

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE  
"Latiano HEPV04" DI POTENZA NOMINALE PARI A 56,5 MW

REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA di BRINDISI  
COMUNE di Latiano (BR)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO E  
OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI LATIANO

PROGETTO DEFINITIVO  
Id AU 6JUCTX0

Tav.:	Titolo:
R31c-agg2	Studio di impatto ambientale Quadro Ambientale

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	6JUCTX0_StudioFattibilitaAmbientale_31c-agg2

Progettazione:	Committente:
<p><b>STC S.r.l.</b> Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce Tel. +39 0832 1798355 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpece.it Direttore Tecnico: Dott. Ing. FABIO CALCARELLA</p> <p><b>4IDEA S.r.l.</b> Via G. Brunetti, 50 - 73019 Trepuzzi tel +39 0832 760144 pec 4ideasrl@pec.it info@studioideaassocia.it</p>	<p><b>HEPV04 S.r.l.</b> Via Alto Adige, 160 - 38121 Trento tel +39 0461 1732700 - fax +39 0461 1732799 e.mail: info@heliopolis.eu - pec: hepv04srl@pec.it P.Iva 02523220222</p> <p>SOCIETA' DEL GRUPPO</p>

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Ottobre 2021	Prima emissione	STC	FC	HEPV04 S.r.l.
Maggio 2024	Aggiornamento	STC	FC	HEPV04 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.....	7
2.1 Descrizione generale dell'area di impianto .....	7
2.2 Lineamenti geologici e morfologici generali.....	15
2.3 Descrizione geomorfologica, geologico-tecnica e idrogeologica area di indagine	16
2.3.1 Geomorfologia.....	16
2.3.2 Idrogeologia.....	18
2.3.3 Sismicità.....	20
2.3.4 Caratteri tecnici dei litotipi affioranti.....	26
2.4 Inquadramento climatico e stato di qualità dell'aria.....	28
2.4.1 Clima.....	28
2.4.2 Precipitazioni.....	31
2.4.3 Qualità dell'aria.....	33
2.5 Sole e analisi dell'irraggiamento .....	40
2.6 Uso agricolo del suolo.....	45
2.7 Elementi caratterizzanti il paesaggio agrario .....	50
2.8 Caratteristiche botanico-vegetazionali dell'area di intervento.....	54
2.9 Aspetti faunistici ed ecosistemici.....	66
2.10 Caratterizzazione del clima sonoro dell'area.....	71
3. ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	77
3.1 Analisi preliminare - Scoping .....	77
3.1.1 Atmosfera.....	80
3.1.2 Radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici).....	80
3.1.3 Acque superficiali.....	80
3.1.4 Acque sotterranee .....	80
3.1.5 Suolo e sottosuolo.....	80
3.1.6 Rumore e Vibrazioni .....	81
3.1.7 Vegetazione, fauna, ecosistemi .....	81
3.1.8 Paesaggio e patrimonio storico artistico .....	81
3.1.9 Sistema antropico .....	81
3.1.10 Inquinamento luminoso.....	82
3.1.11 Conclusioni.....	82
3.2 Determinazione dei fattori di impatto .....	83
3.3 Schema di valutazione dell'impatto ambientale .....	85
3.4 Impatto su atmosfera e microclima.....	88

3.4.1	Analisi di impatto .....	88
3.4.2	Definizione dei limiti spaziali di impatto .....	90
3.4.3	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	91
3.4.4	Probabilità dell'impatto .....	91
3.4.5	Reversibilità dell'impatto .....	91
3.4.6	Mitigazione dell'impatto .....	91
3.5	Suolo e sottosuolo .....	94
3.5.1	Analisi dell'impatto .....	94
3.5.2	Definizione dei limiti spaziali dell'impatto .....	101
3.5.3	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	102
3.5.4	Durata dell'impatto .....	102
3.5.5	Probabilità dell'impatto .....	102
3.5.6	Reversibilità dell'impatto .....	102
3.5.7	Mitigazione dell'impatto .....	102
3.6	Impatto elettromagnetico .....	105
3.6.1	Analisi di impatto .....	105
3.6.2	Delimitazione dei limiti spaziali di impatto .....	135
3.6.3	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	135
3.6.4	Durata dell'impatto .....	136
3.6.5	Probabilità impatto .....	136
3.6.6	Reversibilità impatto .....	136
3.6.7	Mitigazione di impatto .....	136
3.7	Rumore.....	138
3.7.1	Analisi dell'impatto .....	138
3.7.2	Delimitazione dei limiti spaziali d'impatto .....	150
3.7.3	Ordine di grandezza e complessità di impatto .....	150
3.7.4	Durata dell'impatto .....	150
3.7.5	Probabilità dell'impatto .....	150
3.7.6	Reversibilità dell'impatto .....	150
3.7.7	Mitigazione dell'impatto .....	150
3.8	Flora e vegetazione .....	152
3.8.1	Analisi dell'Impatto .....	152
3.8.2	Definizione dei limiti spaziali dell'Impatto.....	154
3.8.3	Durata dell'Impatto.....	155
3.8.4	Probabilità dell'Impatto .....	155
3.8.5	Reversibilità dell'Impatto .....	155
3.8.6	Mitigazione dell'Impatto .....	155
3.8.7	Ordine di grandezza e complessità dell'Impatto .....	156
3.9	Fauna ed avifauna .....	159
3.9.1	Analisi dell'impatto .....	159
3.9.2	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	170

3.9.3 Limiti spaziali dell'impatto .....	170
3.9.4 Probabilità dell'impatto .....	171
3.9.5 Durata e reversibilità dell'impatto .....	171
3.9.6 Misure di mitigazione dell'impatto .....	171
3.9.7 Impatto su fauna e avifauna durante la costruzione/ dismissione dell'impianto .....	171
3.10 Ecosistema .....	173
3.11 Analisi del paesaggio e impatto visivo .....	175
3.11.1 Limiti spaziali dell'impatto – estensione della ZTV .....	178
3.11.2 Analisi dell'impatto .....	180
3.11.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	209
3.11.4 Durata e reversibilità dell'impatto .....	224
3.11.5 Probabilità dell'impatto .....	224
3.11.6 Misure di mitigazione dell'impatto visivo .....	224
3.12 Sistema antropico .....	226
3.13 Fenomeni di abbagliamento .....	228
3.13.1 Geometria della radiazione solare .....	228
3.13.2 Stima dell'impatto .....	229
3.13.3 Impianti fotovoltaici presso strutture aeroportuali.....	230
4. SINTESI DEGLI IMPATTI E CONCLUSIONI .....	232

