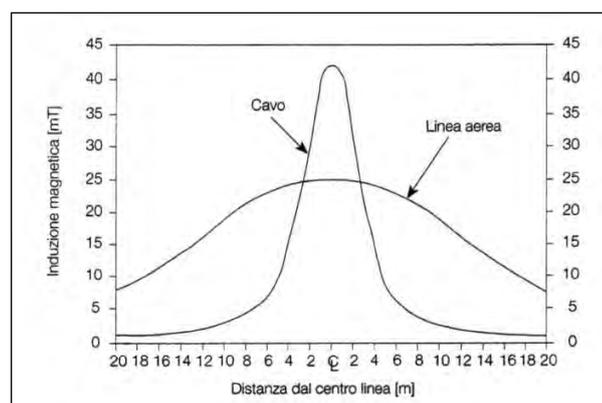
- 1) Linee MT in cavidotti interrati;
- 2) Sottostazione Elettrica (SSE) in prossimità della SE Terna Deliceto, sempre in agro di Deliceto (FG);
- 3) Linea interrata di connessione AT, che collega la SSE alla SE Terna Deliceto.

I cabinati 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  $\mu\text{T}$  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  $\mu\text{T}$ , 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  $\mu\text{T}$  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 ( $B=3\mu\text{T}$ ) 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  $\mu\text{T}$ .

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 sono a 240 mm<sup>2</sup>, 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 120 – 240 mm<sup>2</sup> risulti 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 e il tratto di appartenenza.

<i>Lunghezza, sezione e formazione cavidotti MT</i>							
Shelter	Tratte	Misura CAD	piu 5 %	Ingr. cabina e arrivo al quadro	Stima finale (m)	Sezione e formazione cavi	
A-B	<b>CAB. 1- 2</b>	6	6	10	16	<b>3x1x50 mmq</b>	SOTTOCAMPO 1
C-D	<b>CAB. 2 - CdS</b>	470	494	10	504	<b>3x1x120 mmq</b>	
E-F	<b>CAB. 3- 4</b>	6	6	10	16	<b>3x1x50 mmq</b>	SOTTOCAMPO 2
G-H	<b>CAB. 4 - CdS</b>	683	717	10	727	<b>3x1x120 mmq</b>	
I-L	<b>CAB. 5 - CdS</b>	241	253	10	263	<b>3x1x70 mmq</b>	SOTTOCAMPO 3
M-N	<b>CAB. 6 - 7</b>	124	130	10	140	<b>3x1x50 mmq</b>	SOTTOCAMPO 4
O-P	<b>CAB. 7 - CdS</b>	986	1.035	10	1.045	<b>3x1x120 mmq</b>	
Q	<b>CAB. 8- 9</b>	6	6	10	16	<b>3x1x50 mmq</b>	SOTTOCAMPO 5
R-S	<b>CAB. 9 - 10</b>	321	337	10	347		
T-U	<b>CAB. 10 - CdS</b>	1.483	1.557	10	1.567	<b>3x1x185 mmq</b>	

*Lunghezze tratte di cavidotto MT e formazione cavi*

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 il tratto di elettrodotto che accoglie il numero di sezioni maggiore. Le sezioni di cavo maggiore (120 mmq – v. tabella sopra riportata) e successivamente il tratto di elettrodotto esterno che unisce la CdS alla SEE, costituito come detto da 5 terne di cavi in alluminio da 630 mm<sup>2</sup>. In particolare il cavidotto esterno è costituito da:

- 2 terne di cavi in alluminio da 630 mm<sup>2</sup> che raccolgono e trasportano l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici;
- 3 terne di cavi in alluminio da 630 mm<sup>2</sup> che raccolgono e trasportano l'energia accumulata dal Sistema di Accumulo;

**Caso A - Linea elettrica in cavo interrato costituita da 5 terne di cavi MT posati a trifoglio (arrivo linea in Cabina di Smistamento da Cabine di Campo)**

Ricordiamo che l'Impianto è stato elettricamente configurato in modo tale da formare 5 sottocampi. Ciascuno di essi trasporta una quota parte della potenza complessivamente prodotta dall'Impianto stesso, così come dettagliato nelle tabelle che seguono.

Sottocampo 1				
Shelter	P (kW)	P tot(kW)	Ib (A)	
A	2.578,68	2.578,68	53	
B	2.495,16	5.073,84	103	
C	2.505,60	7.579,44	154	
D	2.505,60	10.085,04	205	
CdC		10.085,04	205	95 mmq

Sottocampo 2				
Shelter	P (kW)	P tot(kW)	Ib (A)	
E	2.516,04	2.516,04	51	
F	2.526,48	5.042,52	103	
G	2.463,84	7.506,36	153	
H	2.359,44	9.865,80	200	
CdC		9.865,80	200	95 mmq

Sottocampo 3				
Shelter	P (kW)	P tot(kW)	Ib (A)	
I	2.495,16	2.495,16	51	
L	2.589,12	5.084,28	103	
CdC		5.084,28	103	70 mmq

Sottocampo 4				
Shelter	P (kW)	P tot(kW)	Ib (A)	
M	2.516,04	2.516,04	51	
N	2.463,84	4.979,88	101	
O	2.589,12	7.569,00	154	
P	2.432,52	10.001,52	203	
CdC		10.001,52	203	95 mmq

Sottocampo 5				
Shelter	P (kW)	P tot(kW)	Ib (A)	
Q	2.536,92	2.536,92	52	
R	2.547,36	5.084,28	103	
S	2.516,04	7.600,32	154	
T	2.390,76	9.991,08	203	
U	2.474,28	12.465,36	253	
CdC		12.465,36	253	120 mmq

Dorsale esterna	
P (kW)	47.502,00
Ib (A)	963
2x(3x1x630 mmq)	

Tabella 2 – Sottocampi elettrici

Nelle tabelle sopra riportate sono indicate anche le sezioni dei cavi uscenti da ciascun sottocampo.

Come indicato nell'elaborato *82BKAH2\_ElaboratoGrafico\_4\_19 "Planimetria vie cavi MT"*, il tratto di scavo che conterrà il maggior numero di terne di cavi MT è quello in prossimità della Cabina di Smistamento, ed ha una lunghezza pari a circa 40 m. In particolare all'interno di detto scavo saranno presenti:

- 1 terna di cavi in alluminio ARP1H5(AR)E da 185 mm<sup>2</sup>;
- 3 terne di cavi in alluminio ARP1H5(AR)E da 120 mm<sup>2</sup>;
- 1 terna di cavi in alluminio ARP1H5(AR)E da 70 mm<sup>2</sup>;

Nel seguente paragrafo verrà calcolato il campo di induzione magnetica generato dalle 5 linee MT in arrivo alla Cabina di Smistamento. Possiamo considerare questo il "worst case" cioè la situazione più gravosa riscontrabile all'interno dell'impianto.

In linea generale, nel caso di cavidotti in cui sono posate più terne 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.

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

dove:

- $B$  [ $\mu\text{T}$ ] 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 1 [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:

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

dove  $Bi$  è il campo magnetico generato dalla  $i$ -esima terna di cavi.

Nel particolare, il nostro caso prevede come detto cinque terne di cavi. Quindi il campo di induzione sarà dato dalla somma dei campi di induzione generati dalle singole terne.

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 0,80 m.

Si fa riferimento ai valori delle correnti e delle sezioni riportati nella in *tabella 2*.

Distanza dall'asse centrale (m)	B <sub>tot</sub> a 0 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 1 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 1,5 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 2 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 2,5 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 3 m dal suolo (μT)
-10,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
-9,50	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
-9,00	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
-8,50	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
-8,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
-7,50	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
-7,00	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
-6,50	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05
-6,00	0,06	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
-5,50	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
-5,00	0,09	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08
-4,50	0,11	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
-4,00	0,14	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10
-3,50	0,18	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11
-3,00	0,24	0,24	0,21	0,18	0,15	0,13
-2,50	0,33	0,32	0,26	0,21	0,17	0,14
-2,00	0,50	0,41	0,32	0,25	0,20	0,16
-1,50	0,80	0,55	0,40	0,30	0,23	0,18
-1,00	1,40	0,71	0,48	0,34	0,25	0,19
-0,50	2,59	0,86	0,54	0,37	0,27	0,20
<b>0,00</b>	<b>3,60</b>	<b>0,93</b>	<b>0,57</b>	<b>0,38</b>	<b>0,28</b>	<b>0,21</b>
0,50	2,59	0,86	0,54	0,37	0,27	0,20
1,00	1,40	0,71	0,48	0,34	0,25	0,19
1,50	0,80	0,55	0,40	0,30	0,23	0,18
2,00	0,50	0,41	0,32	0,25	0,20	0,16
2,50	0,33	0,32	0,26	0,21	0,17	0,14
3,00	0,24	0,24	0,21	0,18	0,15	0,13
3,50	0,18	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11
4,00	0,14	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10
4,50	0,11	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
5,00	0,09	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08
5,50	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
6,00	0,06	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
6,50	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05
7,00	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
7,50	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
8,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8,50	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
9,00	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
9,50	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
10,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Tabella 3 – valori del campo di Induzione elettromagnetica per diverse altezze dal suolo e distanza dall'asse dei conduttori

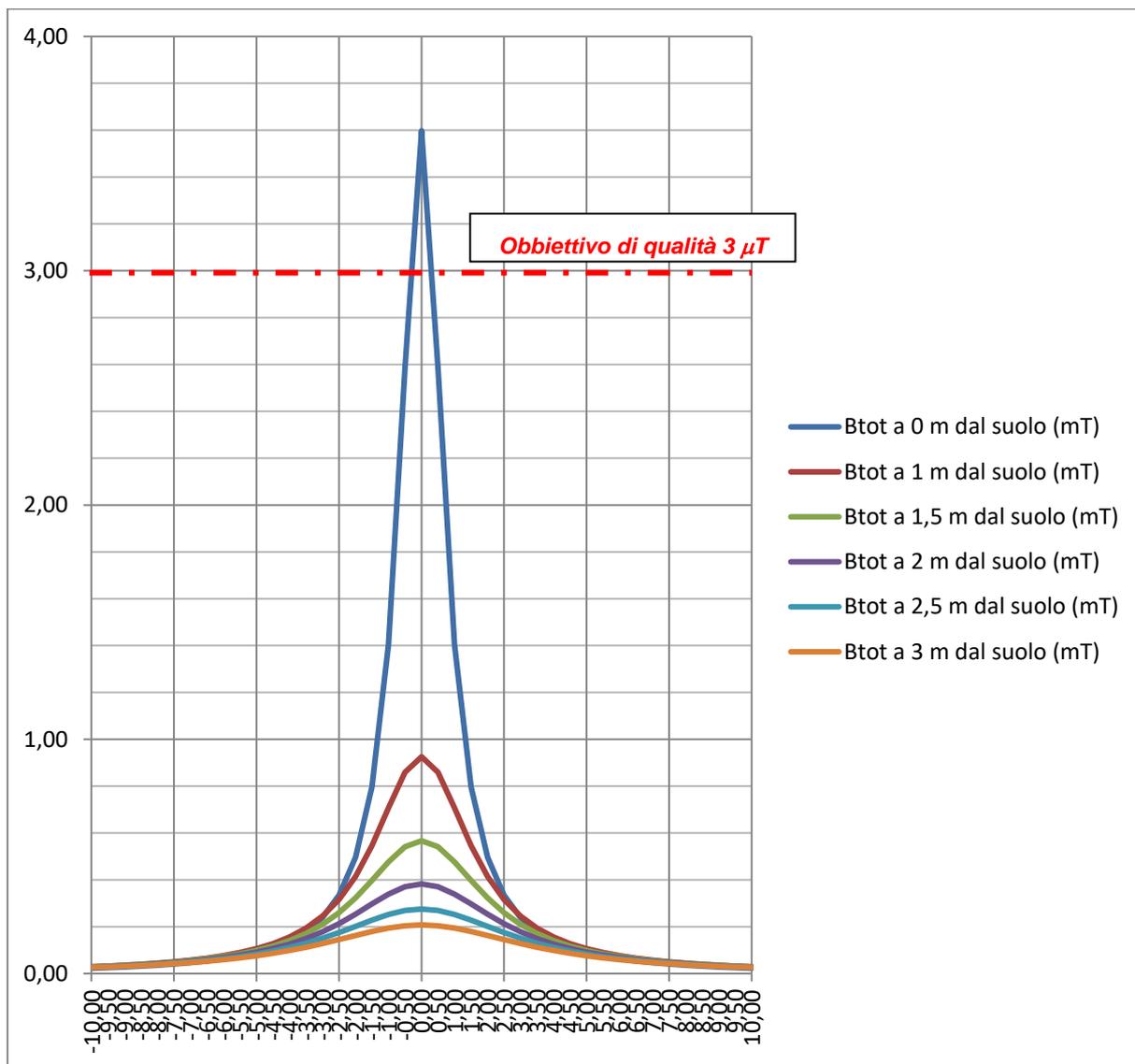


Tabella 4 – andamento grafico del valore della Induzione Elettromagnetica per diverse altezze dal suolo e distanza dall'asse dei conduttori

Il grafico mostra come nel caso in esame, il valore del Campo di Induzione Elettromagnetica sia al di sopra dell'obiettivo di qualità, per una altezza dal suolo pari a 0 (raso terra), risultando pari a **3,60 μT**. Si evince anche che tale valore si riduce a **0 μT** già a 0,50 metri dall'asse del cavidotto.

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 la distanza dagli edifici è tale da non indurre Impatto Elettromagnetico.

***Caso B - Dorsale esterna di collegamento della CdS (Cabina di Smistamento) alla SSE (Sottostazione Elettrica). Cavo interrato costituito da 5 terne di cavi MT posate a trifoglio, da 630 mmq (collegamento dalla Cabina di Smistamento alla SSE 30/150 kV)***

Le opere in progetto prevedono anche la realizzazione di un sistema di Accumulo dell'Energia prodotta, costituito da 36 container contenenti batterie agli ioni di litio. Questo, nei momenti di minor produzione dell'Impianto, potrà assorbire/ricevere l'energia erogata dai moduli fotovoltaici, immagazzinandola per successivo riutilizzo e/o immissione in rete per la consegna della stessa alla Rete di Terna. È da non escludere che ci si possa trovare nella situazione in cui sia l'Impianto fotovoltaico (di potenza nominale pari a 47.500 kW) che il sistema di accumulo (di potenza nominale complessiva pari a 90 MW), immettano energia in rete.

In tale caso verrà erogata dal sistema Impianto Fotovoltaico + Sistema di Storage, una potenza complessiva pari a 137.500 kW.

La dorsale esterna, che convoglierà la detta quantità di energia alla SSE, sarà costituita da 5 terne di cavi in alluminio da 630 mm<sup>2</sup>. Ciascuna terna quindi trasporterà una quota parte, 1/5 della potenza complessivamente prodotta dal sistema prima detto, pari  $137.500 \text{ kW} / 5 = 27.500 \text{ kW}$ .

Un tale valore di Potenza genera nella terna di cavi, una corrente pari a 558 A.

Applicando come fatto in precedenza la relazione (2) a pagina 129, si ottiene quanto riportato in tabella:

Distanza dall'asse centrale (m)	B <sub>tot</sub> a 0 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 1 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 1,5 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 2 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 2,5 m dal suolo (μT)	B <sub>tot</sub> a 3 m dal suolo (μT)
-10,00	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14
-9,50	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15
-9,00	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
-8,50	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18
-8,00	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
-7,50	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22
-7,00	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,24
-6,50	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27
-6,00	0,44	0,40	0,37	0,35	0,33	0,30
-5,50	0,51	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34
-5,00	0,61	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38
-4,50	0,75	0,64	0,58	0,53	0,47	0,42
-4,00	0,93	0,77	0,69	0,61	0,54	0,48
-3,50	1,18	0,94	0,82	0,71	0,61	0,53
-3,00	1,53	1,15	0,97	0,82	0,70	0,60
-2,50	2,07	1,42	1,16	0,96	0,79	0,66
-2,00	2,88	1,77	1,39	1,10	0,89	0,73
-1,50	4,16	2,18	1,63	1,25	0,98	0,79
-1,00	6,10	2,61	1,86	1,38	1,06	0,84
-0,50	8,45	2,96	2,03	1,47	1,12	0,88
<b>0,00</b>	<b>9,71</b>	<b>3,10</b>	<b>2,09</b>	<b>1,51</b>	<b>1,14</b>	<b>0,89</b>
0,50	8,45	2,96	2,03	1,47	1,12	0,88
1,00	6,10	2,61	1,86	1,38	1,06	0,84
1,50	4,16	2,18	1,63	1,25	0,98	0,79
2,00	2,88	1,77	1,39	1,10	0,89	0,73
2,50	2,07	1,42	1,16	0,96	0,79	0,66
3,00	1,53	1,15	0,97	0,82	0,70	0,60
3,50	1,18	0,94	0,82	0,71	0,61	0,53
4,00	0,93	0,77	0,69	0,61	0,54	0,48
4,50	0,75	0,64	0,58	0,53	0,47	0,42
5,00	0,61	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38
5,50	0,51	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34
6,00	0,44	0,40	0,37	0,35	0,33	0,30
6,50	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27
7,00	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,24
7,50	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22
8,00	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
8,50	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18
9,00	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
9,50	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15
10,00	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14

Tabella 5 – valori del campo di Induzione elettromagnetica per diverse altezze dal suolo e distanza dall'asse dei conduttori

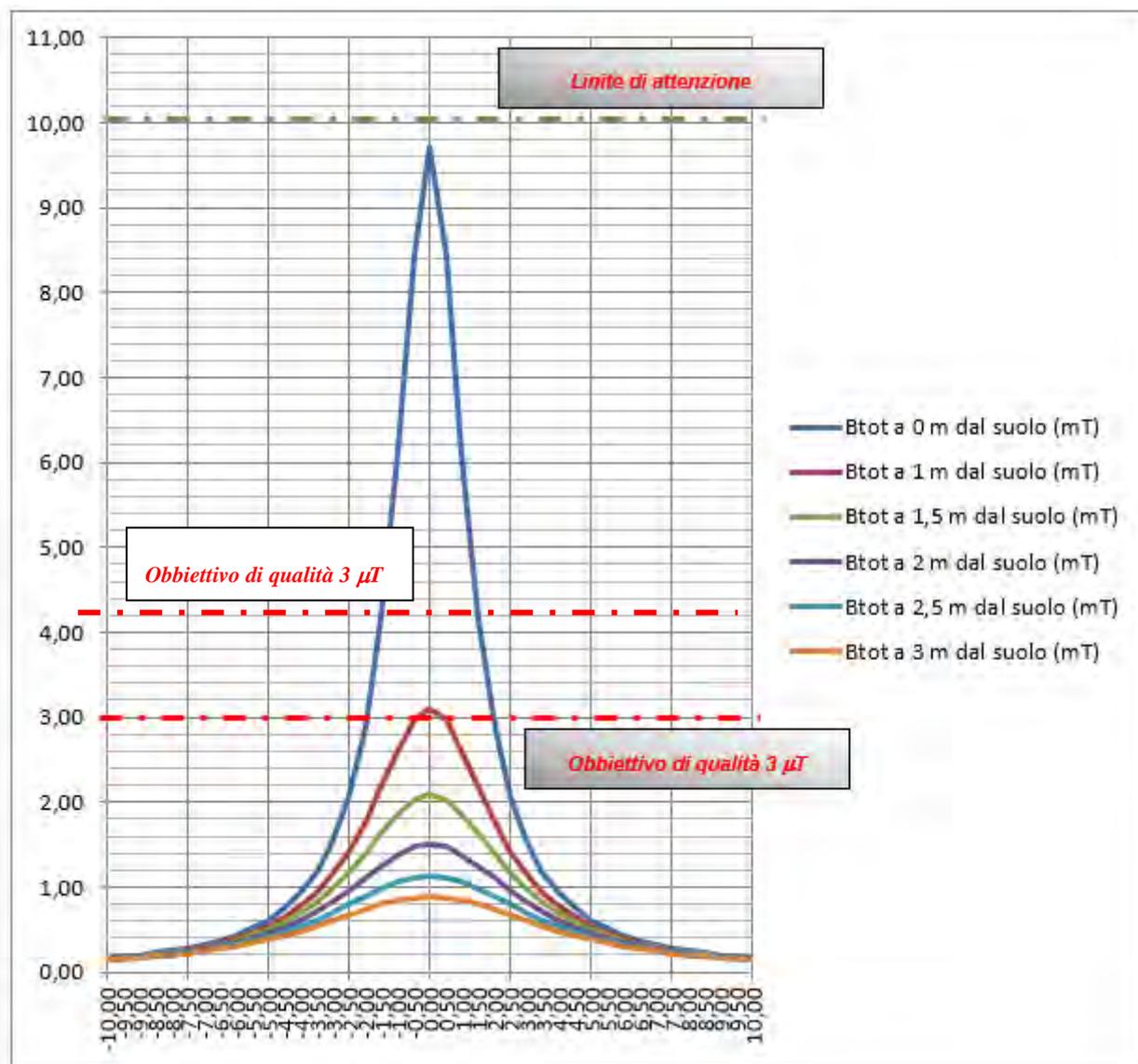


Tabella - andamento grafico del valore della Induzione Elettromagnetica per diverse altezze dal suolo e distanza dall'asse dei conduttori

Il campo di induzione magnetica calcolato al livello del suolo (0 metri dal piano campagna) e sull'asse del cavidotto risulta essere pari a **9,71  $\mu T$** , valore comunque inferiore al limite di attenzione di **10  $\mu T$**  fissato per tempi di permanenze nelle vicinanze dei conduttori non inferiori a quattro ore giornaliere, per altro in ambienti diversi da quello in esame. Inoltre dalla tabella 5, si evince che il valore di **B**, risulta inferiore ai **3  $\mu T$** , a livello del piano campagna, ad una distanza dall'asse del cavidotto pari a 2,0 m, distanza inferiore

alla fascia di rispetto dello stesso cavidotto la cui larghezza sarà pari a 5 m. Il Cavidotto inoltre, sarà posato al di sotto di viabilità pubblica asfaltata, per cui si esclude la permanenza nelle vicinanze dello stesso per periodi inferiori alle 4 ore.