### **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 vasta, area di interesse (o di studio) e di area ristretta.

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

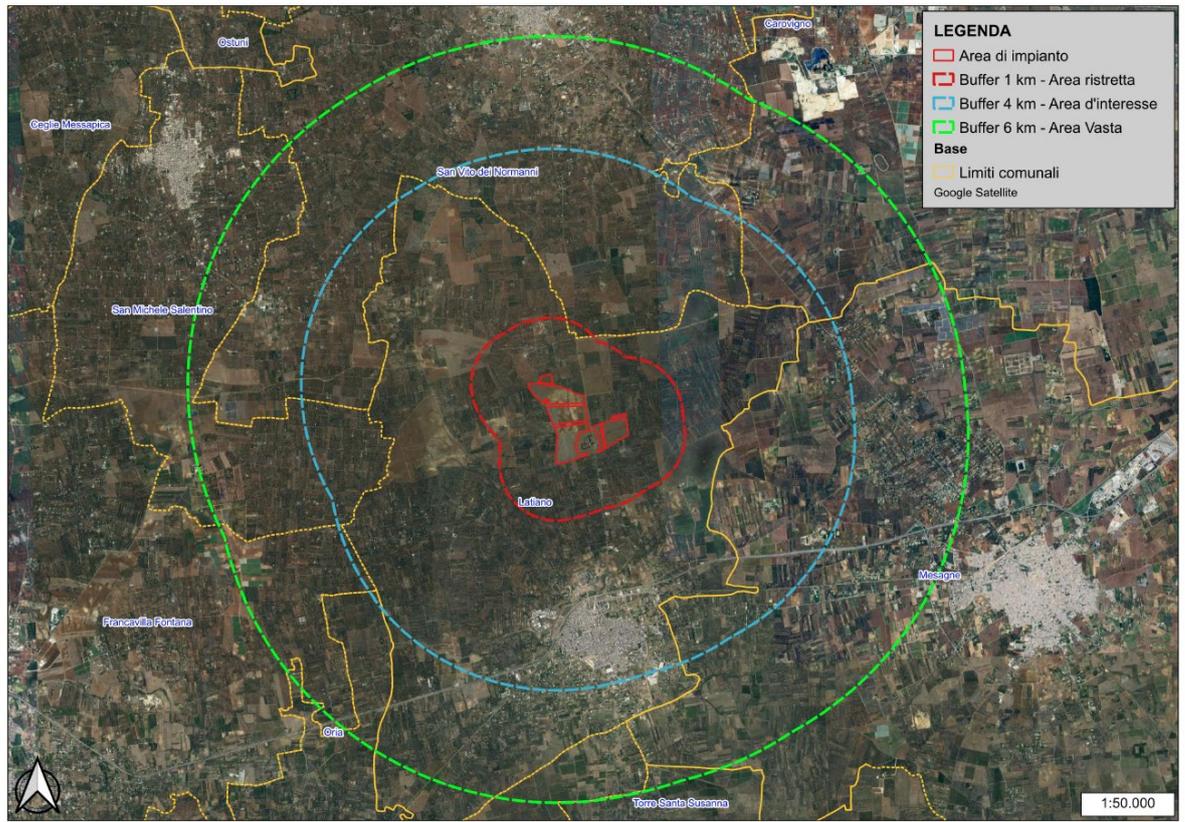
- *Area vasta* che si estende fino a circa 6-7 km dal perimetro delle aree di impianto
- *Area di studio o di interesse* che si estende fino ad una distanza di 4 km dal perimetro delle aree di impianto
- *Area ristretta o di intervento* che approssimativamente si estende in un intorno di circa 1 km dal perimetro delle aree di impianto.

L'*Area Vasta* rappresenta l'ambito di influenza potenziale del Progetto, ovvero, il territorio entro il quale gli effetti delle interazioni tra Progetto ed ambiente, anche indiretti, diventano trascurabili o si esauriscono.

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.

L'*Area Ristretta* rappresenta l'ambito all'interno del quale gli impatti potenziali del Progetto si manifestano mediante interazioni dirette tra i fattori di impatto e le componenti ambientali interessate. L'area ristretta corrisponde ad un limitato intorno dall'area interessata dal progetto, corrispondente a circa 1 km nell'immediato intorno delle aree su cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Nella figura seguente è riportata una perimetrazione dell'area vasta, l'area di interesse e l'area ristretta.



*Area Vasta 6 km (verde), Area di Interesse o di Studio 4 km (ciano), Area Ristretta 1 km (rosso)*

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 "impianto agrovoltaiico". Il progetto mira a coniugare la produzione di energia elettrica da fonte solare rinnovabile con l'utilizzo agricolo del suolo, due aspetti, Energetico e Agronomico, di utilizzo dell'area, che finiscono per essere complementari tra loro.

1. **Energetico.** L'impiego di pannelli fotovoltaici opportunamente sollevati da terra e distanziati tra loro, montati su inseguitori mono assiali, che consente di disporre di fasce costantemente libere dall'ingombro dei pannelli (indipendentemente dalla posizione in rotazione) larghe 5,5 metri
2. **Agronomico.** La coltivazione di specie agricole tipiche dell'area:
  - a. Compatibili con il parziale ombreggiamento in alcune ore della giornata determinato dalla presenza dei moduli fotovoltaici,
  - b. Compatibili con le caratteristiche pedo climatiche dell'area disposizione
  - c. Che utilizzano per la loro coltivazione macchine agricole tipicamente compatibili con gli spazi a disposizione.

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare avrà potenza nominale pari a 56.500 kW e potenza installata pari a 62.157 kWp. All'interno delle aree di progetto saranno inoltre realizzate delle opere accessorie (strade, recinzioni, cabine elettriche) necessarie per il corretto esercizio e funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

Il progetto prevede oltre alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico propriamente detto, tutte le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ovvero:

- cavidotto MT di collegamento alla nuova Sottostazione Elettrica Utente (SSE / SU), quest'ultima da connettersi alla futura Stazione Elettrica Terna 150/380 kV;
- Sottostazione Elettrica Utente (SU) 30/150 kV;
- Sistema di sbarre AT necessario per la condivisione con altri produttori dello stallo AT all'interno della futura SE Terna 150/380 kV.
- Il cavo AT di collegamento tra le sbarre produttori e lo stallo all'interno della SE Terna
- La nuova Stazione Elettrica Terna 150/380 kV

Come da Soluzione Tecnica Generale di Connessione, è previsto che la Sotto Stazione Elettrica Utente (SU) facente parte del progetto, venga collegata in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Brindisi-Taranto N".

Il cavidotto in media tensione di connessione Impianto Fotovoltaico – SSE Utente, avrà una lunghezza di circa 1,7 km, sarà interrato ed interesserà esclusivamente il Comune di Latiano (BR). La connessione tra SSE Utente e la futura SE TERNA avverrà in cavo interrato AT a 150 kV ed avrà una lunghezza di circa 200 m.

**La SU, il sistema di sbarre AT condiviso, il cavo AT e la SE pur facendo parte dello stesso iter autorizzativo, attesa l'importanza sono oggetto di una specifica sezione di progetto e relativo SIA con elaborati scritto grafici dedicati a questa parte d'opera.**

I tracker monoassiali sono, da progetto, installati su pali ad altezza 1,5 m e nel loro movimento oscillatorio minimizzano l'area di terreno non utilizzabile per le colture a 50 cm a destra e sinistra del palo. Tale fascia di terreno non è utilizzabile per la coltivazione a causa dell'ombreggiamento e della difficoltà di meccanizzazione ma è comunque utilizzabile per ospitare comunità vegetanti erbacee di origine spontanea. La fascia coltivabile risulta essere quella tra le file di tracker, larga circa 4,0 m. Pertanto la superficie coltivabile nelle aree occupate dai pannelli risulta essere pari a circa il 77% di quella a disposizione.

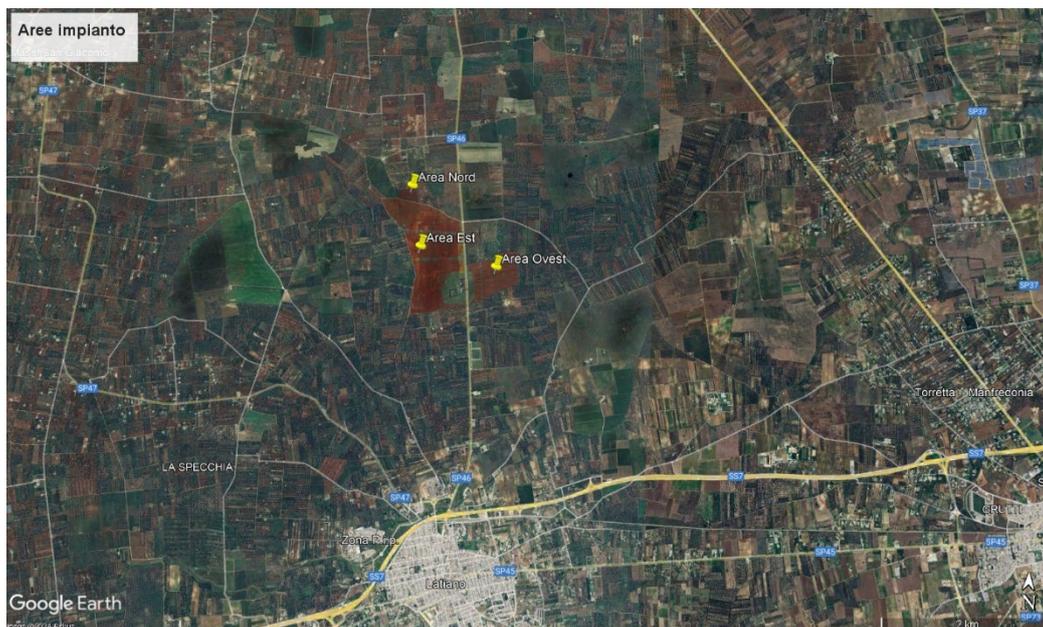
Su una superficie a disposizione recintata di circa 103 ettari si potranno utilizzare per la coltivazione circa 79 ettari. A questi si aggiungono anche le porzioni di terreno al di sotto delle linee aree AT che attraversano l'area, che non conteggiamo poiché al di fuori delle aree recintate di progetto.

Trattandosi di terreni attualmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere trasformazioni idraulico-agrarie. Considerando le condizioni pedo-climatiche del luogo, la disponibilità idrica, le modificazioni ambientali causate dai pannelli, gli spazi utilizzabili per la coltivazione (interfile tra i tracker), unitamente alle coltivazioni attualmente praticate, si è valutata la coltivazione di specie orticole, cereali e leguminose da granella, utilizzando il sistema delle rotazioni, che apporta importanti vantaggi agronomici, quali, l'aumento della fertilità del suolo, con il miglioramento sul bilancio umico, la riduzione delle allelopatie, l'instaurarsi di focolai di patogeni coltura-specifici e l'insediarsi di specie erbacee infestanti tipiche di una determinata coltura. Saranno inoltre preferite le coltivazioni in asciutto.

L'impianto agrovoltaiico interessa tre tutte ubicate in agro di Latiano (BR) aree:

- La prima, **area Ovest**, (a sua volta suddivisa in *Campo A*, *Campo B* e *Campo C*) ha una estensione netta pari a circa 71,12 ha;
- La seconda, **area Est** (costituente il *Campo D*) ha una estensione netta pari a circa 21,6 ha;
- La terza, **area Nord** (*Campo E*) ha una estensione netta pari a circa 2,59 ha.

Per un totale di circa 95,31 ha.



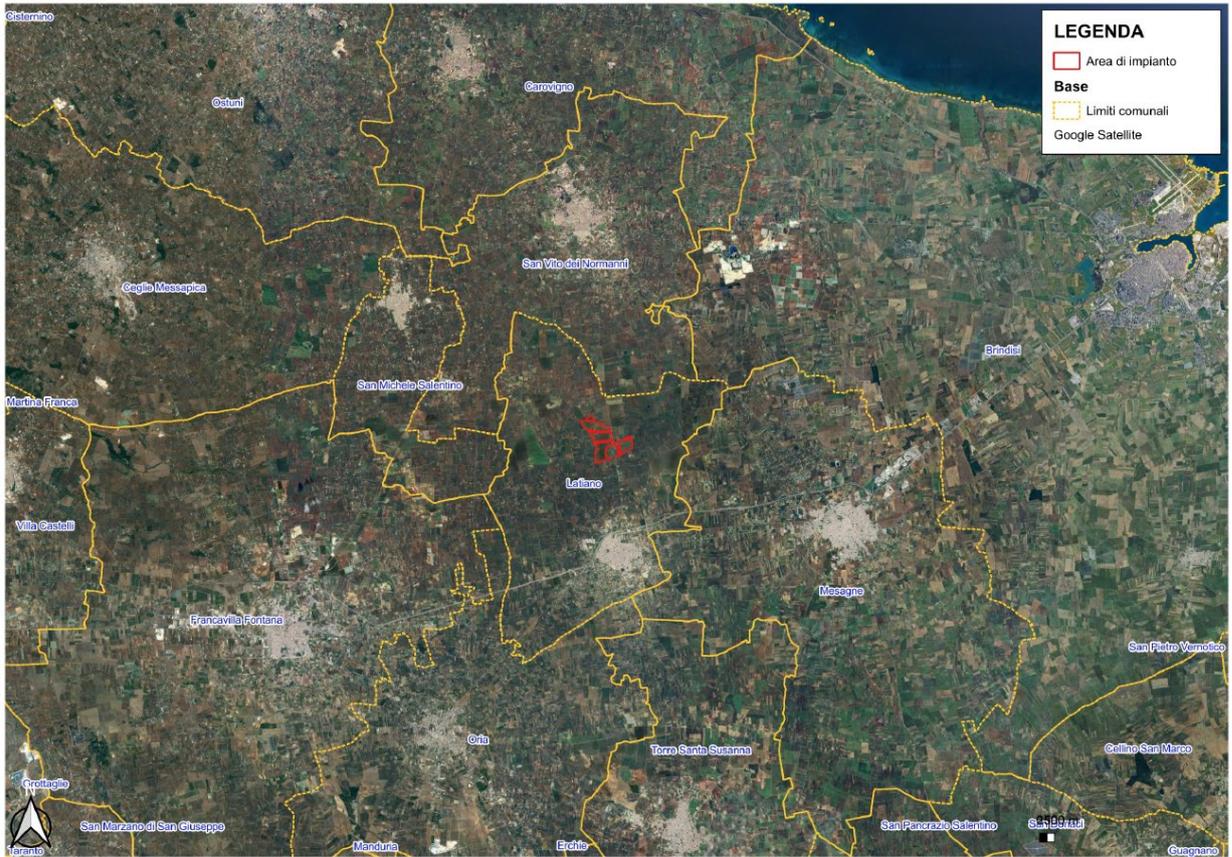
***Area di Intervento (in rosso)***

Tutte le aree sono attualmente a seminativo o incolto, nelle vicinanze (ma fuori dalle aree di impianto) sono presenti zone di residuale naturalità con la tipica vegetazione arbustiva della macchia mediterranea. Queste aree sono state, precisamente perimetrare ed evitate.