### **Gruppi conversione / trasformazione (Shelter)**

Nel caso dei cabinati preassemblati (Shelter), contenenti il gruppo inverter / trasformatore, 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 i cabinati preassemblati, all'interno dei quali avviene la trasformazione da BT in MT a mezzo di un Trasformatore BT/MT avente una potenza pari a 2.500 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:

- $I = 2.735 \text{ A}$  (valore massimo della corrente di bassa in c.a. all'interno dell'impianto in ingresso al trasformatore).
- $x =$  diametro esterno massimo del cavo pari a **33 mm** trattandosi un *FG16R16 5x(3x300 mmq)*.

Dal calcolo si ottiene:

**DPA** pari a 3,58 m

Che, arrotondata per eccesso all'intero superiore fissa il valore della **Distanza di Prima Approssimazione** pari a **4 m**.

Quindi, la fascia di rispetto rientra nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso, essendo ogni Shelter sempre ubicato oltre il margine interno delle strade perimetrali, cioè ad una distanza dalla recinzione sempre superiore ai 4 m. Inoltre, il cabinato è posizionato all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiato.

Le stesse considerazioni valgono per i gruppi di conversione/trasformazione associati ai container del Sistema di Accumulo.

### ***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, 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.

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>Gruppo Conversione / Trasformazione (Shelter):</u>	4 m in tutto l'intorno
<u>Cabina di Campo:</u>	4 m in tutto l'intorno
<u>Cabina di Smistamento:</u>	4 m in tutto l'intorno
<u>Cavidotti MT interni all'impianto fotovoltaico</u>	2 m dall'asse
<u>Cavidotto MT da CdS a SSE 30/150 kV</u>	2,5 m dall'asse
<u>Cavidotto AT da SSE "Renoir" a SSE "Elce"</u>	4 m dall'asse

### ***Cabina di Smistamento e Cabine di Campo***

Come riportato nel paragrafo ad essi dedicati, per i Gruppi Conversione / Trasformazione è stata considerata una fascia di rispetto pari a 4 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 e per le Cabine di Campo 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 Elettrica Utente 30/150 kV**

L'energia proveniente dall'Impianto Fotovoltaico e dal Sistema di Accumulo, raggiungerà la Sottostazione di Trasformazione di nuova costruzione "Renoir", ubicata in prossimità della SE TERNA di "Deliceto". Qui è previsto:

- un ulteriore innalzamento della tensione con una trasformazione 30/150 kV;
- la misura dell'energia prodotta;

La sottostazione avrà una superficie di circa 2.800 m<sup>2</sup>. Al suo interno sarà presente un edificio adibito a locali tecnici, in cui saranno allocati gli scomparti MT, i quadri BT, il locale comando controllo. Il gruppo elettrogeno, invece, sarà installato in apposito alloggio esterno, con copertura in lamiera.

È prevista altresì l'installazione di tre trasformatori AT/MT, di potenza pari a 50 MVA. Saranno quindi realizzati tre stalli di trasformazione che si collegheranno ad un sistema di sbatte, dal quale poi uscirà il cavo AT per il collegamento alla SSE "Elce".

I trasformatori 30/150 kV, come detto, avranno potenza nominale di 50 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 superficie su cui sorgerà la SSE avrà una forma rettangolare, con dimensione 70 x 40 m (2.800 m<sup>2</sup>).

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 (137.500 MW);
- $V_n$  = Tensione nominale delle sbarre AT (150kV).

Indicando con:  $P_{max}$  = Potenza massima dell'impianto si avrà:  $P_{max} = 137,5$  MW

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{137,5 * 10^6}{0,95 * \sqrt{3} * 150 * 10^3} = 557 \text{ A}$$

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

106-11, si avrà:

$$R' = 0,34 \times \sqrt{2,2 \times 88} = 11,9 \text{ m}$$

Per le **DPA** ci si è rifatti 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 sbatte AT pari a **14 m > 11,9 m** ottenuti dal calcolo.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA

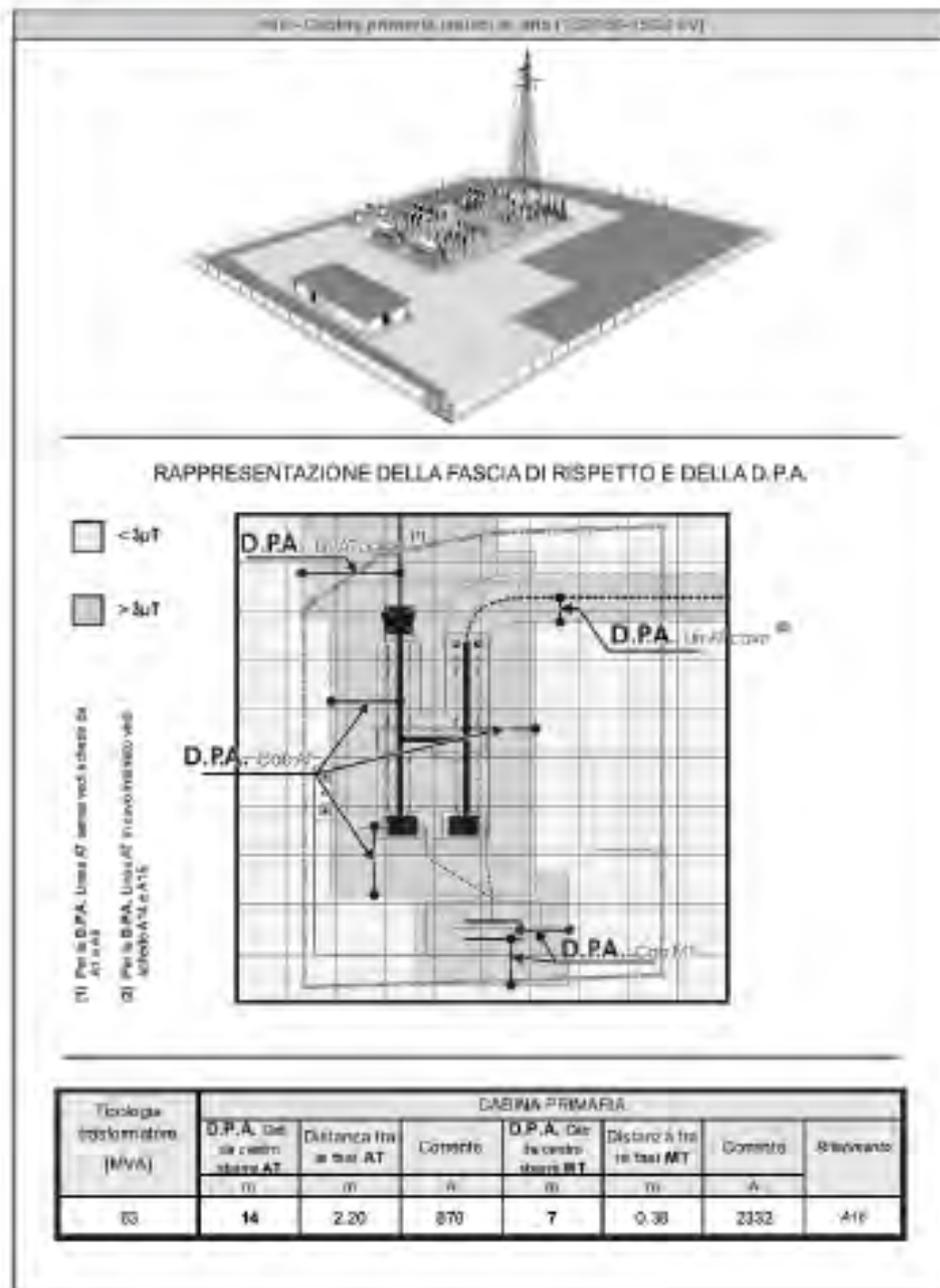
DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI  
OSAT/UT

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 <b>AT = 2.20 m</b>		870	14	A16
	Distanza tra le fasi <b>MT = 0.37 m</b>		2332	7	



LE ENERGIE CHE FANNO SCINTILLA

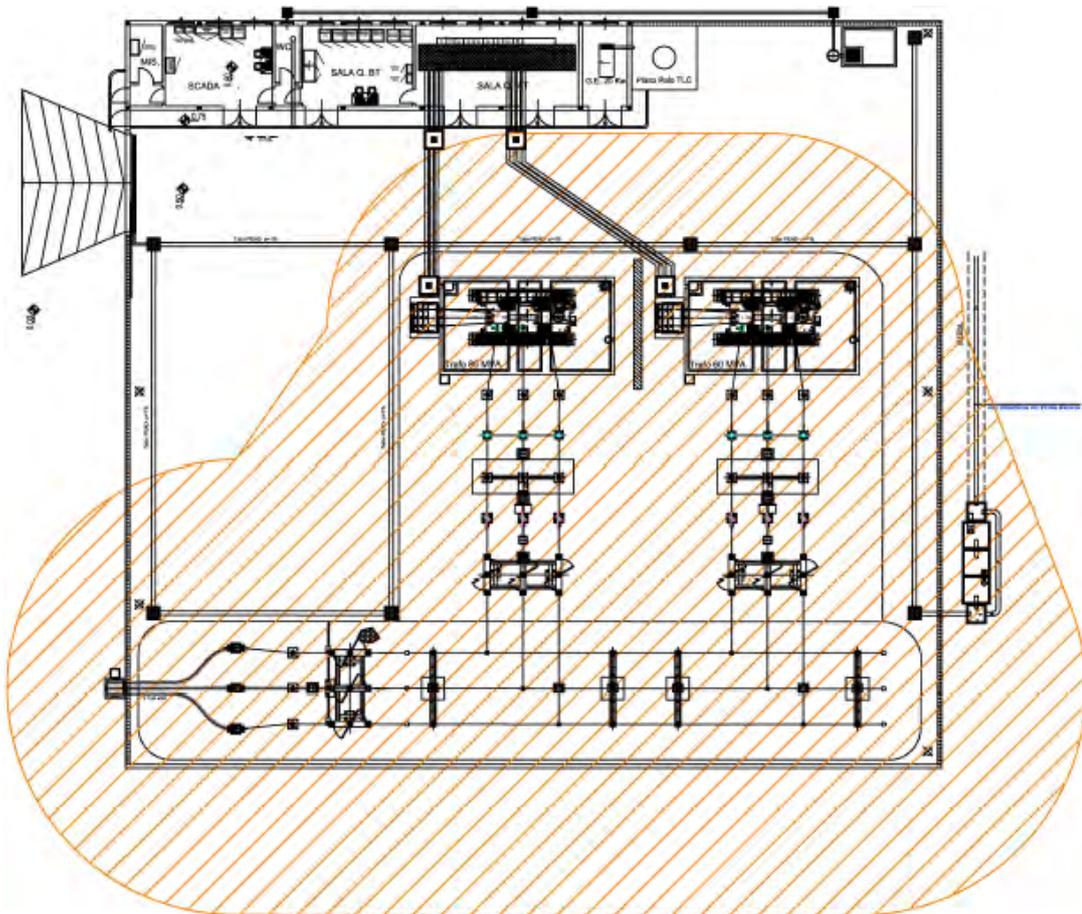
DIVISIONE INFRASTRUTTURE SICRI  
QUANTIN



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.
- l'area a sud della SSE Renoir, ove il campo di induzione è al di fuori della recinzione, è destinata ad ospitare altre infrastrutture come quelle della stessa SSE.

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"*

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, 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.

Le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi come le masserie limitrofe, 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>Gruppo Conversione / Trasformazione (Shelter):</u>	4 m in tutto l'intorno
<u>Cabina di Campo:</u>	4 m in tutto l'intorno
<u>Cabina di Smistamento:</u>	4 m in tutto l'intorno
<u>Cavidotti MT interni all'impianto fotovoltaico</u>	2 m dall'asse
<u>Cavidotto MT da CdS a SSE 30/150 kV</u>	2,5 m dall'asse

### 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 (3μT) 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 è 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
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				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.

#### 3.7.2 Classe di destinazione acustica delle aree intorno all'impianto

L'impianto fotovoltaico in progetto ricade all'interno del territorio del comune di Ascoli Satriano (FG) il quale non ha adottato la propria zonizzazione acustica del territorio. Valgono pertanto i limiti assoluti di cui al DPCM 01/03/1991 per tutto il territorio nazionale (cfr. Tab. 3) ed i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997. A fini cautelativi, nel presente studio, nell'ipotesi di una futura adozione di Zonizzazione acustica, si è scelto di considerare per i limiti assoluti quelli più restrittivi di cui alla Classe III - aree di tipo misto (cfr. Tab. 1 e 2) che include anche le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

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.

Per poter caratterizzare le emissioni di rumore generate dagli impianti e il clima sonoro dell'area interessata dal progetto sono stati utilizzati i rilievi fonometrici effettuati:

- in data 30/08/2018, in prossimità di cabine elettriche di campo di un impianto fotovoltaico in esercizio in località Casamassima (BA);
- in data 12-13/02/2020, nell'area interessata dal progetto.

### 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.

Di seguito viene 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, viene calcolato utilizzando la seguente formula:

$$L_{A,Le} = L_{A,de} - C_m - C_{t,p} \quad (1)$$

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

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

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

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

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

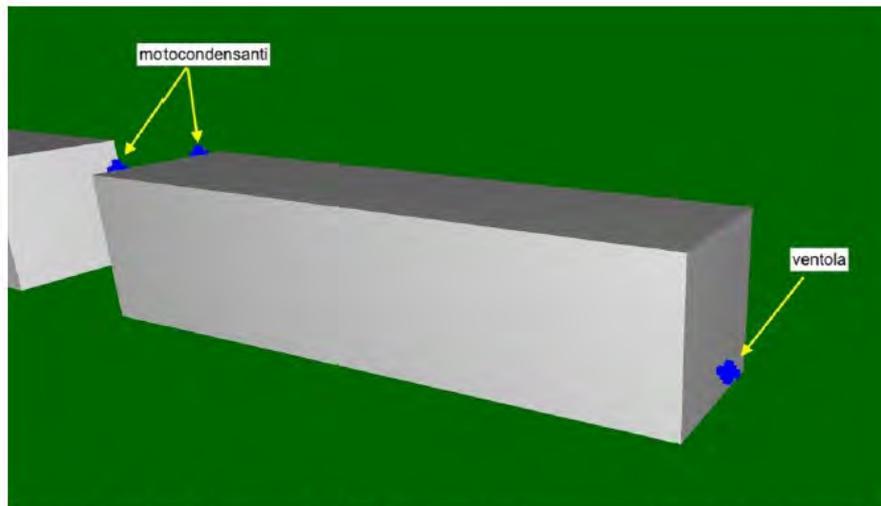
quello dell'aria. Il suono che giunge al ricettore, quindi, è dato dalla somma dell'onda diretta e di tutti i raggi secondari, riflessi dagli edifici e da ostacoli naturali e/o artificiali, debitamente attenuati. Nel presente studio sono state considerate le riflessioni fino al 2° ordine.

Le sorgenti sonore poste sulle cabine di campo e su quella di consegna (ventole di raffreddamento degli apparati elettronici e 2 unità motocondensanti esterne degli split di raffrescamento), sono state considerate puntiformi in campo libero; il livello di potenza sonora, ponderato A, delle stesse è stato il seguente:

- **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 imposta, nelle simulazioni, la temperatura pari a 20 °C e l'umidità relativa pari al 50%.

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



*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. Nell'ambito del calcolo dei limiti di immissione è stato considerato anche il flusso di traffico presente lungo la Strada Regionale 1 e la SP 104 con flussi di traffico stimati pari a 30 veicoli/ora nel periodo diurno e 5 veicoli/ora nel periodo notturno.

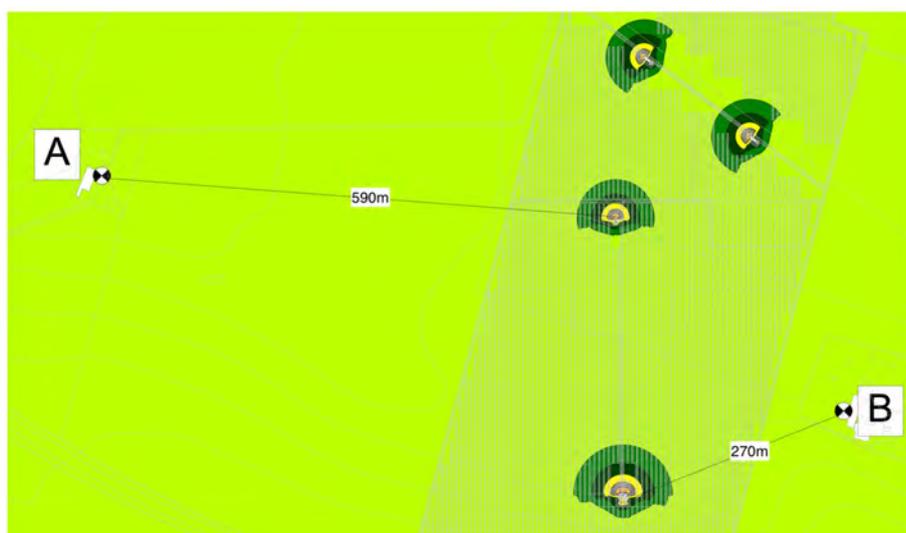
### Impatto acustico e verifica limiti di legge

#### *Limiti di emissione e d'immissione*

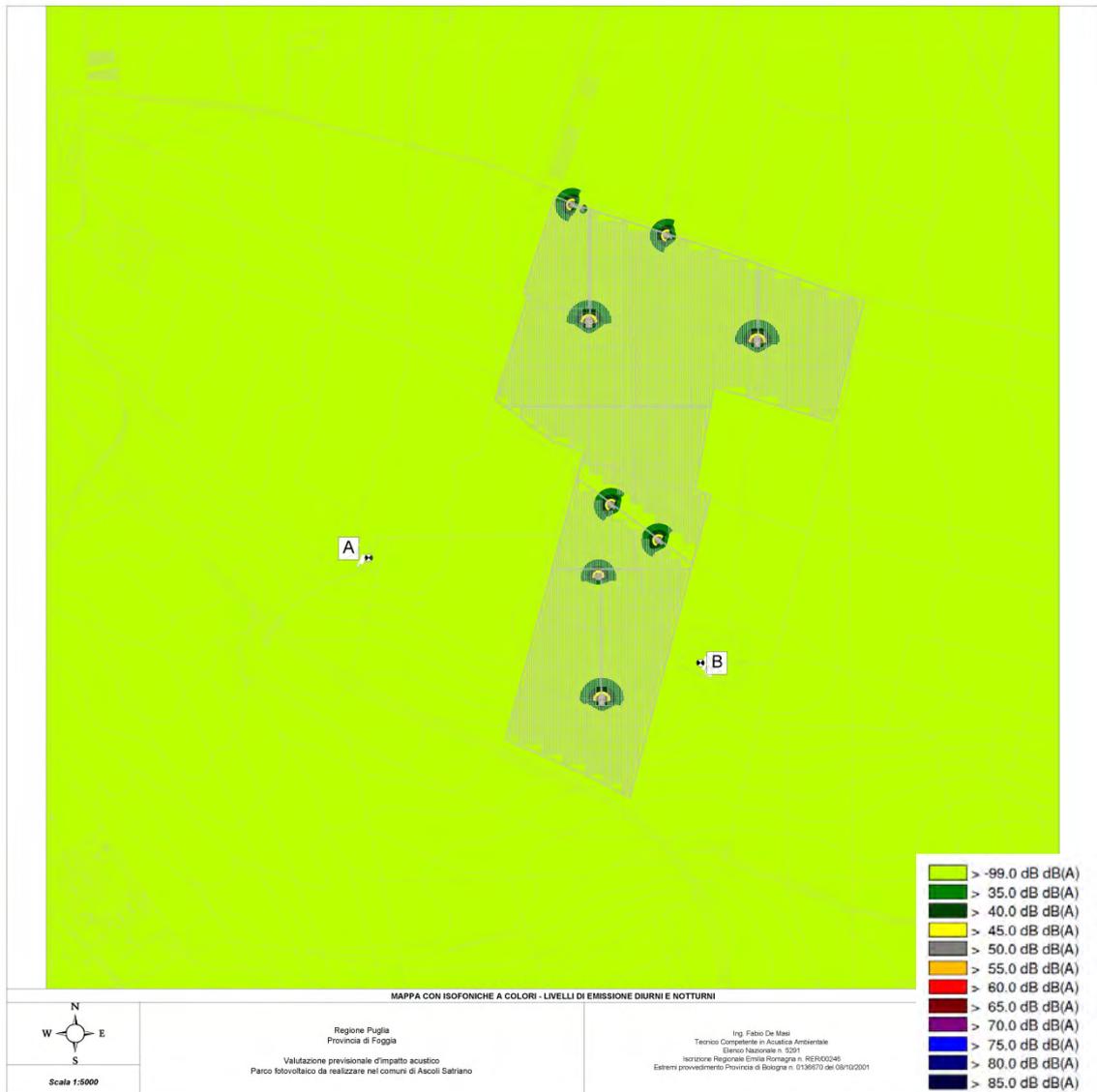
Il calcolo effettuato ha consentito di determinare i livelli di emissione (livello sonoro generato dai soli impianti, escludendo quindi le sorgenti sonore già presenti sul territorio) e i livelli d'immissione, così come specificato nel paragrafo precedente, nelle aree intorno agli impianti in progetto. Tali valori possono essere confrontati con i limiti acustici prescritti per la Classe 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 annesse alle cabine di campo, ventole e motocondensanti, sono tali da non essere più percepite già a distanze rispettivamente di circa 40 m e 5 m. I potenziali ricettori presenti sul territorio si trovano a distanze notevolmente superiori (cfr. figura seguente) 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.

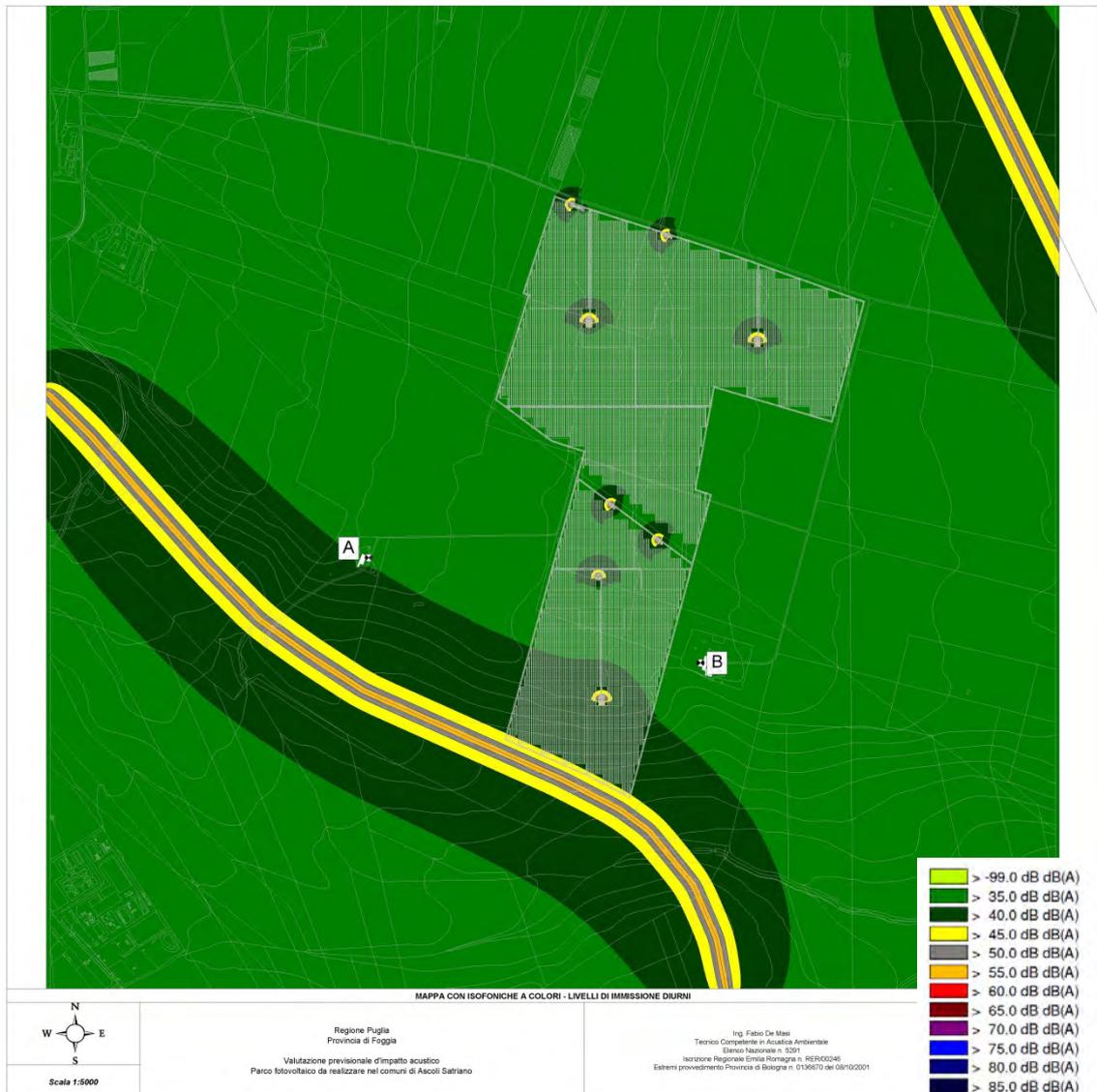
In allegato sono riportati i risultati grafici sotto forma di mappe con isofoniche a colori.



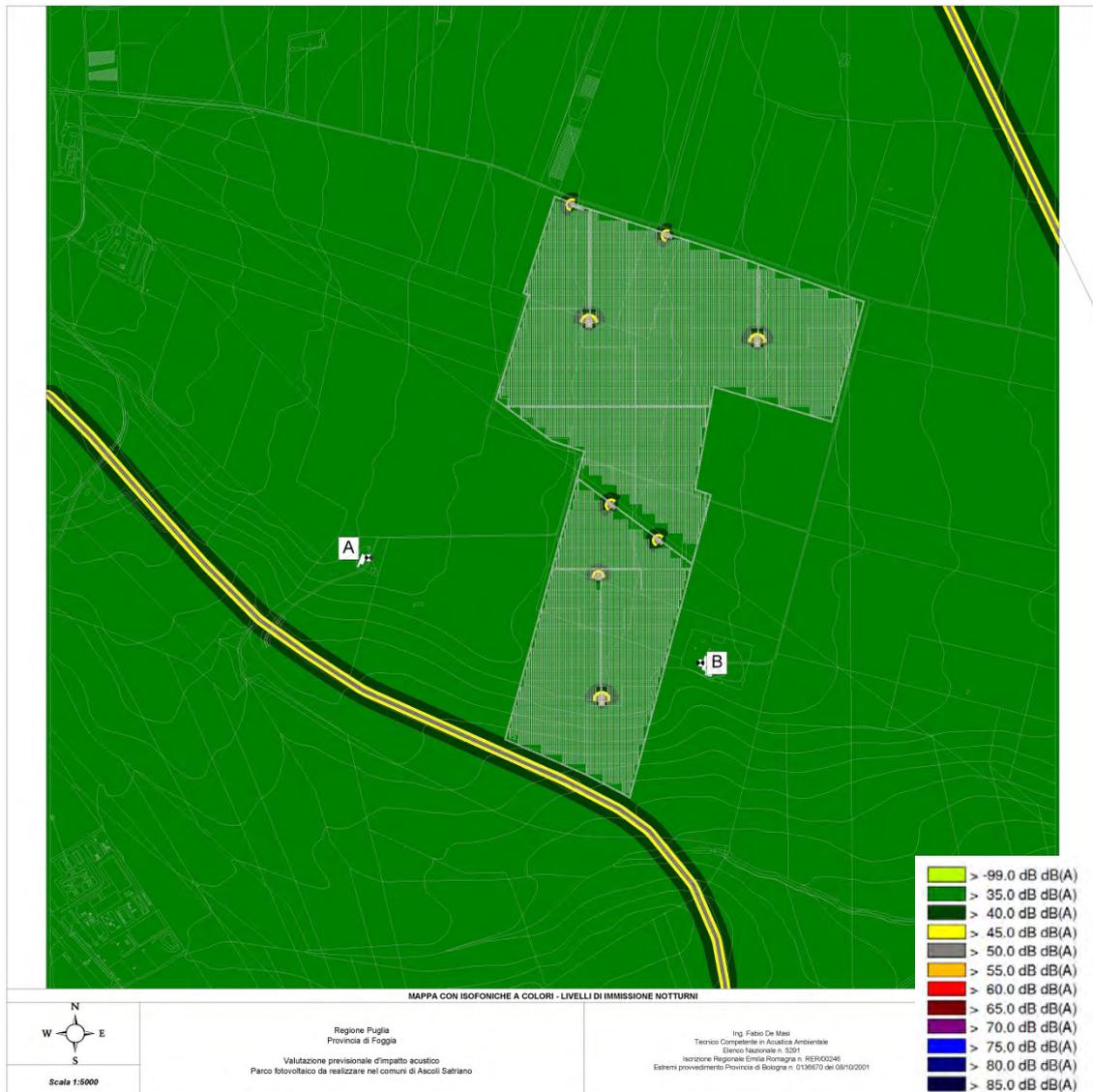
*Stralcio modello di simulazione distanza ricettori*



*Mappa con isofoniche – Livelli di emissione periodo diurno e notturno*



*Mapa con isofoniche – Livelli di immissione periodo diurno*



*Mapa con isofoniche – Livelli di immissione periodo notturno*

### 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. Nella Relazione Previsionale di Impatto Acustico allegata al progetto, 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 TM;
- 2) nel caso di limiti assoluti, al tempo di tempo di riferimento TR.

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 acustico di 24 ore; 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 in 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 seguente, 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>Fase1: 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

*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.

È evidente che durante la fase di esecuzione del cavidotto di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la Sottostazione sarà necessario verificare se tale operazione avviene in prossimità di edifici (distanza inferiore a 28 m) in tal caso verranno utilizzate macchine conformi all'uso nelle zone come classificate.

#### 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 i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia nella attuale fase transitoria di cui al DPCM 01/03/1991, sia nell'ipotesi di zonizzazione acustica di cui alla 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 alcun differenziale 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, verranno utilizzate macchine conformi all'uso nelle zone come classificate.
- 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

#### Interferenze del progetto con le componenti botanico vegetazionali delle aree protette

Le zone di maggiore interesse conservazionistico sono molto distanti dal sito e sono:

- SIC IT9120011 - Valle dell'Ofanto – lago di Capaciotti – (12,5 km a Sud delle aree di Impianto);
- Parco Naturale Regionale fiume Ofanto – LR n°19 del 24/7/1997;
- SIC IT9110033 – Accadia Deliceto – (9,5 km a Ovest delle aree di Impianto);
- SIC IT9110032 – Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata – (12 km a Nord delle aree di Impianto);
- Parco Naturale Regionale, Bosco dell'Incoronata – LR n°10 del 15/05/2006 – (16 km a Nord-Est delle aree di Impianto).

In relazione alle caratteristiche di queste aree protette, ben diverse da quelle dell'area d'intervento (seminativi), nessuna correlazione esiste tra gli ecosistemi di queste due aree e pertanto l'interferenza del progetto con il sistema delle aree protette è del tutto trascurabile.

Infine ribadiamo che gli impatti riguardano esclusivamente la Fase di Esercizio e non quella di Costruzione e Dismissione. Durante la costruzione e dismissione dell'impianto non sono previste interferenze e con le *componenti botanico vegetazionali delle aree* protette.

Per quel che riguarda la descrizione di quanto individuato, si rimanda a quanto riportato al precedente paragrafo 2.8

#### Interferenze con i target di conservazione

Le interferenze del progetto con i target di conservazione sono illustrate nella in Tabella 5. In sintesi, non essendoci target di conservazione, non si rilevano neanche interferenze di alcun tipo.

#### Interferenze del progetto con i target di conservazione e soluzioni progettuali.

Target di conservazione	Interferenze	Soluzioni progettuali
Habitat della Direttiva 92/43/CEE	Nell'area di intervento non è presente alcun tipo di habitat target di conservazione.	-
Componente botanico vegetazione PPTR	Nell'area di intervento non è presente alcuna componente botanico vegetazionale.	-

Target di conservazione	Interferenze	Soluzioni progettuali
Specie vegetali	Nell'area di intervento non è presente alcuna specie target di conservazione. Nessuna delle specie segnalate dal DGR 2442/2018 (si veda la sezione <b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b> ) è stata rilevata nelle aree di intervento nel corso dei rilievi; a conferma di ciò, si noti che <i>Stipa austroitalica</i> è specie di praterie steppiche, mentre <i>Ruscus aculeatus</i> è specie nemorale.	-
Sistema delle aree protette	Limitatamente agli aspetti botanici, data la lontananza delle aree protette naturali dall'area di intervento, si assume che l'interferenza del progetto con il sistema di aree protette sia trascurabile.	-

#### 3.8.2 Definizione dei limiti spaziali dell'Impatto

Per quanto affermato nell'Analisi dell'Impatto il suo limite spaziale è limitato alle aree su cui insiste l'impianto fotovoltaico (aree recintate).

#### 3.8.3 Durata dell'Impatto

La durata dell'impatto è limitata alla vita utile dell'impianto (20 anni). Smantellato l'impianto le aree torneranno nello stato attuale e se pianificato potranno essere oggetto di progetti di rinaturalizzazione.

#### 3.8.4 Probabilità dell'Impatto

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico pone sull'area un grado di antropizzazione che sicuramente limita i processi di naturalizzazione.

#### 3.8.5 Reversibilità dell'Impatto

L'impatto è reversibile. Smantellato l'impianto le aree torneranno nello stato attuale e se pianificato potranno essere oggetto di progetti di rinaturalizzazione.

#### 3.8.6 Mitigazione dell'Impatto

A mitigazione degli impatti generati dal progetto, si opererà così come riportato nella tabella a pagina precedente,

### *3.8.7 Ordine di grandezza e complessità dell'Impatto*

La *magnitudo* (ordine di grandezza) di impatto è da considerarsi medio bassa, in relazione al fatto che:

- Le aree perimetrate dall'impianto non interferiscono direttamente con habitat protetti, le aree di impianto, infatti interessano esclusivamente aree di evidente antropizzazione agricola. Si tratta, infatti, di aree attualmente utilizzate come seminativi.
- Sono previsti importanti azioni di mitigazione dell'impatto

**Componente botanico vegetazionale: matrice di impatto**

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatto su Aree Naturali Protette	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine			
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta			
		Area di Interesse			
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				<b>T</b>	
Impatto Componenti botanico vegetazionali area ristretta	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine			
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta			
		Area di Interesse			
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				<b>T</b>	
Impatto indiretto: sottrazione e frammentazione di habitat	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga			
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo			
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
Reversibile a medio/lungo termine					

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE	
	Magnitudine	Irreversibile				
		Bassa				
		Media				
		Alta				
	Area di influenza	Area ristretta				
		Area di Interesse				
		Area Vasta				
	<i>Giudizio di impatto</i>				<b>T</b>	

COMPONENTE BOTANICO VEGETAZIONALE	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<i>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</i>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T -</b>

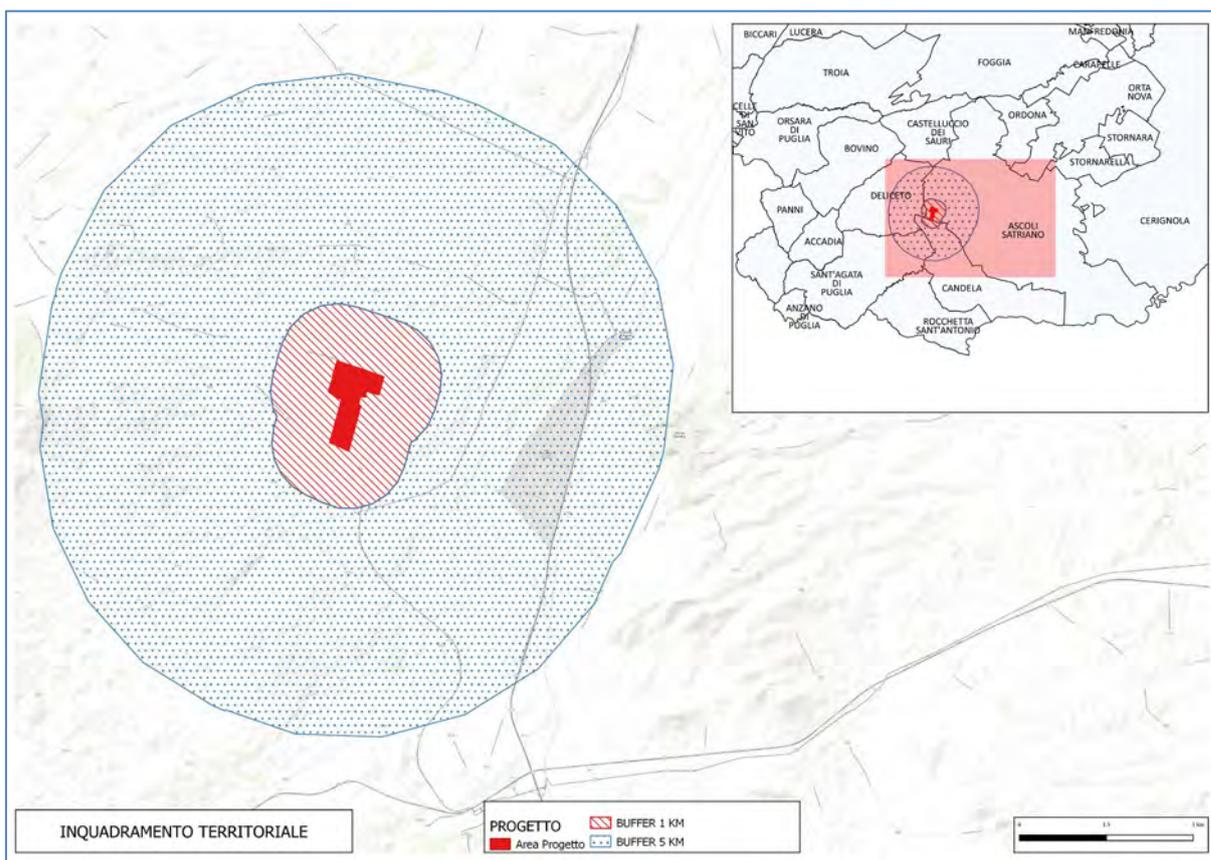
T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +

### 3.9 Fauna ed avifauna

#### 3.9.1 Analisi dell'impatto

Come detto in precedenza, lo Studio Faunistico ha esaminato le aree su cui sorgerà l'Impianto, in base alle caratteristiche ambientali, alla localizzazione geografica, alla presenza e distribuzione della fauna, valutata l'importanza naturalistica e stimati i possibili impatti sull'ecosistema, considerando due aree di indagine:

- Area ristretta, ottenuta considerando un buffer di 1 km dai confini dell'Impianto Fotovoltaico;
- Area vasta, ottenuta considerando un buffer di 5 km dai confini dell'Impianto Fotovoltaico



*Inquadramento area di "dettaglio" (1 km dai confini dell'Impianto) e area "vasta" (5 km dai confini dell'Impianto)*

La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha avuto 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. 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.

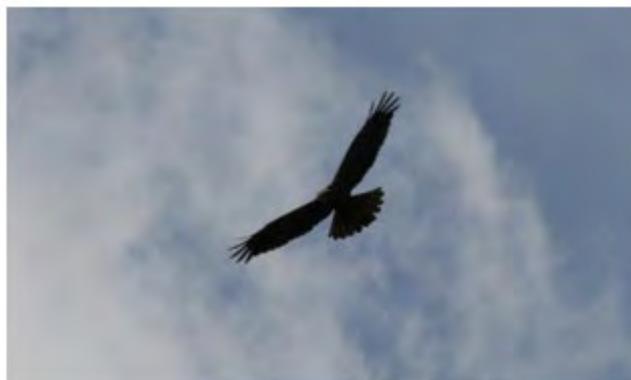
L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei Vertebrati terrestri. Maggiore attenzione è stata prestata all'avifauna, in quanto annovera il più alto numero di specie, alcune "residenti" nell'area altre "migratrici" e perché maggiormente 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 nei mesi di Settembre-Dicembre 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 "trasetti".