Le aree di intervento restano confinate tra la SP46 (al centro), che unisce il Comune di Latiano (BR) con il Comune di San Vito dei Normanni (BR) e totalmente perimetrare da strade vicinali e Comunali. Di seguito le distanze da alcuni centri abitati.

- San Vito dei Normanni (BR) 6 Km a nord;
- San Michele Salentino (BR) 6 km a nord-ovest;
- Francavilla Fontana (BR) 10 km a sud-ovest;
- Latiano (BR) 2,5 Km a sud;
- Mesagne (BR) 5,6 km a sud-est;
- Brindisi (BR) 16,5 km ad est

L'area si trova al Centro della perimetrare del feudo di Latiano e perfettamente localizzato al centro dell'intera Provincia di Brindisi.



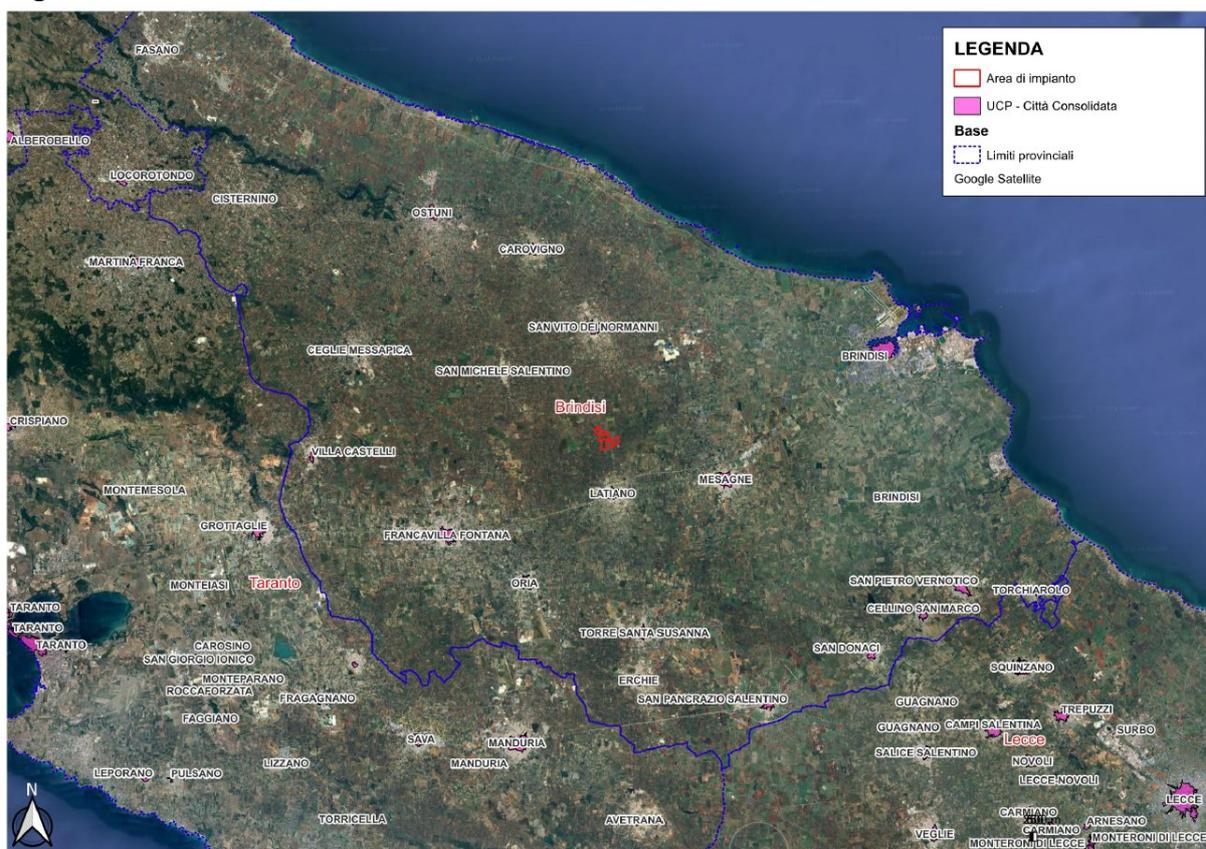
*Inquadramento generale su Ortofoto*



*Inquadramento generale su Ortofoto – area impianto e SSE (in rosso), cavidotto MT (in blu)*

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 S.P 46 che collega gli abitati di Latiano e S.Vito dei Normanni.

L'Area di Intervento si inserisce all'interno di un ideale triangolo con i vertici rappresentati dai comuni di S.Vito dei Normanni (BR) a nord, Mesagne (BR) a Est, Francavilla Fontana (BR) a Ovest, e Latiano (BR) che si posiziona al centro dell'ideale linea di congiunzione tra Francavilla Fontana e Mesagne. L'area si posiziona peraltro al centro geometrico della Provincia di Brindisi.



*L'Area di Intervento nel contesto territoriale*

L'area di interesse ricade in un settore marginale della cosiddetta Piana brindisina. Questa è una delle grandi unità di paesaggio fisico e anche geologico-strutturali (bacino di Brindisi) in cui è possibile suddividere il territorio regionale.

Proprio sotto l'aspetto geologico-strutturale e stratigrafico la Piana coincide con un settore di territorio regionale dove è presente una potente successione plio-quadernaria di litologia carbonatico terrigena (composta da più unità litostratigrafiche ascrivibili a più eventi sedimentari) che poggia direttamente sul substrato cretaceo il quale, in prossimità del centro abitato di Brindisi e del suo entroterra è fortemente ribassato da un sistema di faglie transverse impostato lungo la struttura tettonica di importanza regionale con orientamento Est – Ovest che divide la parte murgiana della Puglia dal Salento (lungo la quale sarebbe avvenuta la rotazione in senso orario di questa penisola rispetto al blocco murgiano).

Poiché il territorio di interesse ricade sul margine settentrionale della Piana qui è presente in affioramento direttamente il substrato cretaceo calcareo-dolomitico (Calcere di Altamura), ricoperto discontinuamente da terreni residuali prevalentemente limoso-sabbiosi (nel caso derivino dall'alterazione delle rocce plio-quadernarie che ricoprivano i calcari cretacei), o anche prevalentemente argilloso-limosi (nel caso derivino dalla alterazione del substrato cretaceo – in questo caso si può parlare propriamente di “terre rosse”) mentre è assente la successione plioquadernaria (che affiora estesamente e con continuità immediatamente a sud di tale settore) se si escludono piccoli e discontinui affioramenti di calcareniti (Calcarenite di Gravina) che rappresentano probabilmente lembi scampati all'erosione di una copertura originariamente continua.

Nello specifico, dunque, la successione litostratigrafica che caratterizza l'area rilevata si compone delle seguenti entità:

Calcari e calcari dolomitici di piattaforma carbonatica del Cretaceo superiore ascrivibili alla formazione del Calcere di Altamura

- Terreni di copertura limoso-sabbiosi o limoso argillosi di origine residuale del Pleistocene medio-superiore o anche più antichi. L'intero impianto fotovoltaico ricade in aree a seminativo e non interessa vigneti ed uliveti.

Gli edifici rurali abitati sono rappresentati essenzialmente dalle Masserie che sorgono nell'intorno dell'Area di Intervento.

Immediatamente al di fuori dell'Area di Studio o Interesse si estende ad una distanza minima di circa 5,5 km dall'impianto, un tratto della costa salentina ionica che va da Porto Cesareo a San Pietro in Bevagna, caratterizzata da una morfologia in gran parte bassa e sabbiosa che sia alterna a tratti con scogliera molto bassa (Torre Colimena).

Gli arenili un tempo erano chiusi da aree umide retrodunali poiché gli alti cordoni sabbiosi, impedivano il deflusso delle acque superficiali verso il mare, o comunque da aree con la tipica macchia mediterranea.

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
  - o Principali lineamenti morfologici
  - o Sistema agro ambientale
  - o Sistema insediativo
- Luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio
  - o Punti panoramici potenziali: sistema delle torri costiere e dei Castelli e Masserie fortificate nell'entroterra;
  - o 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

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

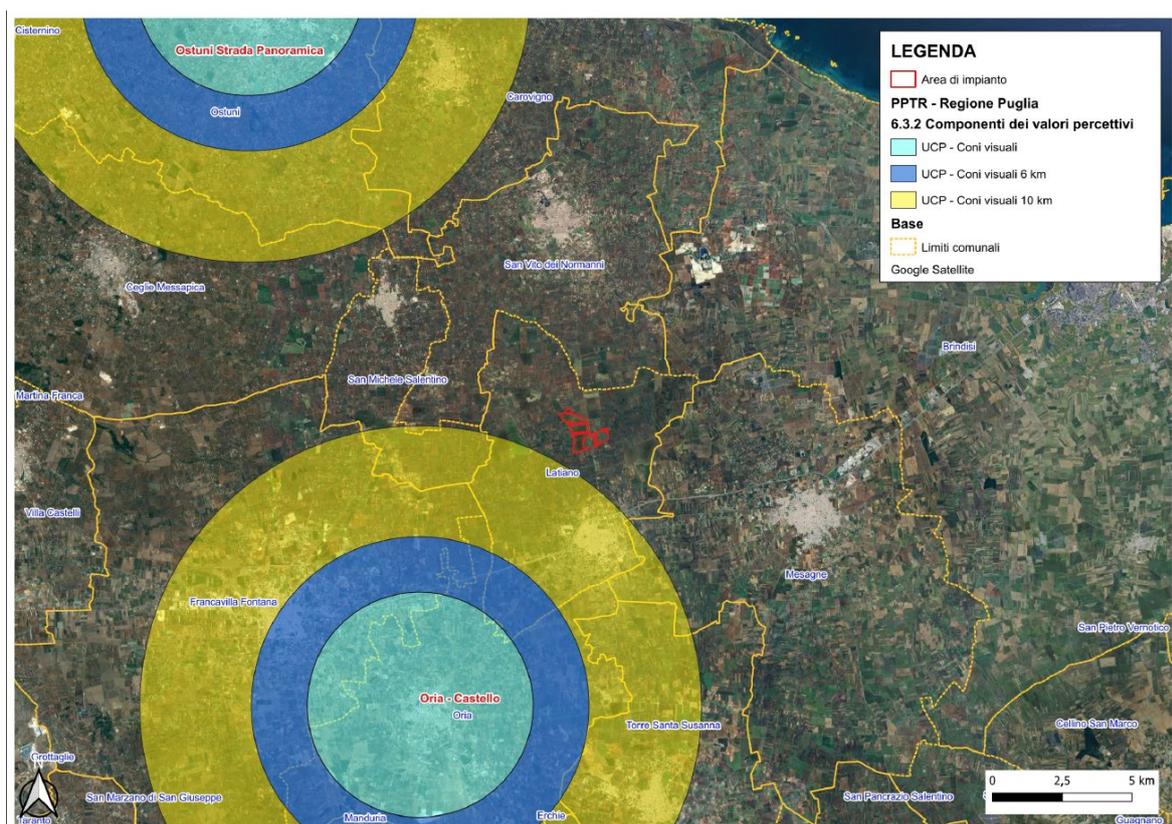
L'indagine è stata infine estesa a quelli più significativi tra gli ulteriori contesti individuati nel sistema delle tutele del PPTR ai sensi dell'art. 143 comma e) del D. Lgs. 42/2004.

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

Sono stati considerati, poi, alcuni beni che interessano anche l'Area Vasta che si estende al di là dei 4 km (limite dell'Area di Studio) sino a 6 km dall'impianto. E' evidente che l'interferenza prodotta dal progetto fotovoltaico su questi beni (attesa la notevole distanza) è relativo esclusivamente all'impatto visivo – paesaggistico.

Infine, sempre dal punto di vista paesaggistico è stata indagata l'interferenza con il centro storico di Oria, censita dal PPTR come luogo panoramico, ed intorno al quale lo stesso PPTR perimetra un'area tutelata tramite un *cono visuale*. Diciamo subito, anticipando i risultati, che la notevole distanza (10 km circa) fa sì che l'interferenza è di fatto nulla.

Altro luogo panoramico, censito dal PPTR, è Ostuni (BR) a circa 17 km a nord-ovest dall'area di progetto. Il cono visivo (nella figura in basso) perimetrato dal PPTR a tutela di questo bene resta completamente al di fuori dell'Area di Studio e, peraltro il cono visivo di Ostuni interessa un'area ubicata da parte opposta rispetto l'area di intervento. Pertanto, nello Studio di Impatto Visivo, non è stata indagata l'interferenza con il Cono Visivo di Oria.



*Cono visivo del Centro Storico di Oria ed di Ostuni rispetto le aree di intervento*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

All'interno di queste strutture si crea una ricca ed articolata varietà di forme carsiche prevalentemente a sviluppo superficiale e verticale, costituite prevalentemente da allineamenti di doline lungo direttrici preferenziali, parallelamente a questa morfologia se

ne sviluppa un'altra che pur ricalcando negli aspetti generali quella carsica, assume delle manifestazioni attenuate (e per questo detta paracarsica).

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

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

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

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

#### **2.3.1 Geomorfologia**

L'area di interesse ricade in un settore marginale della cosiddetta Piana brindisina. Questa è una delle grandi unità di paesaggio fisico e anche geologico-strutturali (bacino di Brindisi) in cui è possibile suddividere il territorio regionale.