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

Il monitoraggio degli anfibi, ha previsto uscite in campo durante le quali sono state rilevate le “tracce” 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” (Figura sotto) 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 edisperse. 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*



Il monitoraggio di rettili e anfibi è 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.

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

L'area individuata per l'intervento è localizzata nell'entroterra Foggiano, in agro di Ascoli Satriano.

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, limitata 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.

L'allegata tabella (Tabella 1) 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.

		1	2	3	4	5	6	7
CLASSE		Status	U	Ha	Ha	LR	LR	SDEC
			1	II	IV		n	
<b>Mammiferi</b>								
ORDINE	SPECIE							
Insectivora	Riccio europeo occidentale <i>Erinaceus europaeus</i>	CE						
Insectivora	Talpa europea <i>Talpa europaea/romana</i>	CE						
Insectivora	Crocidura minore <i>Crocidura suaveolens</i>	CE						
Chiroptera	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	CE			*		LR	
Chiroptera	Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	CE			*		LR	
Lagomorpha	Lepre comune <i>Lepus europaeus</i>	CE						
Rodentia	Arvicola di Savi <i>Pitymys savii</i>	CE						
Rodentia	Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i>	CE						
Rodentia	Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	CE						
Rodentia	Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	CE						
Rodentia	Topolino delle case <i>Mus musculus</i>	CE						
Carnivora	Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	CE						
Carnivora	Donnola <i>Mustela nivalis</i>	PR						
Carnivora	Faina <i>Martes foina</i>	CE						

<u>Uccelli</u>								
<u>Falconiformes</u>	Falco pecchiaiolo <i>Pernis ptilorhynchus</i>	M reg.	*				VU	4
<u>Falconiformes</u>	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg., W, E	*				EN	
<u>Falconiformes</u>	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg., W	*				EB	3
<u>Falconiformes</u>	Poiana <i>Buteo buteo</i>	Wpar., Mreg., E						
<u>Falconiformes</u>	Grillaio <i>Falco naumanni</i> *	M reg., E	*			VU	LR	1
<u>Falconiformes</u>	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg., W par.						3
<u>Falconiformes</u>	Falco cuculo <i>Falco tinnunculus</i>	M reg.	*				NE	3
<u>Falconiformes</u>	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	M reg., W irr.	*					
<u>Falconiformes</u>	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	M reg.					VU	
<u>Falconiformes</u>	Pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	M irr., W, E	*				VU	3
<u>Galliformes</u>	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., W par., B					LR	3
<u>Columbiformes</u>	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., E						3
<u>Cuculiformes</u>	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	M reg.						
<u>Strigiformes</u>	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB, Mreg.					LR	3
<u>Strigiformes</u>	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B					LR	2
<u>Strigiformes</u>	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB						3
<u>Strigiformes</u>	Gufo comune <i>Asio otus</i>	SB, Mreg., W					LR	
<u>Apodiformes</u>	Rondone <i>Apus apus</i>	M reg., B						
<u>Apodiformes</u>	Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	M reg., B					LR	
<u>Coraciiformes</u>	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	M reg., E	*				EN	2
<u>Coraciiformes</u>	Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg., B						
<u>Passeriformes</u>	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B	*					3
<u>Passeriformes</u>	Cappelaccia <i>Galerida cristata</i>	SB						3

Passeriformes	Tottavilla <del>Lullula arborea</del>	M reg.	*					2
Passeriformes	Allodola <del>Alauda arvensis</del>	M reg., W						3
Passeriformes	Topino <del>Riparia riparia</del>	M reg., E gr.						3
Passeriformes	Rondine <del>Hirundo rustica</del>	M reg., B						3
Passeriformes	Balestraccio <del>Delichon urbica</del>	M reg., B						
Passeriformes	Calandro maggiore <del>Anthus trivialis</del>	M gr.						
Passeriformes	Calandro <del>Anthus campestris</del>	M reg.	*					3
Passeriformes	Frispolone <del>Anthus trivialis</del>	M reg.						
Passeriformes	Pispola <del>Anthus pratensis</del>	M reg., W					NE	4
Passeriformes	Pispola <del>calamusa Anthus cervinus</del>	M reg.						
Passeriformes	Spioncello <del>Anthus solioletta</del>	M reg., W						
Passeriformes	Cutrettola <del>Motacilla flava</del>	M reg.						
Passeriformes	Ballerina gialla <del>Motacilla cinerea</del>	SB, M reg.						
Passeriformes	Ballerina bianca <del>Motacilla alba</del>	SB, M reg.						
Passeriformes	Scricciolo <del>Troglodytes troglodytes</del>	SB						
Passeriformes	Pettrosso <del>Emberiza hortulana</del>	M reg., W						4
Passeriformes	Codiroso spazzacamino <del>Phoenicurus phoenicurus</del>	M reg., W						
Passeriformes	Codiroso <del>Phoenicurus phoenicurus</del>	M reg., W						2
Passeriformes	Stiaccino <del>Saxicola rubetra</del>	M reg.						4
Passeriformes	Saltimpalo <del>Saxicola torquata</del>	SB, M reg., W						3
Passeriformes	Cubianco <del>Genanthus cinnabae</del>	M reg.						
Passeriformes	Monachella <del>Genanthus hispanica</del>	M reg.					VU	2
Passeriformes	Usignolo di fiume <del>Cettia cetti</del>	SB						
Passeriformes	Beccamoschino <del>Cisticola juncidis</del>	SB						
Passeriformes	Forapaglia <del>Acrocephalus schoenobaenus</del>	M reg.					CR	4
Passeriformes	Cannaiola <del>Acrocephalus scirpaceus</del>	M reg.						4
Passeriformes	Occhiocotto <del>Sylvia melanocephala</del>	SB, M reg., W						4
Passeriformes	Cinciallegra <del>Parus major</del>	SB						
Passeriformes	Averia cenerina <del>Lanius minor</del>	M reg.	*				EN	
Passeriformes	Averia ciarrossa <del>Lanius senator</del>	M reg.					LR	2
Passeriformes	Gazza <del>Ficedula albicollis</del>	SB						
Passeriformes	Taccola <del>Corvus monedula</del>	SB						4
Passeriformes	Comacchia <del>Corvus corone</del>	SB						
Passeriformes	Storno <del>Sturnus vulgaris</del>	M reg., W, SB						
Passeriformes	Passera europea <del>Passer domesticus</del>	SB						
Passeriformes	Passera mattugia <del>Passer montanus</del>	SB						
Passeriformes	Passera iacea <del>Petronia petronia</del>	SB, M reg., W						
Passeriformes	Fringuello <del>Emberiza caesia</del>	M reg., W, B						4
Passeriformes	Verzellino <del>Sylvia sylvia</del>	SB par., M par.						4
Passeriformes	Verdone <del>Carduelis chloris</del>	SB, M reg., W						4
Passeriformes	Cardellino <del>Carduelis carduelis</del>	SB, M reg., W						
Passeriformes	Lucarino <del>Carduelis spinus</del>	M reg., W					VU	4
Passeriformes	Fanello <del>Carduelis cannabina</del>	M reg., SB, W						4
Passeriformes	Migliarino di palude <del>Emberiza schoeniclus</del>	M reg., W						

Passeriformes	Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	SB, Mreg, W							4
<b>Rettili</b>									
Squamata	Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	CE			*				
Squamata	Tarantola muraiola <i>Tarentola mauritanica</i>	CE							
Squamata	Geco verrucoso <i>Hemidactylus turcicus</i>	CE							
Squamata	Biacco <i>Hierophis viridiflavus</i>	CE			*				
Squamata	Cervone <i>Elaphe quatuorlineata</i>			*	*			LR	
<b>Anfibi</b>									
Anura	Raganella <i>Hyla intermedia</i>	CE							
Anura	Rospo comune <i>Bufo bufo</i>	CE							
Anura	Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	CE			*				

#### LEGENDA DELLA CHECKLIST

##### 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 abinato 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;

**5 = Lista rossa internazionale** 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.

**6 = Lista rossa nazionale** - vertebrati - (WWF 1998)

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.

**7 = SPECs (Species of European Conservation Concern).** 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 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.

In conclusione dallo studio si evince che Sia l'area individuata per l'intervento che l'area vasta sono totalmente agricole. I biotopi di rilievo naturalistico distano molti chilometri dal sito di progetto.

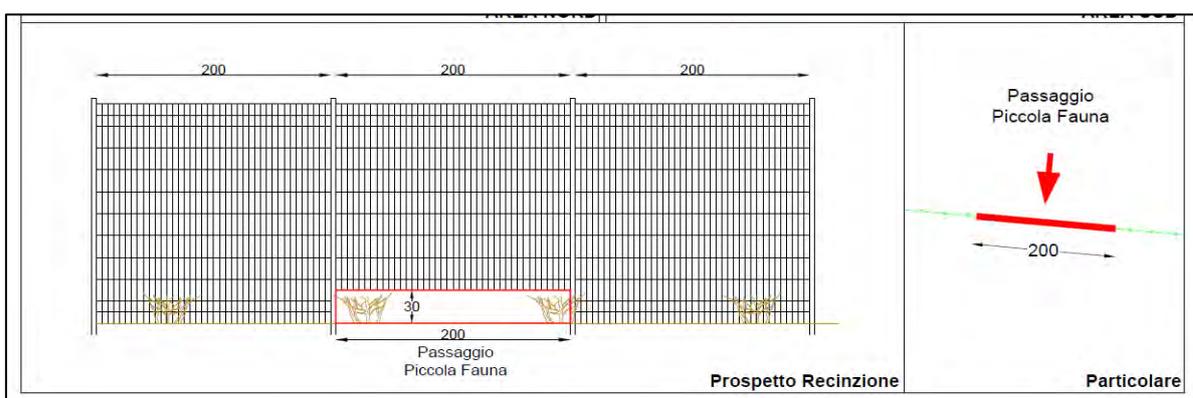
Il totale delle specie presenti nell'area nell'anno è di 90, di cui n°68 uccelli, 14 mammiferi, 5 rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 9 ordini sistematici, 47 sono le specie di passeriformi e 21 di non passeriformi. Appartengono all'allegato II della Dir. Uccelli n° 12 specie di uccelli, all'allegato II della Dir. Habitat 1 specie di rettile e all'all. IV della stessa Dir n°2 mammiferi, 3 di rettili e 1 di anfibi.

Si può quindi affermare che non si rilevano impatti sugli habitat naturali né sulle specie ad essi associate. Si rileva un impatto indiretto di sottrazione di habitat trofico di alcune specie in alcuni periodi dell'anno. Non verranno create barriere allo spostamento della fauna grazie alla progettazione di specifici varchi nelle recinzioni.

### 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**

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 +

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatto diretto:	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	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
		Media		X	
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta	X	X	X
		Area di Interesse			
		Area Vasta			
	giudizio di impatto			T -	MB -
Impatto indiretto: sottrazione di habitat,	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo	X		X
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta	X	X	X
		Area di Interesse			
		Area Vasta			
	giudizio di impatto			T -	T -
FAUNA			FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE

### **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:

- SIC IT9120011 - Valle dell'Ofanto – lago di Capaciotti – (12,5 km a Sud delle aree di Impianto);
- Parco Naturale Regionale fiume Ofanto – LR n°19 del 24/7/1997;
- SIC IT9110033 – Accadia Deliceto – (9,5 km a Ovest delle aree di Impianto);
- SIC IT9110032 – Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata – (12 km a Nord delle aree di Impianto);
- Parco Naturale Regionale, Bosco dell'Incoronata – LR n°10 del 15/05/2006 – (16 km a Nord-Est delle aree di Impianto).

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 tempo nel	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 influenza di	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*

### 3.11.1 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:

$$\mathbf{VP = N + Q + V}$$

#### ○ 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 10, secondo quanto riportato in tabella.

Macro Aree	Aree	Indice N
<i>Territori modellati artificialmente</i>	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>
<i>Territori Agricoli</i>	Seminativi e incolti	<b>3</b>
	Zone agricole eterogenee	<b>4</b>
	Vigneti, oliveti, frutteti	<b>4</b>
<i>Boschi e ambienti semi-naturali</i>	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>

o 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

o 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 V
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.

	<b>Denominazione</b>	<b>N</b>	<b>Q</b>	<b>V</b>	<b>VP=N+Q+V</b>
	Masseria. Torretta di	4	5	10	19
	Masseria Porcile Piccolo	4	5	10	19
	Masseria Posta di Torre	4	5	10	19
	Masseria Giarnera	4	5	10	19
	Masseria Correa	4	5	10	19
	Posta Pozzo S.Vito	4	5	10	19
	Masseria Fontana Rubina	4	5	10	19
	Masseria D'Amendola	4	5	10	19
	SP 102 – Osservatore 12	4	5	5	14
	MEDIA	4	5	9,4	<b>18,4- MEDIO</b>

Complessivamente l'indice del *Valore del Paesaggio* assume un valore **MEDIO ALTO**.

### 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:

$$VI = P \times (B + F)$$

#### o 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:

Aree	Indice P
Aree pianeggianti - panoramicità bassa	1 - 1.2
Aree collinari e di versante - panoramicità media	1.5
Aree montane, vette, crinali, altopiani – panoramicità alta	2

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 20 m dell'area a sud-est sino a oltre 50 m s.l.m. nell'area prossima a Squinzano.

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.

Distanza D <sub>OSS</sub> [km]	Visibilità	B	Valore 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.

o 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:

	<b>Valori R, I, Q</b>	<b>Valori F</b>
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 (8)</b>
Quantità osservatori (I)	Alta			
Qualità osservatori (Q)	Alta (Media)			

Nel caso di zone archeologiche, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Media	<b>Frequentazione</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>Frequentazione</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, quale quella in esame, 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 +</b>
1	Masseria. Torretta di Boffi	B	B	B	4
2	Masseria Porcile Piccolo	B	B	B	4
3	Masseria Posta di Torre S. Pietro	B	B	B	4
4	Masseria Giarnera Grande	B	B	B	4
5	Masseria Correa	B	B	B	4
6	Posta Pozzo S.Vito	B	B	B	4
7	Masseria Fontana Rubina	B	B	B	4
8	Masseria D'Amendola	B	B	B	4
9	SP 102 – Osservatore 12	M	M	M	7
	<b>MEDIA</b>				<b>4,3 – 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:

$$VI = P \times (B + F)$$

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:

Visibilità dell'Impianto	VI
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 viene posto pari a 1,2.

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.

Il valore del moltiplicatore P è stato portato a 1,5 per le Masserie poiché dai piani in elevato l'effetto è quello di panoramicità equiparabile a punti di vista collinari.

<b>Id</b>	<b>Denominazione</b>	<b>P</b>	<b>B</b>	<b>F</b>	<b>VI = P X (B + F)</b>
1	Masseria. Torretta di Boffi	1,5	7	4	16,5
2	Masseria Porcile Piccolo	1,5	4	4	12
3	Masseria Posta di Torre S. Pietro	1,5	8	4	18
4	Masseria Giarnera Grade	1,5	4	4	12
5	Masseria Correa	1,5	7	4	16,5
6	Posta Pozzo S.Vito	1,5	4	4	12
7	Masseria Fontana Rubina	1,5	10	4	21
8	Masseria D'Amendola	1,5	8	4	18
9	SP 102 – Osservatore 12	2	8	7	30
	<b>MEDIA</b>	<b>1,55</b>	<b>6,6</b>	<b>4,3</b>	<b>17,3- 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

<b>Valore del Paesaggio</b>	<b>VP</b>	<b>VP normalizzato</b>
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	26<VP<30	8
------------	----------	---

### 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							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	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

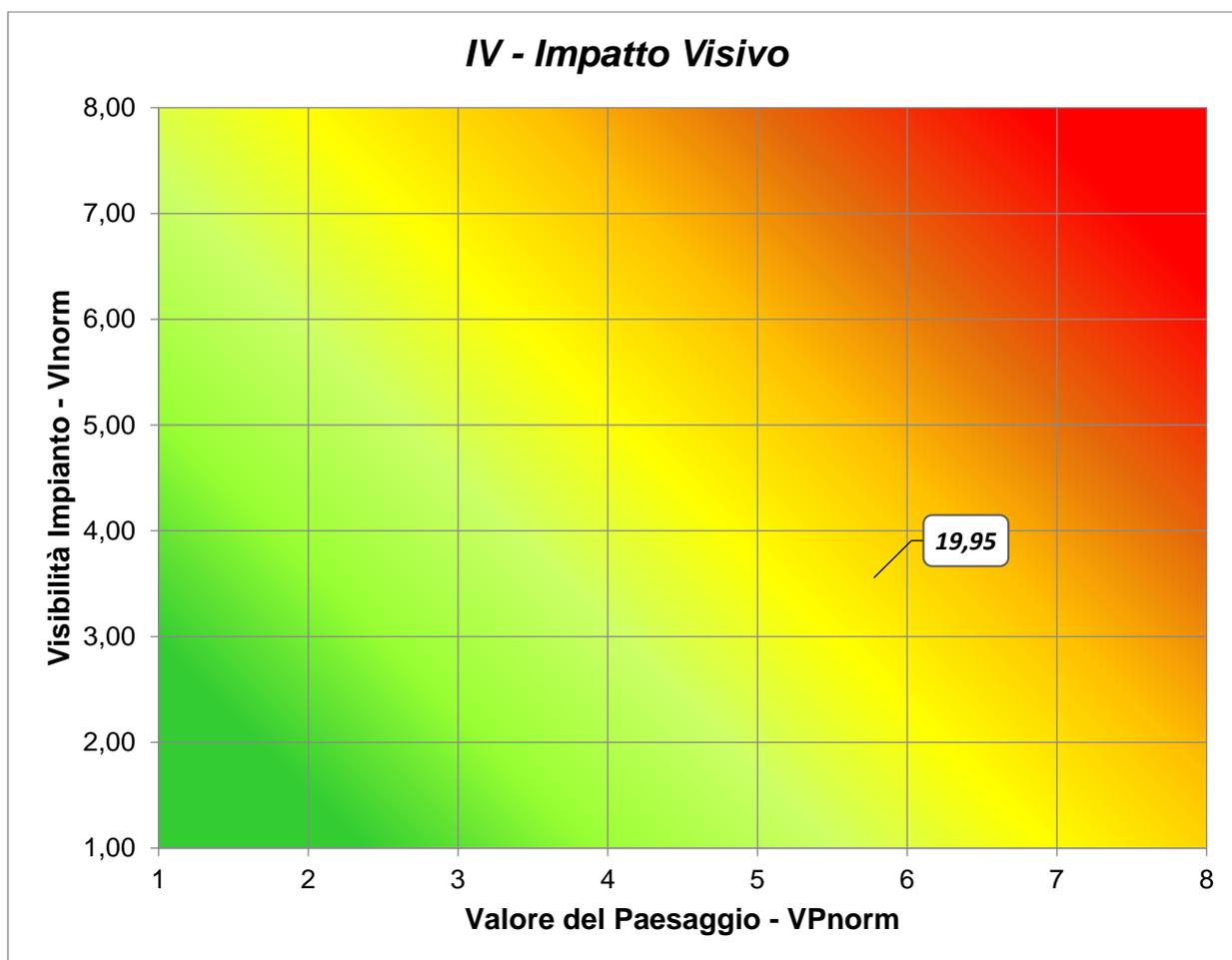
Visibilità dell'Impianto	IV
Trascurabile	$1 < VI < 8$
Molto Bassa	$8 < VI < 16$
Bassa	$16 < VI < 24$
Medio Bassa	$24 < VI < 32$
Media	$32 < VI < 40$
Medio Alta	$40 < VI < 48$
Alta	$48 < VI < 56$
Molto Alta	$56 < VI < 64$

Riportiamo quindi per ciascun Punto di Osservazione il valore di VI, il valore di VP ed i relativi valori normalizzati  $VI_n$  e  $VP_n$ .

L'Impatto Visivo per ogni punto di osservazione sarà calcolato secondo la formula:

$$IV = VP_n \times VI_n$$

	Denominazione	VP	$VP_n$	VI	$VI_n$	$IV = VP_n \times VI_n$
1	Masseria. Torretta di Boffi	19	6	16,5	3	18
2	Masseria Porcile Piccolo	19	6	12	2	12
3	Masseria Posta di Torre S.	19	6	18	4	24
4	Masseria Giarnera Grande	19	6	12	2	12
5	Masseria Correa	19	6	16,5	3	18
6	Posta Pozzo S.Vito	19	6	12	2	12
7	Masseria Fontana Rubina	19	6	21	5	30
8	Masseria D'Amendola	19	6	18	4	24
9	SP 102 – Osservatore 12	14	4	30	7	28
	<b>MEDIA</b>	18,4	5,7	17,3	3,5	<b>19,95- BASSO</b>



In conclusione il **Valore del Paesaggio Normalizzato** è **MEDIO ALTO (5,7)**, mentre la **Visibilità di Impianto Normalizzata** è **BASSA (3,5)**, l'**Impatto Visivo** è complessivamente pari a **19,95 / 64** ovvero **BASSO**.