Proprio sotto l'aspetto geologico-strutturale e stratigrafico la Piana coincide con un settore di territorio regionale dove è presente una potente successione plio-quaternaria di litologia carbonaticoterrigena (composta da più unità litostratigrafiche ascrivibili a più eventi sedimentari) che poggia direttamente sul substrato cretaceo il quale, in prossimità del centro abitato di Brindisi e del suo entroterra è fortemente ribassato da un sistema di faglie transtensive impostato lungo la struttura tettonica di importanza regionale con orientamento Est – Ovest che divide la parte murgiana della Puglia dal Salento (lungo la quale sarebbe avvenuta la rotazione in senso orario di questa penisola rispetto al blocco murgiano).

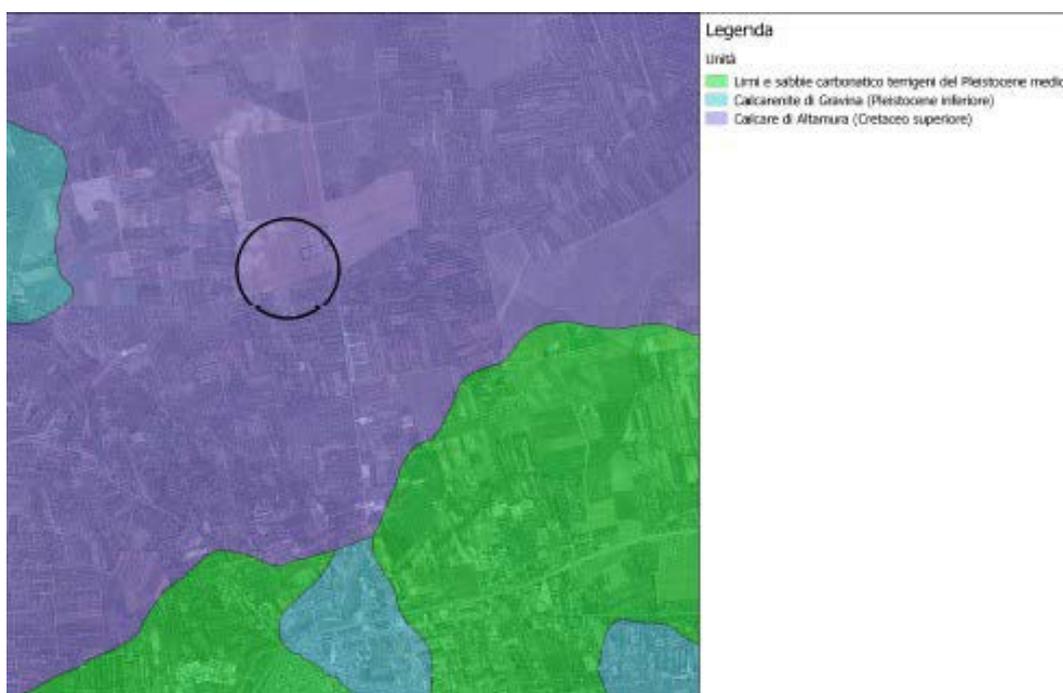
Poiché il territorio di interesse ricade sul margine settentrionale della Piana qui è presente in affioramento direttamente il substrato cretaceo calcareo-dolomitico (Calcere di Altamura), ricoperto discontinuamente da terreni residuali prevalentemente limoso-sabbiosi (nel caso derivino dall'alterazione delle rocce plio-quaternarie che ricoprivano i calcari cretacei), o anche prevalentemente argilloso-limosi (nel caso derivino dalla alterazione del substrato cretaceo

In questo caso si può parlare propriamente di "terre rosse") mentre è assente la successione plioquaternaria (che affiora estesamente e con continuità immediatamente a sud di tale settore) se si escludono piccoli e discontinui affioramenti di calcareniti (Calcarenite di

Gravina) che rappresentano probabilmente lembi scampati all'erosione di una copertura originariamente continua.

Nello specifico dunque la successione litostratigrafica che caratterizza l'area rilevata si compone delle seguenti unità:

- Calcari e calcari dolomitici di piattaforma carbonatica del Cretaceo superiore ascrivibili alla formazione del Calcare di Altamura
- Terreni di copertura limoso-sabbiosi o limoso argilosi di origine residuale del Pleistocene medio-superiore o anche più antichi



*Stralcio Carta Geologica d'Italia con posizione impianto ed infrastrutture di progetto*

### **Calcari di Altamura**

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

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

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

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

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

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

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

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

### *2.3.2 Idrogeologia*

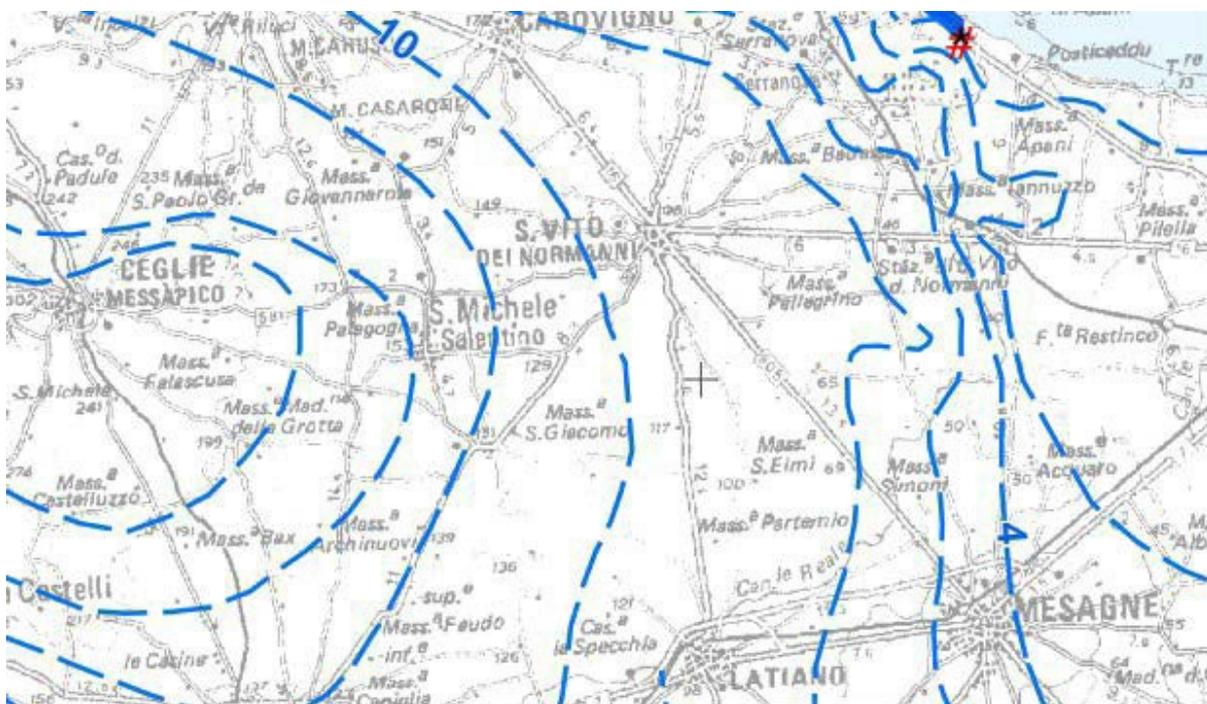
Nel settore in cui ricade il sito di progetto è presente esclusivamente la falda di base. Questo livello idrico circola nel substrato carbonatico mesozoico, fratturato e carsificato, ed è sostenuto dalle più dense acque di intrusione marina che stabiliscono un collegamento idraulico sotterraneo tra il Mare Adriatico e il Mare Ionio, sulle quali galleggia e con le quali è in equilibrio dinamico. Nella parte interna della penisola tale equilibrio si può esprimere matematicamente con la relazione di Ghyben-Herzberg non valida tuttavia nelle zone costiere. Sia nell'entroterra che lungo costa, la separazione tra l'acqua dolce e l'acqua salata non è netta, ma avviene attraverso una zona di transizione con salinità crescente rapidamente con la profondità. La potenza di questa zona dipende dal carico piezometrico ed è dell'ordine di diverse decine di metri nelle parti più interne. Lungo costa la zona di transizione si riduce notevolmente, conservando tuttavia spessori anche di qualche decina di metri pur in presenza di carichi piezometrici di pochi decimetri. In prima approssimazione, la falda di base assume a scala regionale una configurazione lenticolare, con spessori maggiori nella parte interna della penisola.

La circolazione delle acque si esplica essenzialmente a pelo libero e subordinatamente in pressione laddove i calcari risultano impermeabili perché per nulla fratturati o dove i terreni neogenici che ricoprono il substrato mesozoico si spingono fino a quote inferiori al livello del mare. In alcune aree il ribassamento di tali unità è così notevole che la falda di acqua dolce è completamente sostituita da acqua marina.

La falda profonda è alimentata dalle acque di pioggia ricadenti sugli affioramenti delle rocce carbonatiche e dai deflussi sotterranei dovuti alle perdite degli acquiferi superficiali. Le acque della falda profonda si sversano nel Mar Ionio e nel Mar Adriatico in virtù di un gradiente idraulico diretto dall'interno verso la costa.

Nella zona di interesse la falda di base si rinviene normalmente a pelo libero, a circa 7 metri s.l.m. e quindi a oltre 95 m dal p.c. (Fig. 4.1); il deflusso è da Ovest ad Est (Fonte PTA Regione Puglia). Lo spessore della lente di acqua dolce è di diverse decine di metri.

Il quadro sopradescritto permette di affermare che le opere in progetto non interagiscono con il deflusso delle acque sotterranee e che esse non alterano l'assetto idrogeologico proprio dell'area in cui ricade il sito di intervento.



*Stralcio Piano di Tutela delle Acque – Regione Puglia  
Andamento delle Isoipse*

### *2.3.3 Sismicità*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 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 fina 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 geologici presenti nel sottosuolo.

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

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

#### *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.

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

*Parametri*

*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  $V_N$  per diversi tipi di opere (NTC 2008)*

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

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

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

non provochi situazioni di emergenza, dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, ponti e reti viarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, dighe il cui collasso provochi conseguenze rilevanti.
- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente, reti viarie di tipo A o B, importanti per il mantenimento delle vie di comunicazione, dighe annesse al funzionamento di acquedotti e ad impianti di produzione di energia elettrica.

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

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

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

*Valori del coefficiente d'uso  $C_U$  (NTC 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.

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%

**Probabilità di superamento  $P_{Vr}$  al variare dello stato limite considerato (NTC 2008)**

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 II – Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, industrie con attività non pericolose per l’ambiente, ponti e reti viarie la cui interruzione non provochi conseguenze rilevanti. Con una vita nominale  $VN \geq 50$  anni.

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

Dal punto di vista progettuale, lo spettro di risposta elastico in accelerazione riveste particolare importanza nella definizione delle Azioni Sismiche da adottare. Esso viene riferito ad uno smorzamento  $\eta$  convenzionale pari al 5% e la sua forma spettrale dipende dai fattori quali (pericolosità di base 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, **sarà effettuato il calcolo per definire i parametri sismici ai sensi delle NTC 2008 e della Circolare Ministeriale n. 617 del 2 febbraio 2009.**

**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.

Ad ogni modo in fase di progettazione esecutiva si terrà conto dell'Azione Sismica, valutando gli effetti che le condizioni stratigrafiche locali hanno sulla Risposta Sismica Locale. A tal proposito saranno effettuate puntuali ed accurate indagini geognostiche in corrispondenza dell'impianto e delle altre opere accessorie (sottostazione elettrica).

#### *2.3.4 Caratteri tecnici dei litotipi affioranti*

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

#### **Calcere di Altamura**

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

*Parametri fisico-meccanici medi dei Calcari*

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

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

*Il sito di intervento dal punto di vista della configurazione geologica – strutturale è costituito da una depressione alluvionale tabulare; tettonicamente collocata all'interno di un esteso graben che si allunga in direzione NW-SE ed è delimitata ai lati da due horst, denominati localmente serre, dove affiorano rocce carbonatiche. L'attuale conformazione geologica è frutto di una tettonica distensiva che ha interessato il basamento calcareo durante il Terziario e ha dato vita ad una serie di depressioni in cui si sono deposte in trasgressione le sequenze sedimentarie pleistoceniche.*

Il gradiente idraulico, come emerge dai numerosi rilievi effettuati sui pozzi esistenti, è di 3 m e tende progressivamente a ridursi verso SO con cadenza piezometrica dell'ordine del 0,015%, fino ad annullarsi del tutto sulla costa dove vita ad una serie di sorgenti sottomarine.

**La falda profonda è ubicata a circa 50 m di profondità e pertanto non potrà in alcun modo interagire con il sistema di ancoraggio delle strutture dei moduli.**

**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.

Ad ogni modo in fase di progettazione esecutiva si terrà conto dell'Azione Sismica, valutando gli effetti che le condizioni stratigrafiche locali hanno sulla Risposta Sismica Locale. A tal proposito saranno effettuate puntuali ed accurate indagini geognostiche in corrispondenza dei tre campi dell'impianto e delle altre opere accessorie (sottostazione elettrica).

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

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

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

Di seguito sono riportate le analisi effettuate in dettaglio.

### 2.4.1 Clima

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

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

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

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

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

Gli effetti di questo grande apporto termico del versante jonico salentino nel periodo freddo si fanno sentire molto profondamente sin quasi a raggiungere l'opposta sponda adriatica con un'ampia area omogenea compresa tra 8,5°C e 9,0°C, occupante tutta la pianura

tra Brindisi e Lecce, mentre il versante adriatico partecipa in misura molto modesta alla mitigazione del clima invernale.

L'analisi dell'andamento termico ci consente di stabilire che i valori medi mensili delle temperature dei periodi invernale e primaverile hanno grande importanza nella determinazione delle sequenze ritmiche del ciclo di sviluppo delle specie ed in particolare dell'avvio del risveglio vegetativo primaverile e della ripresa autunnale delle sempreverdi.