### 3.11.2 Limiti spaziali dell'impatto – estensione della ZTV

Il primo passo nell'analisi di impatto visivo è quello di definire l'area di massima visibilità dell'impianto fotovoltaico: *area di visibilità dell'impianto*.

Allo scopo di definire in prima approssimazione l'estensione dell'area di visibilità dell'impianto è stata considerata un'area che si estende sino a 3 km (in figura) dal perimetro esterno delle aree di impianto.

Per questa perimetrazione si è tenuto in conto che:

- i moduli montati sugli inseguitori mono assiali raggiungono un'altezza massima dal terreno di 2,3 m circa;
- la cabine elettriche hanno un'altezza di circa 3,2 m;
- le aree su cui è prevista l'installazione dei moduli sono pianeggianti con piccole variazioni di quota.

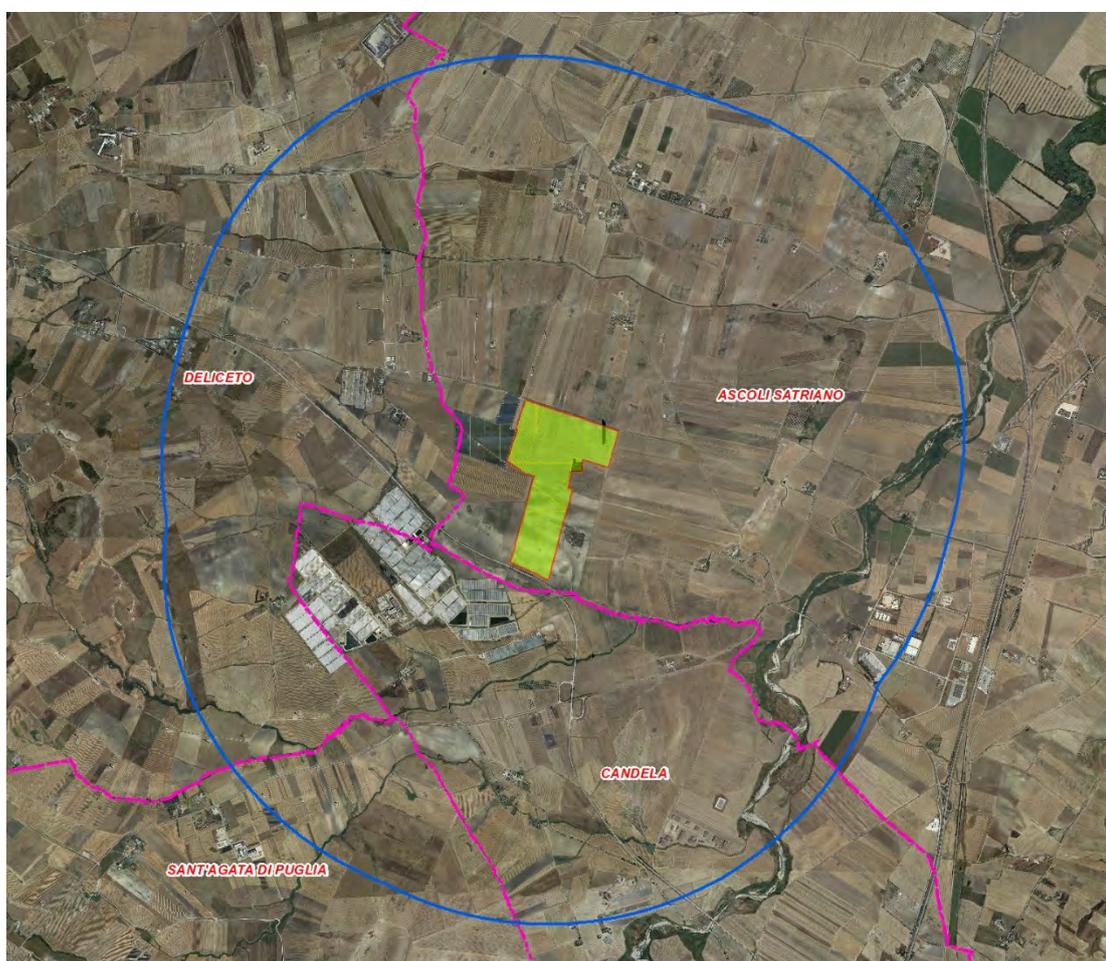


Fig. 1 – Cerchio (in blu) che racchiude le aree entro 3 km dal perimetro esterno dell'impianto (area in verde)

In generale è evidente che la visibilità di oggetti di altezza pari a 3 m, circa, in un'area sostanzialmente pianeggiante a distanze superiori a 3 km, diventa praticamente impossibile. A questo si aggiunga che il futuro Impianto è, soprattutto nella parte va da sud-ovest a sud-est, circondato da uliveti numerosi uliveti, mentre al limite dei 3 km si trovano

centri abitati; questi ostacoli generano, in tutte le direzioni, un'azione schermante che non rende visibile l'impianto anche a poche centinaia di metri per l'osservatore posto sul piano di campagna (si veda più avanti trattazione relativa alle Mappe di Intervisibilità Teorica relative alla periferia dei centri abitati).

Possiamo in definitiva affermare che l'area di visibilità dell'impianto resta confinata nel cerchio di 3 km dal perimetro esterno delle aree di impianto. Queste considerazioni sui limiti di visibilità dettate dalla conoscenza dell'area di intervento saranno confermate, nel corso della trattazione, dalle Carte di Intervisibilità.

Lo Studio di Impatto visivo sarà pertanto focalizzato su questa area in cui fra l'altro sarà effettuata la ricognizione dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali da D.Lgs. n. 42/2004

### ***Analisi dell'impatto***

#### ***Caratteristiche dell'intervento***

Il progetto prevede la realizzazione di un "impianto fotovoltaico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare), avente potenza nominale pari a 47.500 kVA e una potenza installata pari a 47.502 kWp, unitamente a tutte le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ovvero:

- 1) linee MT interne di collegamento tra le Cabine di Campo (CdC) in configurazione entra-esce;
- 2) linee MT in cavo interrato sino a una Cabina di Smistamento (CdS) ubicata all'interno dell'impianto, per la raccolta della potenza proveniente dalle Cabine di Campo;
- 3) linea MT in cavo interrato, dalla Cabina di Smistamento sino alla nuova Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 30/150 kV. In particolare la SSE è denominata "Renoir" e sarà collegata alla Stazione Elettrica (SE) TERNA 150/380 kV "Deliceto" tramite la SSE "Elce" come più avanti descritto.
- 4) linea AT in cavo interrato, dalla nuova Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 30/150 kV. "Renoir" alla SSE "Elce".

L'impianto fotovoltaico propriamente detto è ubicato in una porzione di territorio tra gli abitati di Ascoli Satriano (FG), circa 5,5 km, e Deliceto (FG), circa 8,2 km ad ovest.

L'intorno delle aree di intervento presenta le caratteristiche tipiche del "Tavoliere": vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni.

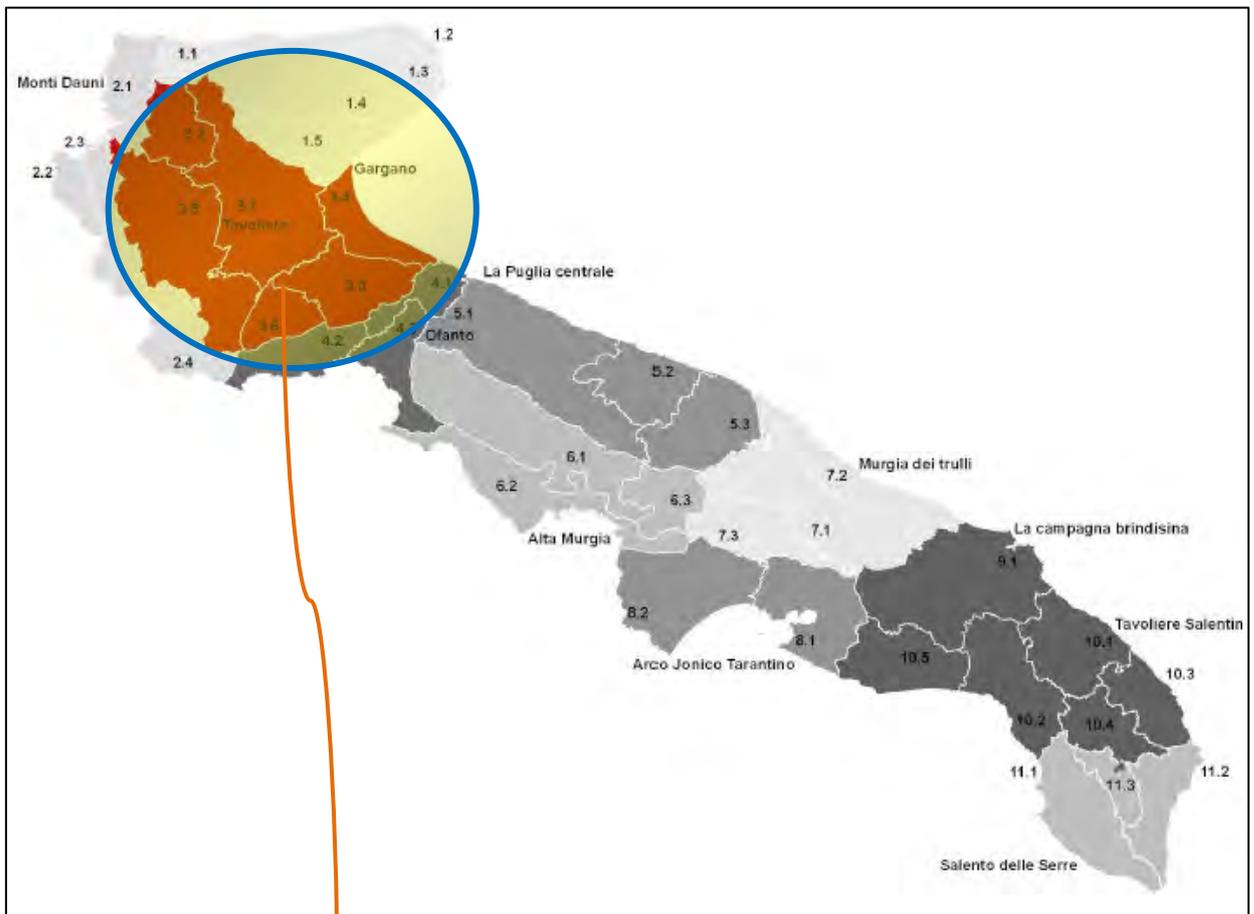
Le Componenti Culturali ed Insediative più vicine, sempre nell'ambito dei 3 km dall'area di impianto sono:

- Masseria Torretta di Boffi (Comune di Ascoli Satriano), 1,8 km a Nord dei confini di Impianto;
- Masseria Porcile Piccolo (Comune di Ascoli Satriano), 2,7 km Nord-Est dei confini di Impianto;
- Masseria Posta di torre San Pietro (Comune di Ascoli Satriano), 1,3 km a Est dei confini di Impianto;
- Masseria Giernera Grande (Comune di Ascoli Satriano), 2,7 km a Sud-Est dei confini di Impianto;
- Masseria Correra (Comune di Candela), 1,7 km a Sud dai confini di Impianto;
- Posta di Pozzo Salito (Comune di Deliceto), 2,9 km a sud-Ovest dei confini di Impianto;
- Masseria Fontana Rubina (Comune di Ascoli Satriano), 0,5 km a Ovest dei confini di Impianto;
- Masseria D'Amendola (Comune di Deliceto), 1,2 km ad Ovest dei confini di Impianto.

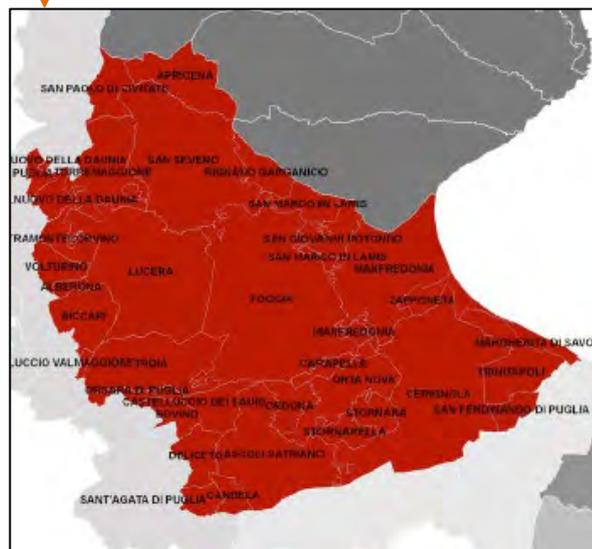
Tutte le su elencate Componenti, risultano avere nell'ambito del PPTR, *Segnalazione Architettonica*.

Così come indicato nella Scheda di *Ambito* del *PPTR*, l'ambito dedicato al *Tavoliere*, la sua delimitazione si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni).



*Ambiti territoriali Regione Puglia (PPTR)*

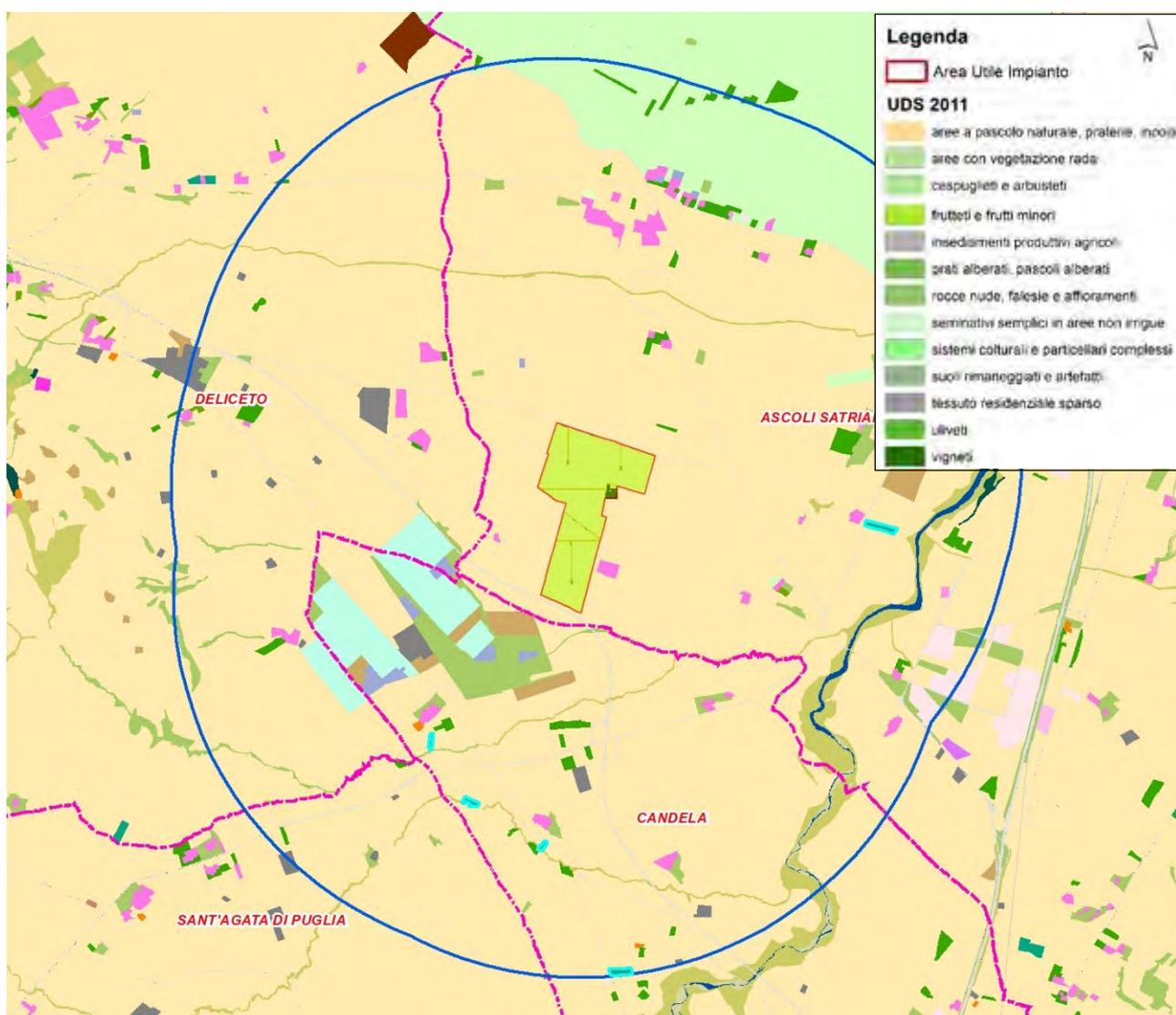


*Ambito del Tavoliere in cui ricade l'Impianto*

La pianura del *Tavoliere*, certamente la più vasta del Mezzogiorno, è la seconda pianura per estensione nell'Italia peninsulare dopo la pianura padana. Essa si estende tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud. Questa pianura ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi pliocenici e quaternari, successivamente emerso. Attualmente si configura come l'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate

in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate orientate subparallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. Dal punto di vista geologico, questo ambito è caratterizzato da depositi clastici poco cementati accumulatisi durante il Plio-Pleistocene sui settori ribassati dell'Avampaese apulo. In questa porzione di territorio regionale i sedimenti della serie plio-calabrianica si rinvennero fino ad una profondità variabile da 300 a 1.000 m sotto il piano campagna.

Dal punto di vista dell'*Uso del Suolo*, l'intorno dell'Impianto in progetto, è caratterizzato dalla quasi assenza di Uliveti e Vigneti. Come detto infatti una delle principali caratteristiche del "*Tavoliere*" è la presenza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. A conferma di quanto detto, di seguito l'immagine dell'Uso del Suolo 2011, (fonte *SIT - Regione Puglia*).



Carta dell'uso del suolo (aggiornamento 2011 – fonte SIT Puglia) – area impianto (in rosso) e buffer 3 km (in blu)

Nell'intorno dell'area dell'impianto fotovoltaico sono del tutto assenti muretti a secco.

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, Ascoli Satriano e Deliceto, distano rispettivamente 5,5 e 8,2 km. Tale notevole distanza porta facilmente alla considerazione che dalla periferia degli stessi abitati, l'impianto sia impossibile da vedere;
- 2) Punti panoramici, poiché il più vicino (*Castello di Lucera*) dista dai confini dell'Impianto circa 35 km.



*Cono visuale "Castello di Lucera" e area impianto fotovoltaico*

---

***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 un 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 (*notvisible*);
- 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 41,46 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

---

<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

- 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 2,5 m (entità poligonale).

#### ***Determinazione delle quote in gronda degli edifici***

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

---

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.

3. 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
4. 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	N. poligoni	H <sub>min</sub> [m]	Note
<i>Baracca</i>	217	2,50	altezza minima baracca tipo
<i>Cabina elettrica</i>	9	2,50	altezza minima cabine elettriche (moderne)
<i>Cabina gas</i>	7	2,00	altezza minima
<i>Capannone</i>	75	7,00	altezza minima di piccolo capannone
<i>Edificio civile</i>	282	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>	31	3,00	altezza minima edifici non completi
<i>Ponte</i>	78	7,00	altezza minima ponte stradale
<i>Serbatoio</i>	8	8,50	altezza minima manufatti industriali
<i>Serra</i>	51	2,50	altezza minima serre nelle tipologie più diffuse
<i>Sylos</i>	11	8,50	altezza minima manufatti industriali (v. serbatoi)
<i>Tettoia</i>	83	2,50	altezza minima tettoie in ambito urbano e rurale
<i>Traliccio</i>	-	-	non considerati perché non costituiscono ostacolo

TIPO	N. poligoni	H <sub>min</sub> [m]	Note
Traliccio impianto eolico	4	80,00	(altezza hub 80 m) – sono stati inseriti nel calcolo ma scartati dal sistema perché di ingombro in pianta non significativo rispetto alle 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 = 3.0 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 sulla Scheda interessata dall'Area di Studio dell'impianto, ossia quella relativa al – **Tavoliere**. 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).
- 2) Dalle strade a valenza paesaggistica (h. osservatore 1.65 m. sul piano di campagna);  
Sono stati così individuati 12 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.



Componenti Culturali Insediative (Masserie) e Componenti Valori Percettivi (Stade a valenza Paesaggistica) nell'ambito dei 3 km dai confini di Impianto



*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 *Castello di Lucera*, attesa la notevole distanza da questi punti (circa 35 km).
- c) I centri abitati, poiché i più vicini, Ascoli Satriano e Deliceto, distano rispettivamente 5,5 e 8,2 km. Tale notevole distanza porta facilmente alla considerazione che dalla periferia degli stessi abitati, l'impianto sia impossibile da vedere;

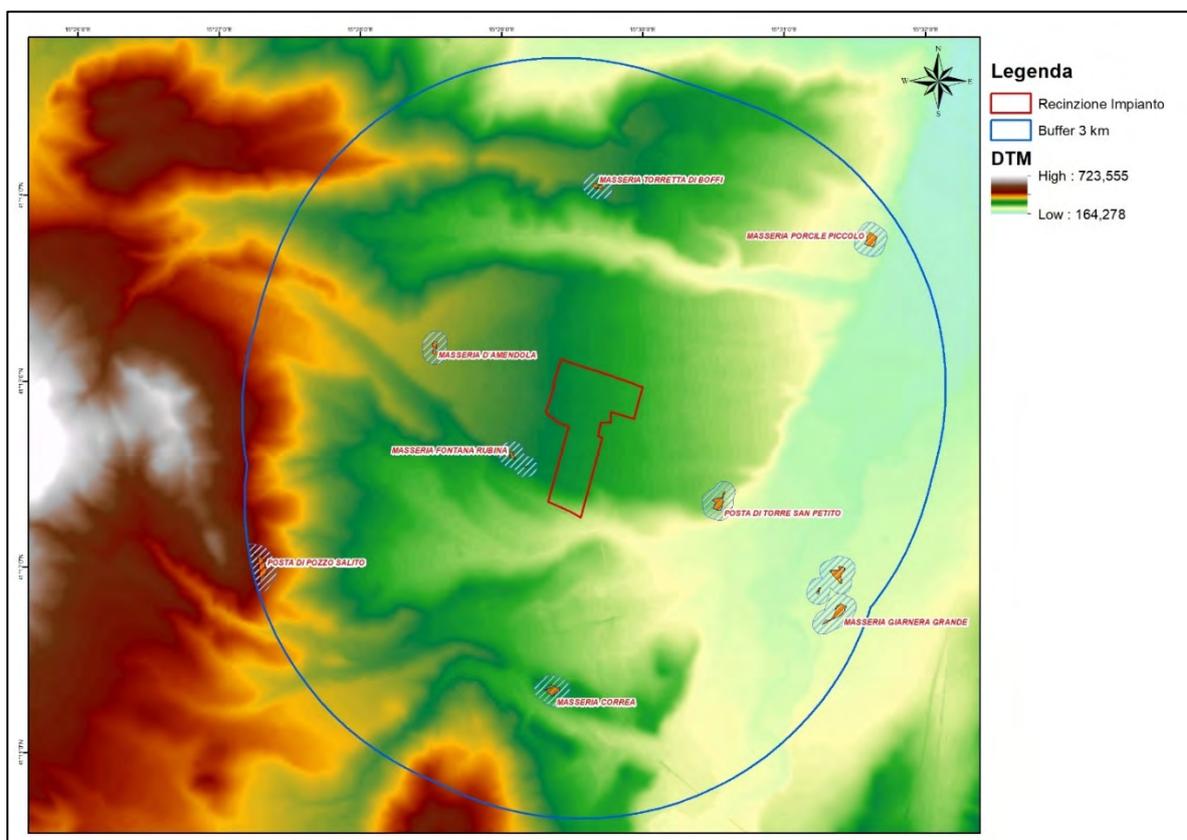
Saranno invece prese in considerazione al fine di individuare i **Punti di Osservazione** da cui stimare l'impatto visivo:

- 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 SP18, ricadente nell'ambito dei 3 km dall'impianto.

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 culturali ed 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* sia al DTM (*Digital Terrain Model*).



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.

Denominazione	Comune	Vincolo
Masseria. Torretta di Boffi	Ascoli	Segnalazione
Masseria Porcile Piccolo	Ascoli	Segnalazione
Masseria Posta di Torre S. Pietro	Ascoli	Segnalazione
Masseria Giarnera Grande	Ascoli	Segnalazione
Masseria Correa	Candela	Segnalazione
Posta Pozzo S.Vito	Deliceto	Segnalazione
Masseria Fontana Rubina	Ascoli	Segnalazione
Masseria D’Amendola	Deliceto	Segnalazione

Nella figura seguente si riporta la *Mappa di Intervisibilità Teorica* ad esse riferite:

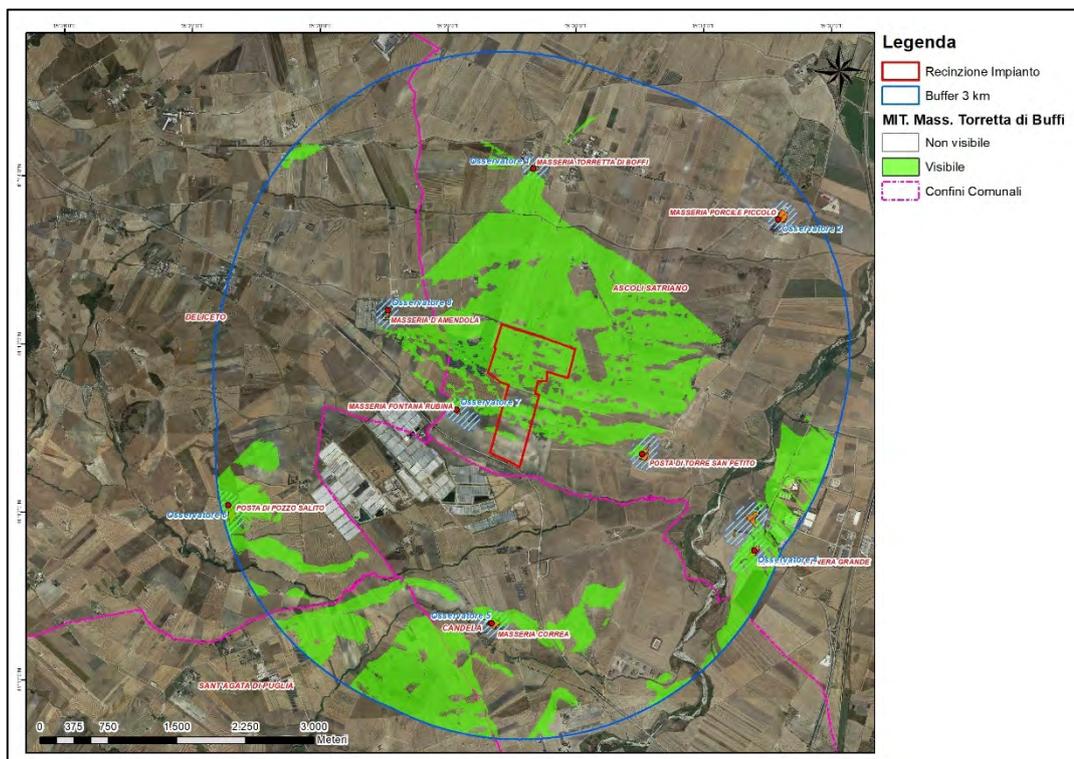


Fig. 7 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 1 posto su Masseria Torretta di Boffi (h. 4,00 + 1,65 m.)

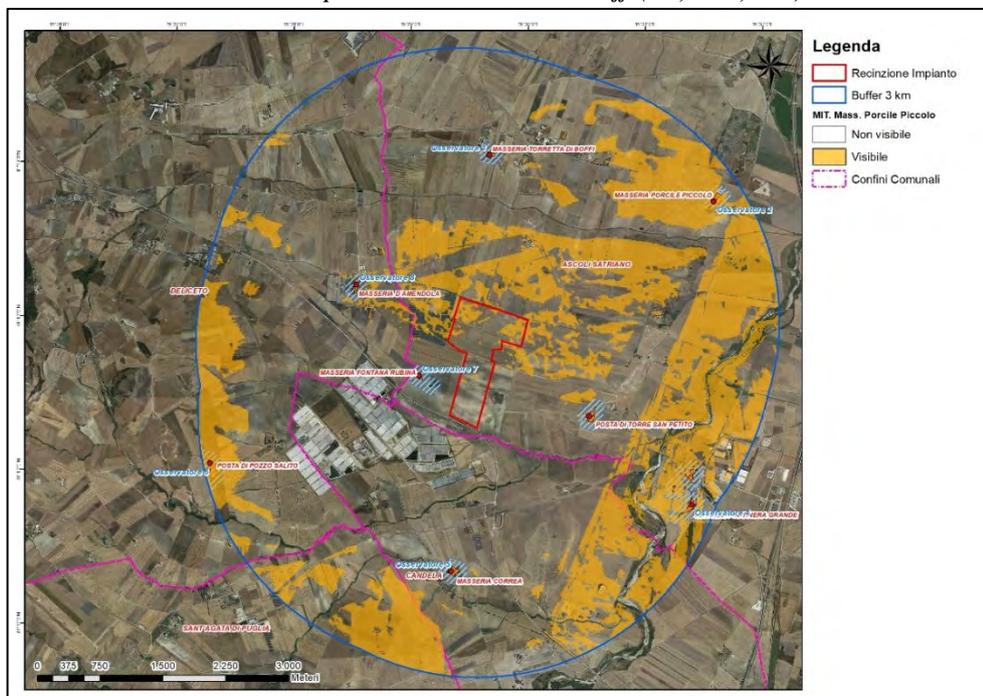


Fig. 8 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 2 posto su Masseria Porcile Piccolo (h. 4,00 + 1,65 m.)

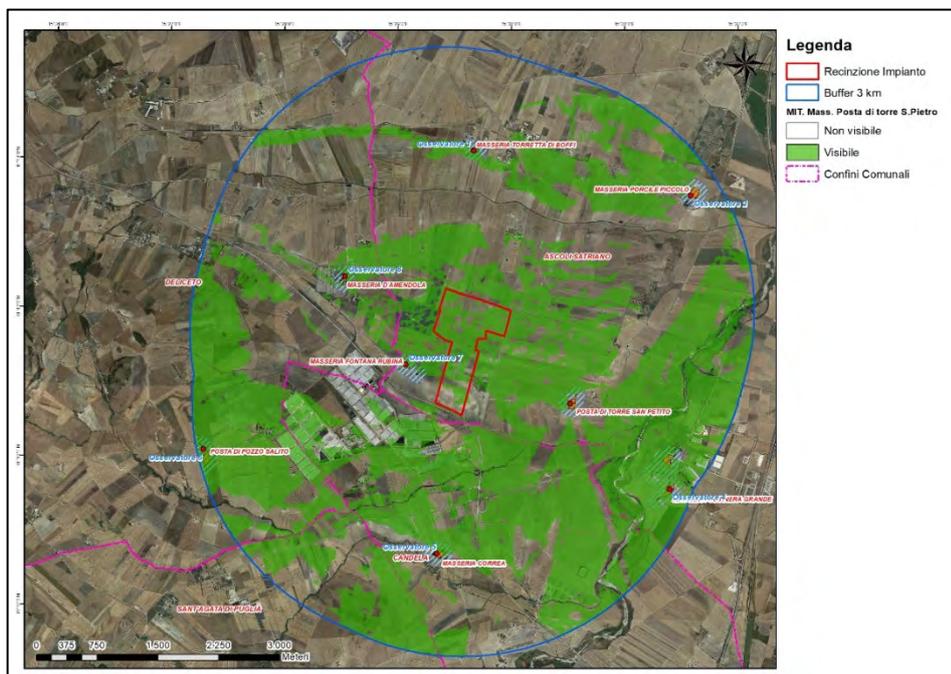


Fig. 9 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 3 posto su Masseria "Posta di Torre San Pietro" (h. 4,00 + 1,65 m.)

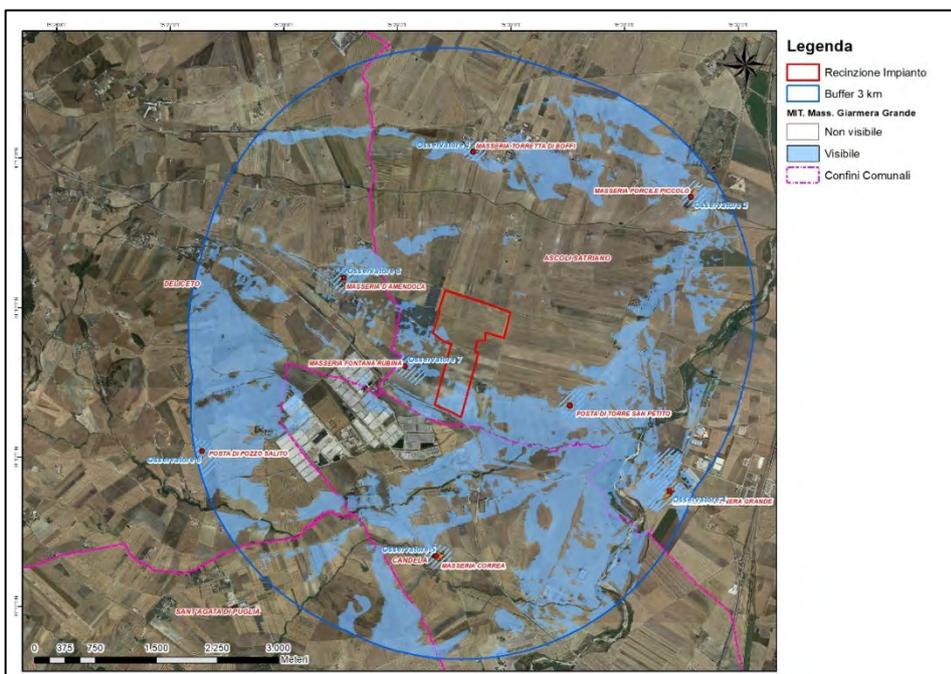


Fig. 10 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 4 posto su Masseria "Correa" (h. 4,00 + 1,65 m.)



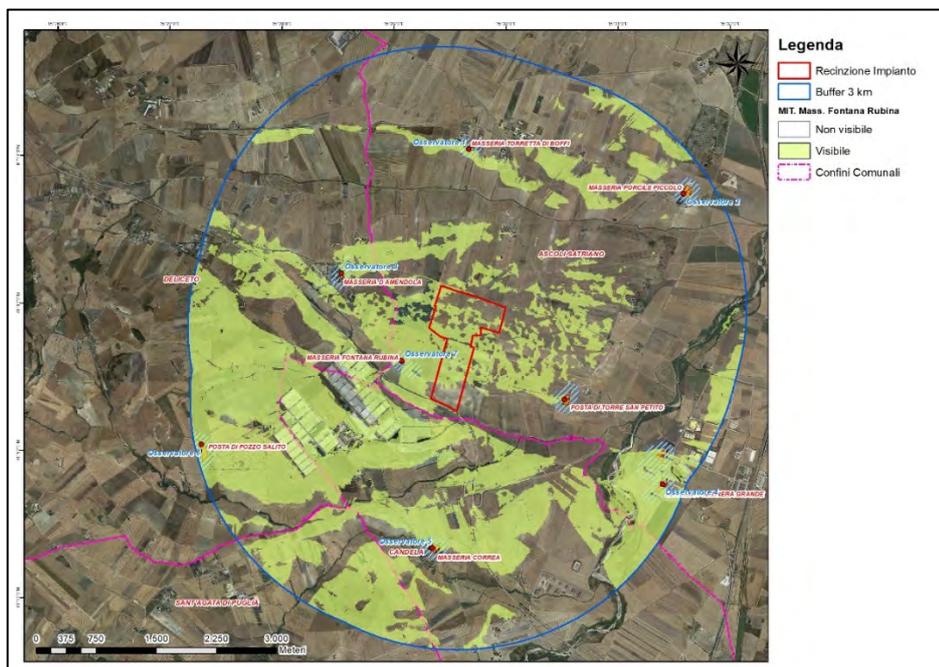


Fig. 12 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 7 posto su Maseria "Fontana Rubina" (h. 4,00 + 1,65 m.)

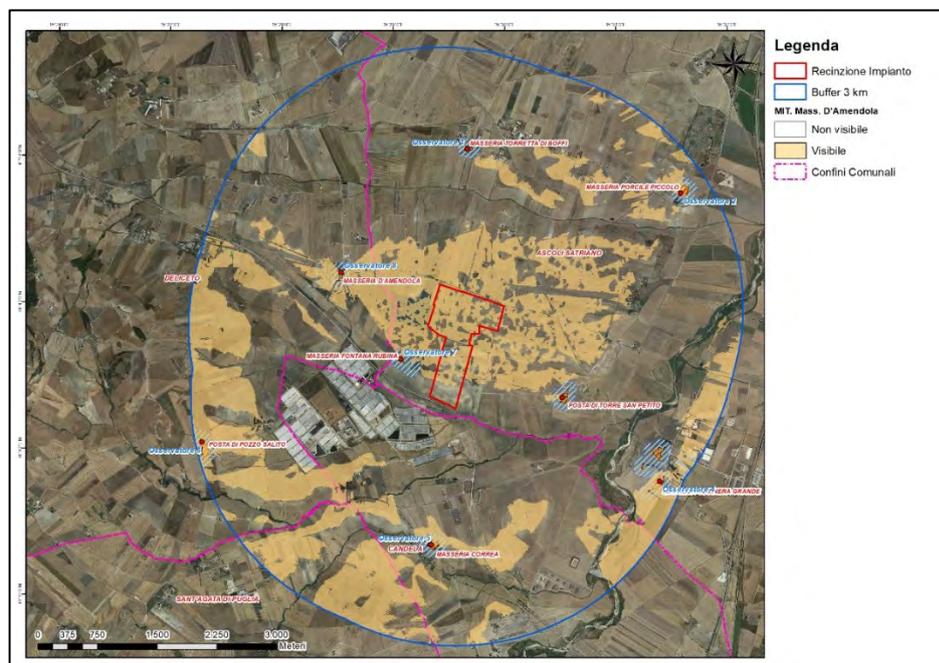
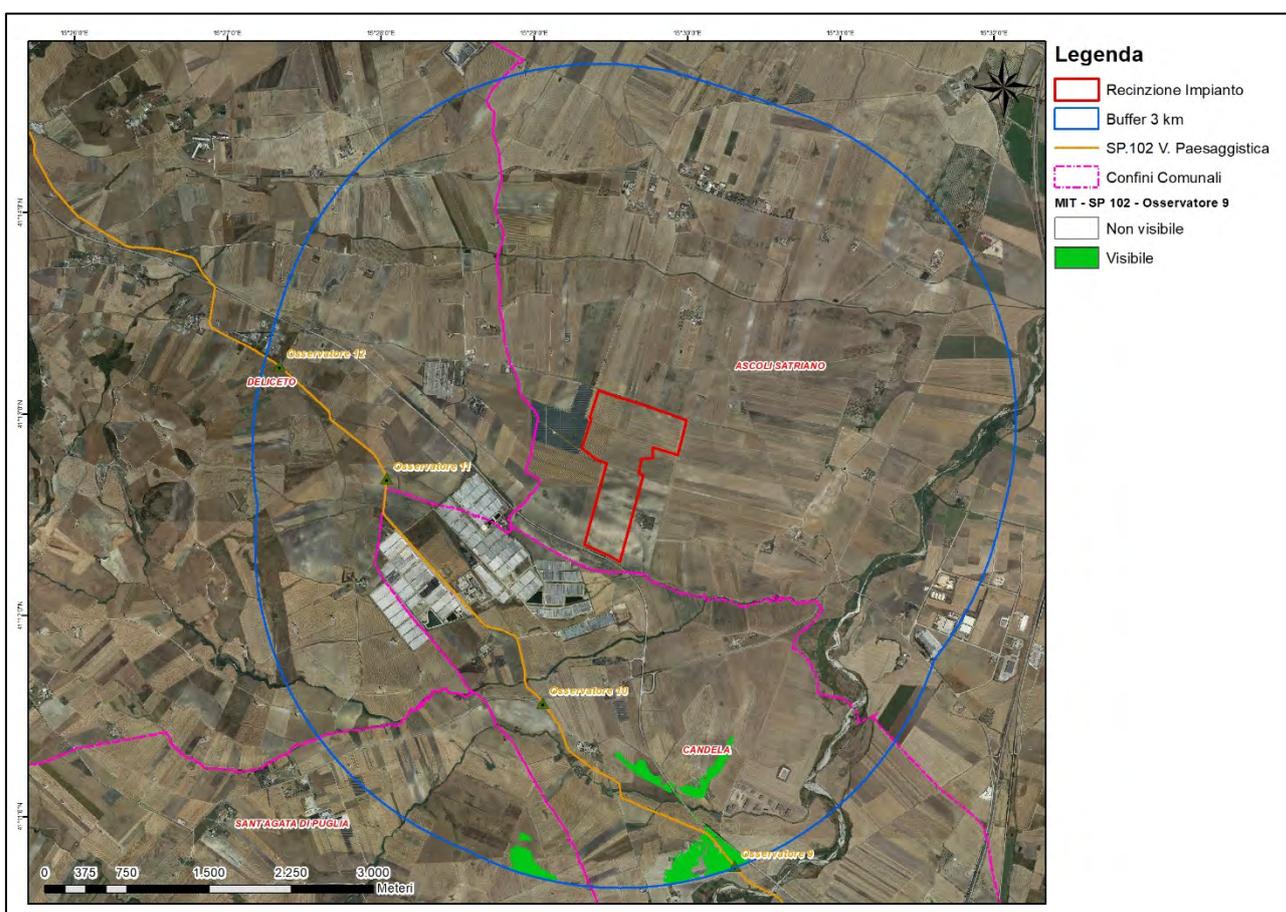


Fig. 13 - Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 8 posto su Maseria "D'Amendola" (h. 4,00 + 1,65 m.)

**b) Strade a valenza paesaggistica**

L'area di studio, estendendosi sino ai 3 km dall'impianto, interseca il percorso della **Strada Provinciale n°102**, che il PPTR individua come di significativa valenza paesaggistica;

Sono stati individuati 4 punti significativi su di essa (v. fig. 5), dai quali, per morfologia e per minor presenza di ostacoli al campo visivo, si è ipotizzata maggiormente possibile la visibilità dell'impianto. Di seguito le mappe ottenute.



**Fig. 14 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SP 102 - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore 9 posto sul piano campagna (h. 1,65 m.) – Osservatore 6 su SP 18**

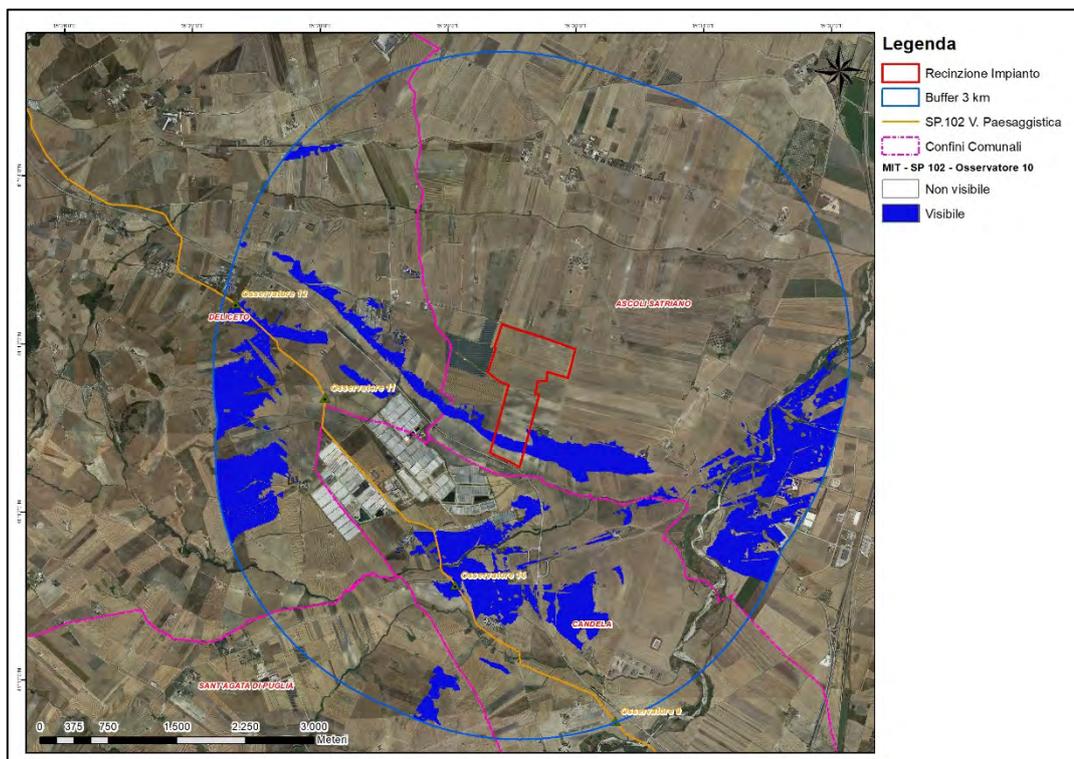


Fig. 15 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SP 102 - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore 10 posto sul piano campagna (h. 1,65 m.) - Osservatore 6 su SP 18

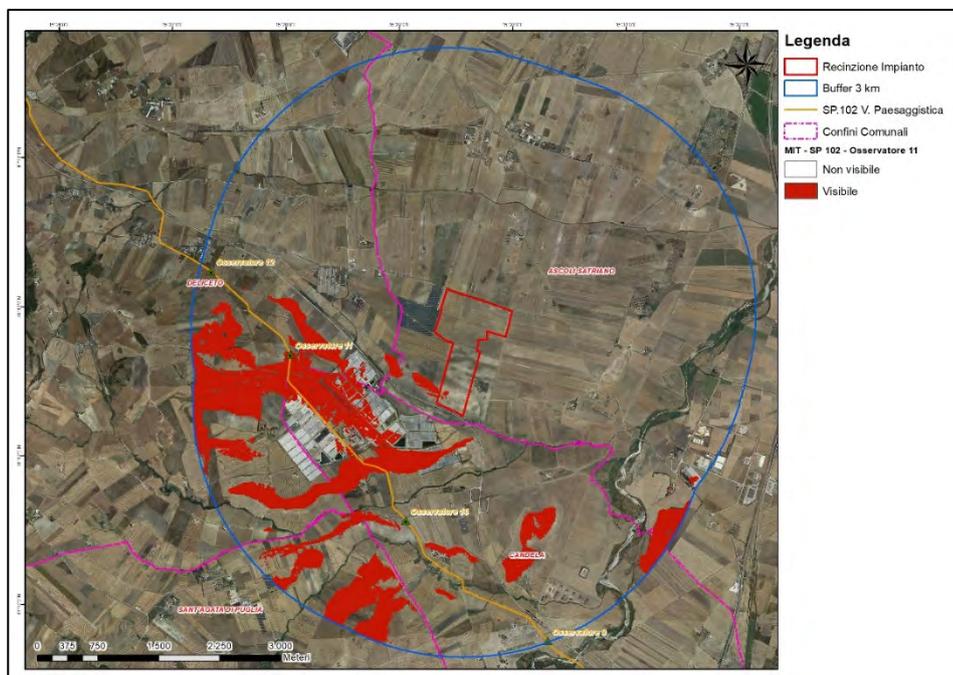


Fig. 16 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SP 102 - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore 11 posto sul piano campagna (h. 1,65 m.) - Osservatore 6 su SP 18

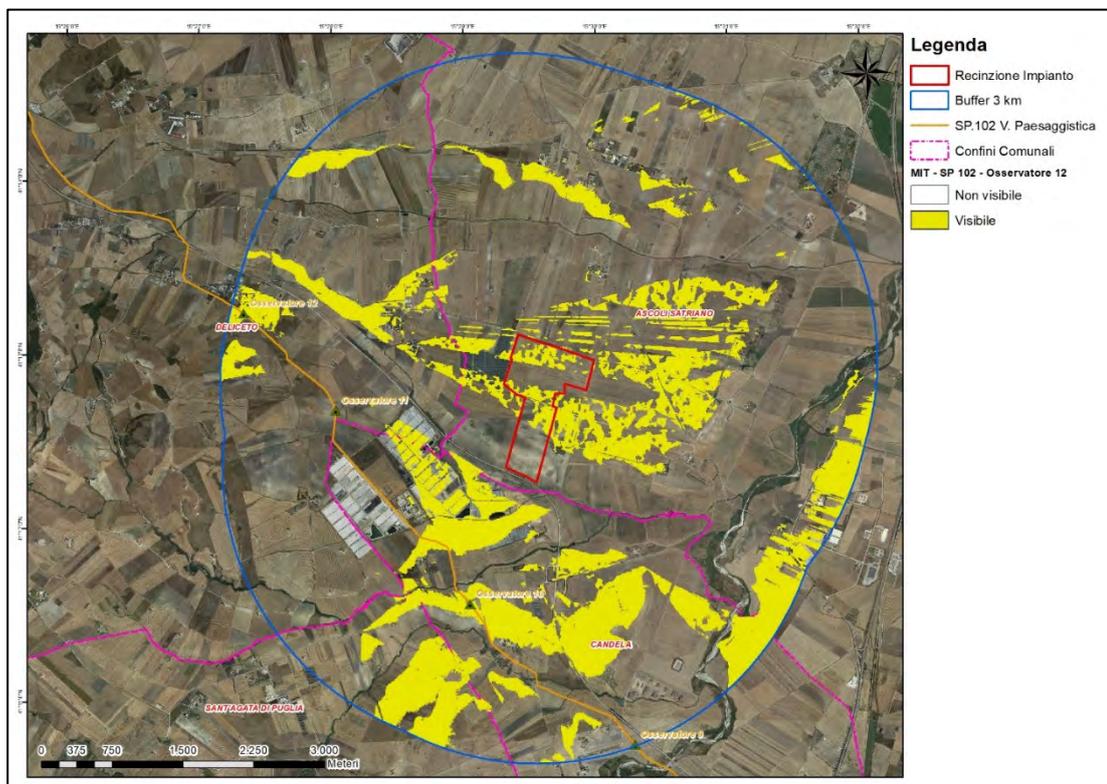


Fig. 17 - Mappa di Intervisibilità Teorica da SP 102 - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore 12 posto sul piano campagna (h. 1,65 m.) - Osservatore 6 su SP 18

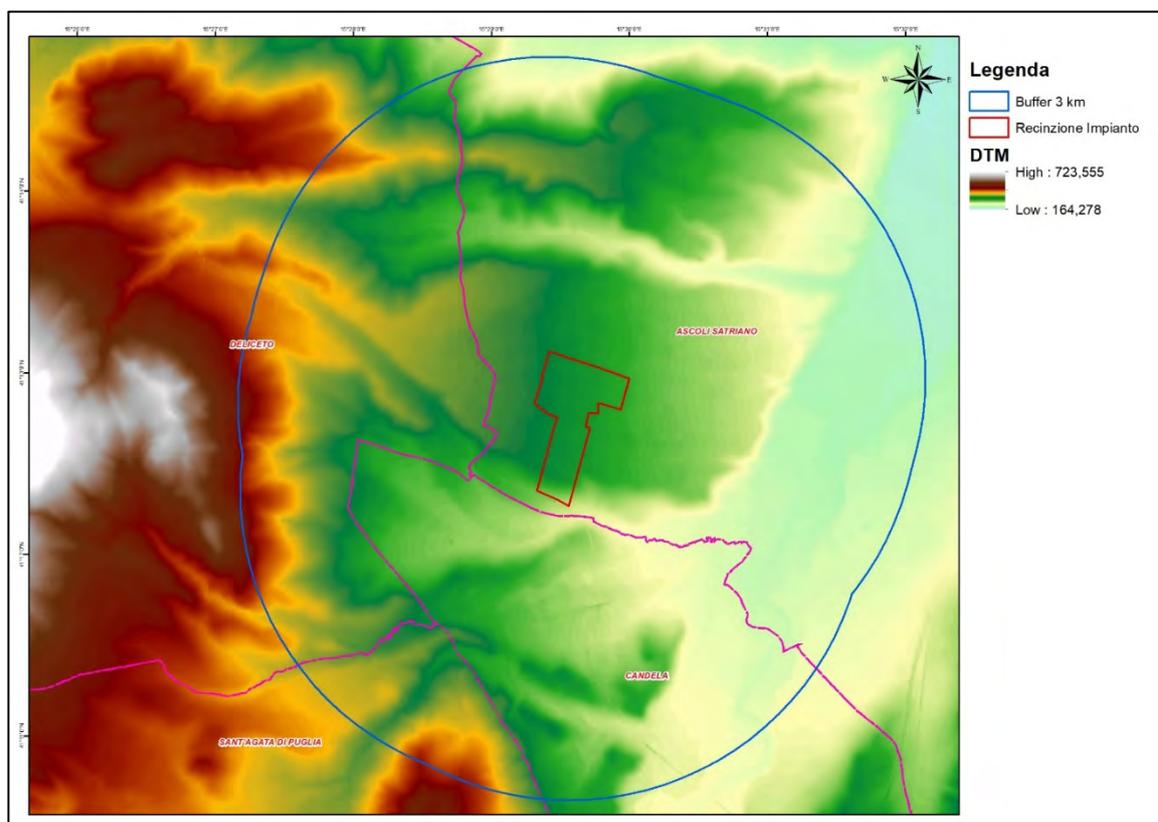


Fig.18 - DTM con passo 8x

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 265 m s.l.m. Inoltre dalla stessa cartografia è evidente la presenza di una zona a quota più elevata a sud e che si estende in senso orario sino ad ovest dove la quota raggiunge e supera i 700 m s.l.m. Immediatamente a sud dell'Impianto, il terreno degrada abbastanza "velocemente" in una distanza di meno di 200 m, generando una pendenza pari a circa 14 %. Anche se graduale, tale dislivello fa sì che l'Impianto sia poco o per niente visibile dai punti posizionati sulla SP102 (v. **fig. 14-15-16**). Per contro dal punto di Osservazione 12 sempre sulla SP 102, l'Impianto risulta ben visibile poiché l'Osservatore 12 (v. **fig. 17**) si trova ad una quota pari a circa 346 m s.l.m., quindi risulta avere un campo di visuale libera che si estende fino ed oltre il limite dei 3 km (area di studio).

Dai punti posizionati sulle Masserie (**fig. da 7 a 13**) al contrario, l'Impianto risulta sempre almeno in parte visibile, sino ad essere interamente visibile dal punto di osservazione 6 (v. **fig. 11**). La Componente qui presente, è posta ad una quota s.l.m. pari a 389 m circa, quindi come per l'osservatore 12 sulla SP102, ha un campo visivo libero che si estende fino ed oltre i 3 km.

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:

	<b>Denominazione</b>	<b>Comune</b>	<b>Vincolo</b>
	Masseria. Torretta di Boffi	Ascoli	Segnalazione
	Masseria Porcile Piccolo	Ascoli	Segnalazione
	Masseria Posta di Torre S. Pietro	Ascoli	Segnalazione
	Masseria Giarnera Grande	Ascoli	Segnalazione
	Masseria Correa	Candela	Segnalazione
	Posta Pozzo S.Vito	Deliceto	Segnalazione
	Masseria Fontana Rubina	Ascoli	Segnalazione
	Masseria D'Amendola	Deliceto	Segnalazione
	SP 102 – Osservatore 12	Deliceto	Strada a Valenza Paesaggistica

### 3.11.3 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.

### 3.11.4 Probabilità dell'impatto

L'impatto visivo benché di **BASSA** entità si manifesterà sicuramente durante il periodo di vita utile dell'impianto.

### 3.11.5 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 (piante da fiore per api e ulivi intensivi e arbusti), 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.

### 3.11.6 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 SP102, 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 nella parte centrale, e a degradare nella parte a sud;

**Il punto Panoramico più Vicino (Castello di Lucera) è distante circa 30 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.

*Impatto 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	
Percettivo	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
<i>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</i>			T	BB	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 +*

### 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

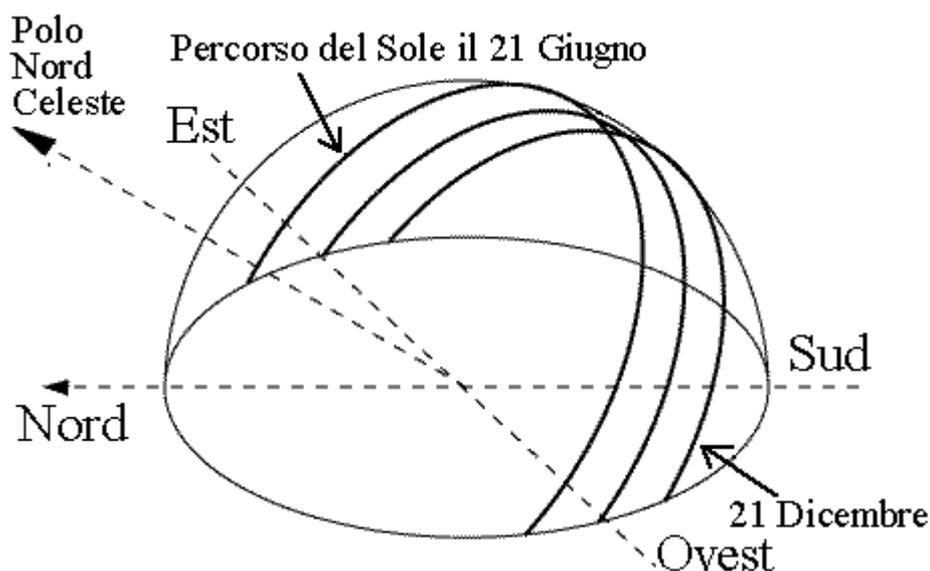
In questo paragrafo viene esaminato l'impatto cagionato da potenziali fenomeni di abbagliamento visivo cagionati dall'impianto.

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).

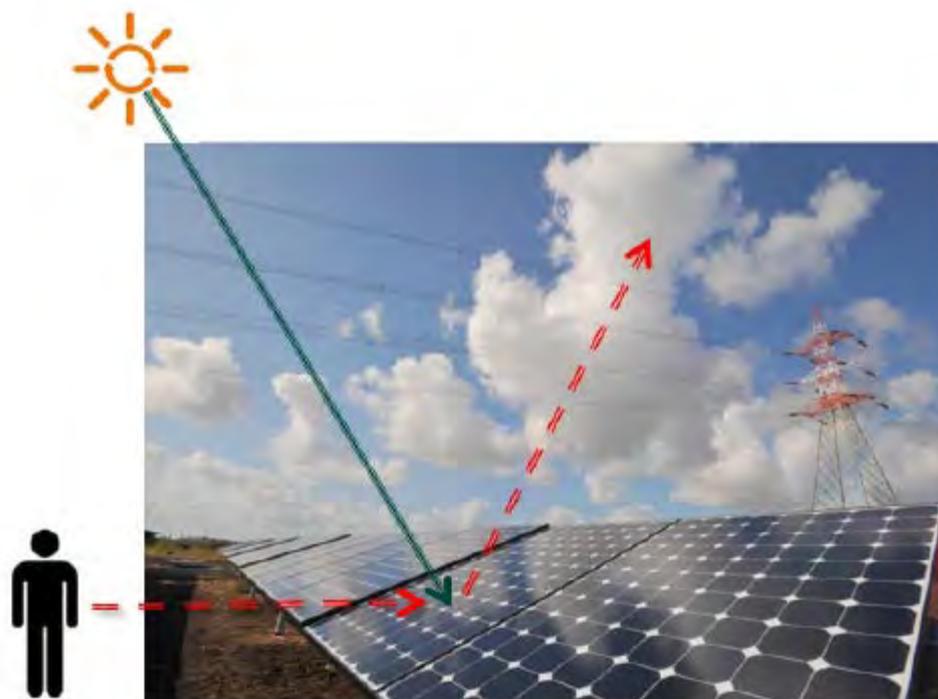


*Moto apparente del sole per osservatore posizionato ad una latitudine nord di circa 45°*

### 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).

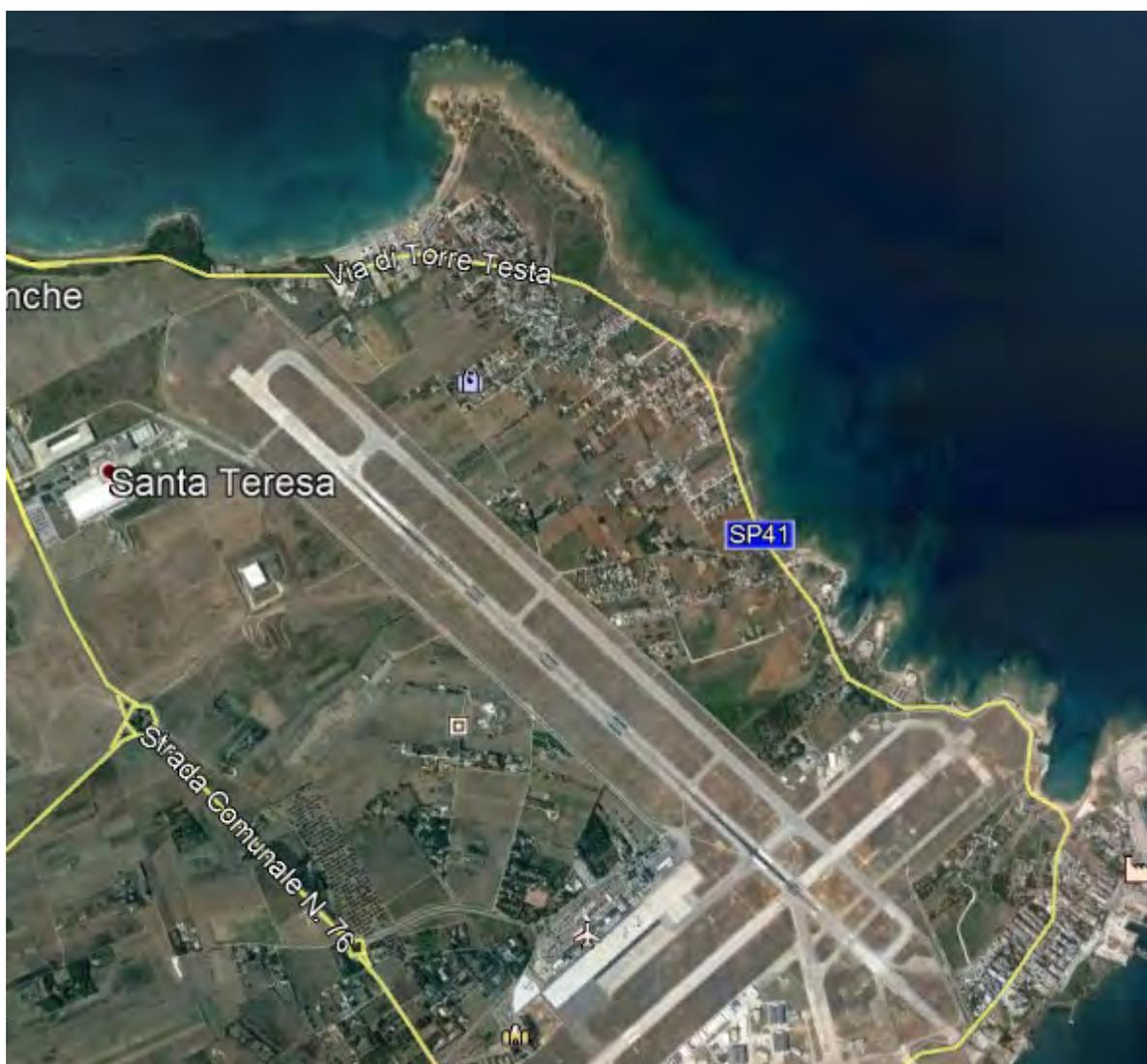
Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso solo nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima 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 Wojtyla; 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. UTILIZZO SOSTENIBILE DEL SUOLO DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede inoltre delle opere di compensazione ambientale il cui obiettivo sarà quello di individuare delle attività agricole che possano essere condotte sullo stesso terreno utilizzato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

##### 4.1 PIANO AGROSOLARE

Come dimostrato nell'Analisi Costi- Benefici riportata nella "Relazione Generale Descrittiva" e ripresa poi nel "Quadro Progettuale" del presente SIA, la realizzazione di un impianto fotovoltaico con Sistema di Accumulo quale quello in progetto, comporta notevoli benefici a livello globale e introiti/ benefici a livello locale che compensano i modesti costi ambientali (costi esterni). **utilizzando la parte della superficie, non utilizzata dall'impianto fotovoltaico, con colture agricole specializzate che siano compatibili con l'installazione dei moduli fotovoltaici.**

Il neologismo sottintende una sorta di ibrido tra agricoltura locale e infrastruttura fotovoltaica in grado di sfruttare il potenziale solare senza sottrarre terra utile alla produzione alimentare o comunque contenerne quanto più possibile tale impatto. L'implementazione del progetto agrosolare permetterà, infatti, di utilizzare il 45-50% della superficie dell'impianto fotovoltaico (area recintata), implementando delle coltivazioni che massimizzano la resa della superficie disponibile dalla realizzazione e gestione dell'Impianto sia in termini economici che qualitativi nel rispetto ambientale secondo un piano di coltivazione triennale di seguito descritto. 

Per il primo triennio si prevede che la superficie coltivabile all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico, sia così suddivisa:

- 1) CEREALI (grano duro, orzo, avena) 35%
- 2) ORTAGGI (rape) 15%
- 3) ERBE OFFICINALI (Coriandolo) 20%
- 4) LEGUMINOSE (pisello – favino) 20%
- 5) LEGUMINOSE (Lenticchie) 10%

Le suddette percentuali potranno subire in fase operativa leggere modifiche. Terminato il primo triennio si procederà quindi ad una rotazione delle colture secondo dettagliati piani operativi di coltivazione che comunque interesseranno le stesse superfici.

Di seguito, anticipando quanto dettagliato nella relazione sull'agrosolare, si riportano alcune note riferite alle coltivazioni sopra indicate allo scopo di dimostrarne la compatibilità con l'impianto fotovoltaico, la fattibilità tecnico- agronomica e la convenienza economica.

##### CEREALI (Grano duro)

Questa coltura, molto diffusa in tutta l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si potrà praticare sia negli spazi tra i moduli, sia nelle aree marginali atteso che l'altezza del grano non supera gli 80 cm. Circa 1/3 dell'area a disposizione potrà essere utilizzata per le colture cerealicole.

La coltura sarà praticata **con metodo biologico anziché tradizionale**, allo scopo di ottenere prodotti di migliore qualità. Non solo. Allo scopo di limitare gli interventi con mezzi meccanici tra i moduli fotovoltaici, sarà modificata la tipologia di agricoltura praticata, dal metodo tradizionale a quello "Conservativo", attraverso la pratica della **semina su sodo**, fortemente incentivata dalla Comunità Europea, anche con la concessione di contributi importanti; ciò allo scopo di tutelare la struttura del suolo e quindi **prevenire fenomeni di erosione**, oltre che di arricchirne la dotazione di sostanza organica e quindi potenziarne la fertilità.

La pratica della semina su sodo consente di limitare gli interventi con mezzi meccanici; infatti a fronte di lavori di aratura e successivi ripassi per affinamento del terreno con lo scopo di preparare il letto di semina, è sufficiente procedere direttamente alla semina su terreno sodo, con seminatrici specializzate. Con tale intervento si evitano quindi i ripetuti passaggi con i mezzi meccanici che consentono, peraltro, di preservare la struttura e quindi i fenomeni di erosione.

Per consentire di limitare gli interventi agronomici, contestualmente alla semina, sarà eseguita anche una concimazione di fondo e ciò consentirà un unico ulteriore intervento di concimazione in copertura.

Con la adozione di questi accorgimenti si stima un **abbattimento dei costi di esercizio, quantificati nel 20% dei costi totali**. Questa economia consentirà di attuare la flessione delle produzioni unitarie previste in seguito alla nuova pratica agricola (agricoltura conservativa attraverso la semina su sodo) oltre che per gli effetti della attuazione della conversione del metodo di agricoltura, da quello tradizionale a quello biologico.

### **ORTAGGI (cime di rapa)**

Questa coltura rappresenta una validissima alternativa ai cereali, in quanto ha costi molto ridotti ed è molto apprezzata dal mercato. Spesso la vendita del prodotto si realizza "a blocco", con risultati economici soddisfacenti. È molto buona anche dal punto di vista della precessione rispetto ai cereali e ne garantisce anche una valida alternanza ai fini dei contributi concedibili dalla Comunità Europea per l'Agricoltura Conservativa. I mezzi necessari per le operazioni colturali sono costituiti sostanzialmente da una seminatrice di adeguate dimensioni, comodamente utilizzabile, mentre per la fase di raccolta potrà essere utilizzata una macchina agevolatrice di tipo elettrico, oppure si potrà procedere con modalità completamente manuale. Per quanto riguarda le seminatrici è stata verificata l'esistenza di

macchine di dimensioni a partire da 2,3 metri di larghezza a salire e quindi idonee agli spazi disponibili tra i moduli fotovoltaici.

#### **LEGUMINOSE - Lenticchie**

Questa coltura, come le altre leguminose praticate, sono classificate come miglioratrici del terreno, per le caratteristiche di apporto di azoto al suolo in modo naturale. Nelle aree in esame la coltivazione della lenticchia, consente di soddisfare la diversificazione colturale nell'ambito delle disposizioni di Agea per l'ottenimento dei premi a superfici, attraverso l'attuazione della Agricoltura Conservativa. E' possibile usare una mietitrebbia da 3.0 metri (ma si può utilizzare anche più piccola, da 2.5 mt.) per facilitare la raccolta e quindi la coltivazione di lenticchia, pisello e favino.

#### **PIANTE OFFICINALI (Coriandolo)**

Questa coltivazione può essere praticata in ogni area dell'impianto. Offre il vantaggio di abbattere ogni rischio legato alla volatilità dei prezzi in quanto la sua coltivazione è possibile solo sotto contratto, attraverso il quale vengono stabilite le condizioni che attengono al ritiro della produzione e, soprattutto, al prezzo che sarà applicato alla stessa. Inoltre il seme necessario è fornito gratuitamente dalla società proponente il contratto di coltivazione. Sotto l'aspetto agronomico questa coltura si adatta ottimamente alle aree in esame in quanto è molto rustica ed ha limitate esigenze idriche. Anche per il coriandolo è garantita la diversificazione colturale ai fini dei premi PAC previsti dalla Comunità Europea (*greening*); inoltre per l'attuazione della Agricoltura Conservativa, questa coltura garantisce l'alternanza con le coltivazioni cerealicole, come dettato dalla Regione Puglia nell'ambito dei PSR (misure a Superficie), per la semina su sodo. Per tale tipologia di semina, le geometrie dell'impianto consentono l'utilizzo di seminatrici specifiche e di mietitrebbie di adeguate dimensioni per la raccolta.

#### **MEZZI AGRICOLI**

Sono presenti sul mercato macchine operatrici agricole di varie dimensioni adattabili alle dimensioni dei campi **con alimentazione elettrica** che saranno proficuamente utilizzate per le coltivazioni sopra indicate nell'ambito del progetto agrosolare, con il doppio scopo di avere energia alimentazione gratuita direttamente dall'impianto fotovoltaico o dal Sistema di Accumulo con evidenti risparmi nell'attività di produzione agricola, e di avere un ciclo di produzione completamente *green*.

#### **COMPATIBILITÀ tra attività agricola e impianto fotovoltaico.**

Per il progetto in esame è infatti previsto che:

1. L'interasse dei tracker sia di 5,5 m
2. Siano utilizzati moduli di lunghezza pari a 2,2 m circa

Di fatto quindi tra un inseguitore e l'altro si crea una corsia di ampiezza minima pari a 2,8 m e ampiezza massima pari a 4,1 m. L'ampiezza minima si ha quando il modulo assume la posizione orizzontale, l'ampiezza massima quando i moduli hanno la rotazione massima di 55° rispetto l'asse orizzontale.

Per quanto attiene la distribuzione elettrica all'interno dell'impianto fotovoltaico osserviamo che:

- I cavi solari che collegano i moduli corrono su canaline che sono ancorate agli stessi inseguitori monoassiali, sino a raggiungere i quadri di stringa che sono posizionati in testa agli inseguitori.
- Le linee interrate che vanno dai quadri di stringa all'inverter (shelter) centralizzati saranno posate alla profondità di 0,6-0,8 m in modo da non interferire in alcun modo con l'utilizzo agricolo del terreno. Ricordiamo a tal proposito che la semina del grano avviene su sodo e pertanto non necessita di arature profonde.
- Le linee MT dalle Cabine di Campo alla Cabina di Smistamento, corrono al di sotto delle piste (in particolare quelle perimetrali).

In definitiva possono essere facilmente evitate le interferenze dei cavidotti interrati con le piante coltivate.

Date le caratteristiche delle piante le operazioni di manutenzione sui moduli fotovoltaici potranno ugualmente avvenire senza creare grossi danni alle coltivazioni in qualsiasi periodo dell'anno, anche in considerazione del fatto che per raggiungere le cabine ed altri punti dell'area di impianto con gli automezzi saranno utilizzate le piste carrabili.

**Pertanto in relazione a queste caratteristiche dell'impianto fotovoltaico e per quanto esposto al paragrafo precedente è evidente che le coltivazioni proposte sono del tutto compatibili con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, e potranno essere implementate sia tra le file di pannelli sostenuti e movimentati dagli inseguitori sia in alcune aree residuali sempre all'interno dell'area recintata.**

**In termini quantitativi su una superficie di circa 73 ha (superficie recintata di impianto fotovoltaico compreso area per accumulo), la superficie interessata dalla attività agricola sarà pari a circa 33-35 ha.**

Per realizzare questa importante opera di compensazione la società Proponente, siglerà un accordo con una Soggetto Agricolo, che della gestione agricola dell'area.

### **VANTAGGI dell'Agrosolare.**

Il modello Agrosolare comporta degli indubbi vantaggi per l'impianto di produzione di energia da fonte solare poiché permette di **utilizzare al meglio le superfici a disposizione** permettendo lo sfruttamento agricolo nelle aree non occupate dai pannelli e della altre infrastrutture (cabine, piste). L'utilizzo agricolo permette nel contempo una **migliore gestione dei terreni** che va aldilà della semplice "*manutenzione del verde*" tipica delle aree in cui sono installati questi impianti.

Ma in realtà l'agrosolare ha degli indubbi vantaggi anche dal punto di vista agricolo. L'ombreggiamento prodotto dai moduli sul terreno, genera infatti condizioni microclimatiche particolari, soprattutto in zone aride come quella interessata dal progetto. Nel periodo estivo si genera un abbassamento della temperatura nelle aree al di sotto dei moduli e il maggiore ombreggiamento produce una **evotraspirazione minore del suolo che pertanto trattiene maggiori quantità di acqua e riduce il fabbisogno di acqua**. Nel periodo invernale la presenza dei moduli attenua gli effetti delle gelate notturne e mantiene comunque una temperatura più alta nelle zone sottostanti. In generale queste **condizioni microclimatiche sono favorevoli per l'attività agricola in quanto producono minore stress sulle piante**.

È evidente, inoltre, che le colture proposte nel progetto agrosolare sono colture di nicchia e comunque di pregio che saranno implementate su terreni sui è bandito l'uso di diserbanti e pesticidi e pertanto saranno colture **intrinsecamente biologiche**.

L'utilizzo di mezzi agricoli elettrici, alimentati dallo stesso impianto fotovoltaico o dal SDA chiuderà il cerchio e permetterà di aver un **ciclo produttivo totalmente green a zero emissioni**.

Ci si aspetta anche di avere **costi di produzione più contenuti** in relazione ai minori consumi idrici e all'utilizzo di energia rinnovabile a basso costo, di poter utilizzare le centraline di rilevazione atmosferica dell'impianto fotovoltaico per monitorare l'area anche ai fini agricoli (temperatura, umidità, irraggiamento).

Infine le colture introdotte del progetto **vanno aldilà di quelle tradizionalmente praticate nell'area**, con possibilità dopo il primo triennio di introdurre **coltivazioni più performanti grazie all'esperienza e ai dati di monitoraggio raccolti**.

### **Ricadute economiche ed occupazionali**

In termini economici si prevedono rese per ettaro minori poiché si utilizzeranno delle pratiche agricole non tradizionali, ma nel contempo un ricavo per ettaro maggiore poiché si produrranno prodotti di maggiore qualità. Le ricadute occupazionali saranno quelle legate agli addetti delle **aziende** agricole coinvolte nel progetto che seguiranno le attività agricole dalla semina al raccolto, ed alla commercializzazione.

### **Ricadute ambientali**

Infine non vanno in alcun modo dimenticate le ricadute ambientali sulla risorsa suolo. Nella parte di terreno che non potrà essere utilizzata per scopi agricoli sarà ricostituita la sua potenzialità "agricola" sia in termini di sostanza organica e quindi di fertilità, sia in termini di conservazione strutturale, poiché viene fortemente ridotta la sua erosione dovuta alle continue lavorazioni agricole.

#### **4.2 Progetto di "Apicoltura" e biomonitoraggio ambientale**

Ad ulteriore conferma della propria sensibilità ambientale la società proponente l'impianto fotovoltaico introdurrà nell'area di impianto l'installazione di 50 arnie. La presenza di alveari sul sito introduce tre principali benefeci:

- 1) Aumento della biodiversità vegetale e animale;
- 2) Produzione di miele di qualità
- 3) Opportunità di porre in essere un progetto di biomonitoraggio.

Le api con l'impollinazione garantiscono alle piante un'alta probabilità di impollinazione aumentando la loro presenza sul territorio. L'aumento della presenza vegetale porta direttamente ad un aumento di altre specie di insetti, volatili e mammiferi che si nutrono di quelle piante, e quindi in generale ad un miglioramento dell'ecosistema. Nel caso specifico l'installazione degli alveari sarà associata **alla piantumazione di piante nettariifere lungo il perimetro dell'impianto**, ovvero di specie vegetanti di origine spontanea nella zona (pero selvatico, biancospino, prugnolo, rosa canina), la cui crescita e proliferazione sarà favorita dalla presenza degli alveari, **con vantaggi in termini di rinaturalizzazione delle campagna, aumento della biodiversità e miglioramento dell'ecosistema, ma anche paesaggistici**.

La presenza di piante nettariifere lungo il perimetro dell'impianto, di piante angiosperma (coriandolo) previste nel progetto agrosolare, il clima mite del Tavoliere delle Puglie sono condizioni favorevoli all'allevamento di api.

Le parti dell'arnia contenente il miele da estrarre saranno trasferite in un laboratorio di smielatura, qui si provvederà ad estrarre il miele con smielatori a centrifuga. Il miele estratto subirà un processo di maturazione naturale e infine verrà confezionato per la distribuzione e vendita. Tipicamente si avranno due raccolte una in maggio (millefiori primaverile) e l'altra in settembre (millefiori estivo).

Il **biomonitoraggio** si intende il monitoraggio dell'inquinamento mediante organismi viventi. Le api sono un ottimo biondicatore poiché hanno un corpo peloso che trattiene le polveri, una riproduzione elevata, effettuano numerose ispezioni al giorno, campionano il suolo, la vegetazione acqua e aria, abbiamo una moltitudine di indicatori per alveari, sono organizzate socialmente secondo regole ripetitive e codificate.

Un alveare contiene mediamente 50.000 api, di cui 10.000 sono le raccogliatrici. Ognuna di queste visita ogni giorno mille fiori. Ogni alveare compie 10 milioni di micro prelievi ogni giorno, in un'area definita sul raggio medio di volo delle api pari a 7 kmq. Tutto ciò che le api campionano in ambiente viene stoccato in un unico punto l'alveare, luogo di misura del biomonitoraggio.

**Analizzando le api e il miele sarà possibile condurre due tipi di indagini riconducibili entrambe allo stesso scopo: misurare il grado di qualità ambientale presente nell'area di impianto.** La ricerca principale avrà l'obiettivo principale di rilevare le tracce antropiche presenti nell'area di studio. Saranno rilevati il tenore dei metalli pesanti, IPA (Idrocarburi policiclici aromatici), diossine e qualsiasi altro tipo di particolato sia presente sul corpo delle api. Per rilevare la presenza di questi inquinanti saranno catturate alcuni esemplari di api bottinatrici prima del loro rientro in alveare con cadenza mensile da aprile a settembre. Ogni campione di api raccolto sarà immediatamente riposto in un recipiente sterile ed avviato al laboratorio di analisi.

A margine della ricerca sugli inquinanti, analizzando, con cadenza quindicinale al microscopio il miele giovane contenuto all'interno dell'alveare sarà possibile identificare e contare le proporzioni di pollini presenti al suo interno (**analisi melissopalinoologica**). I dati estrapolati dall'analisi melissopalinoologica saranno messi in rapporto per estrapolare gli indici di biodiversità. Tutta l'attività di biomonitoraggio sarà condotta in partnership con **l'Università cattolica di Piacenza** (dott.ssa Ilaria Negri) che assicurerà, fra l'altro la **validità scientifica dei dati e dell'analisi effettuata.**

## 5. 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 dove:

T = trascurabile;

BB = molto basso;

B = basso;

M-B = medio basso;

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 abbiamo visto che il progetto *Agrosolare* e l'*Apicoltura* che *Whysol E Sviluppo* si propone di attuare all'interno dell'Impianto Fotovoltaico in progetto, apporterà diversi vantaggi, ad esempio non interrompendo alcuna continuità agro-alimentare della zona e contribuirà inoltre alla diffusione di una cultura "energetico-ambientale", nel rispetto delle normative vigenti.

**Si può esprimere sicuramente un giudizio molto positivo rispetto alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico progettato alla luce della massiccia utilizzazione per scopi agricoli delle superfici coinvolte nel progetto.** Inoltre, l'introduzione dell'uso delle macchine operatrici elettriche, come visto, può rappresentare l'inizio della giusta inversione di tendenza che potrà contribuire a rendere sostenibile l'attività agricola, visto che è dimostrato che la produzione di energia pulita può essere assolutamente compatibile la conservazione della produttività agricola e la tutela dell'ambiente.

Non da sottovalutare le positive ricadute economiche ed occupazionali.

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 delle temperature 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 l'interazione 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.

È evidente pertanto che benché ci sia un utilizzo del suolo, esso non 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 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).