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

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

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

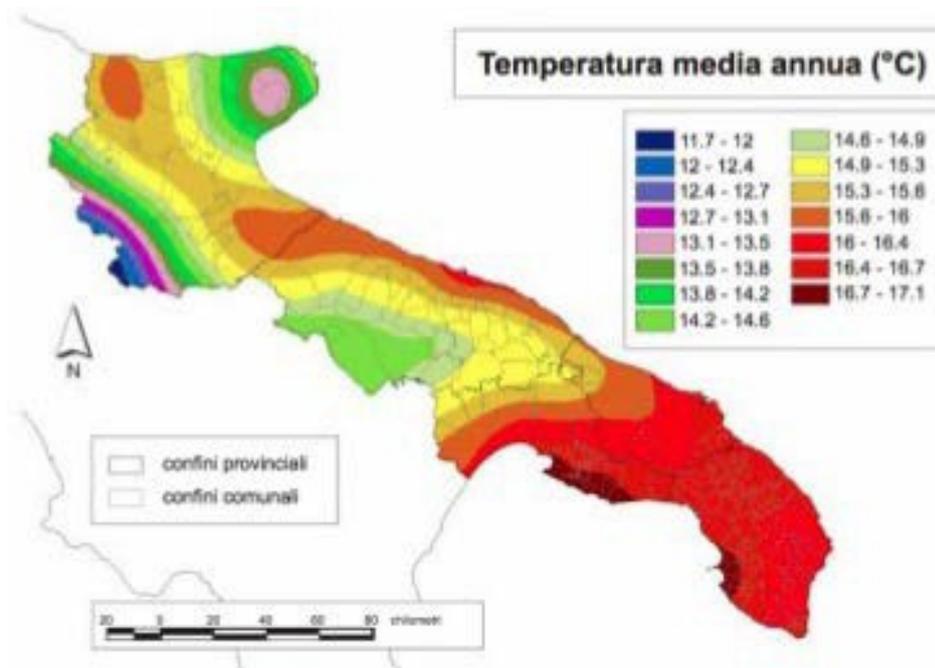
Per quanto riguarda l'andamento annuo delle precipitazioni, occorre premettere che ad esso, in un clima mediterraneo, è attribuito grande rilievo per spiegare i tipi di vegetazione; è necessario, tuttavia, premettere che la quantità delle precipitazioni medie annue risulta poco significativa a questo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

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

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

In definitiva, l'uso dei soli dati della temperatura e delle precipitazioni, pur se significativi, non consente una puntuale interpretazione dei diversi aspetti vegetazionali del Salento, anche in considerazione che esistono altri fattori, come quelli di natura geopedologia, che influiscono sulla crescita dei vegetali. Tuttavia il clima è il fattore più incisivo e dominante al riguardo. Nell'impossibilità di conoscere le specifiche relazioni fra clima, distribuzione e crescita delle piante, può essere utile conoscere i bilanci idrici dei vari ambiti territoriali sulla base dei fenomeni di perdita di acqua per evaporazione dal suolo e per traspirazione da parte delle piante. Si utilizza allo scopo l'evapotraspirazione potenziale, che indica la perdita di acqua che avrebbe luogo sotto forma di vapore da una superficie di suolo coperta da una bassa vegetazione e continuamente sovvenzionata d'acqua, che è, quindi, superiore all'evapotraspirazione reale, che corrisponde appunto all'effettiva perdita di umidità in condizioni naturali. La realizzazione grafica dei diagrammi climatici secondo il metodo Thornthwaite permette di visualizzare l'andamento dei parametri climatici e di correlarli con i diversi periodi dell'anno. Secondo quanto rilevato da Macchia con questo procedimento, in prossimità di Otranto vi è una ricarica delle riserve idriche precoce (tra settembre e novembre), con un avvio dell'utilizzazione dell'acqua disponibile nel suolo, intorno all'ultima decade di marzo, mentre nell'area a sud di Otranto l'utilizzo delle riserve ha luogo in maggio; in quest'area i valori dell'evapotraspirazione potenziale sono sempre più alti, fra aprile e settembre, rispetto a quelli del Tavoliere di Lecce.

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



*Distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia*

#### *2.4.2 Precipitazioni*

L'area indagata risulta abbastanza vicina alla stazione di rilevamento dei dati pluviometrici che si trova nel territorio di Latiano (BR). I dati considerati coprono un intervallo temporale compreso tra il 1925 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 90,4 mm), mentre il mese più asciutto è Giugno (con un valore pari a 17,8 mm) - Ved. Tab. A Allegato 2; il mese con il numero più elevato di giorni piovosi è Dicembre (circa 9 gg), quello con il più basso è Luglio (circa 2 gg) – Ved. Tab B Allegato 2; a tal riguardo è bene evidenziare che quest'ultimi dati sono riferiti ai giorni con una precipitazione pari o maggiore di 1 mm.

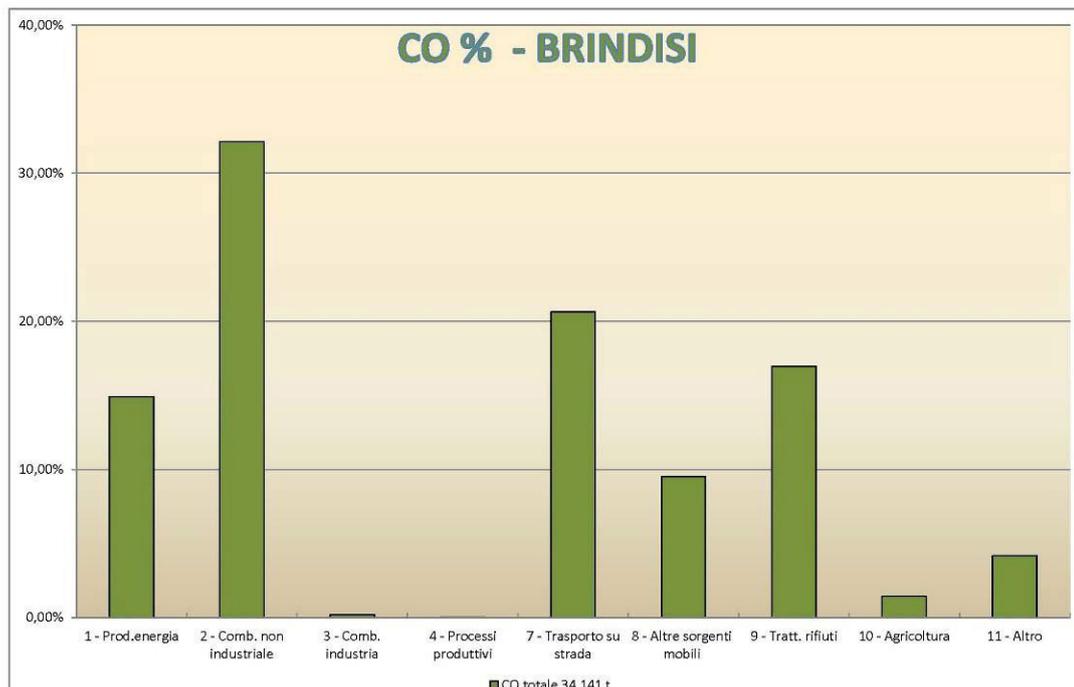
		SEZIONE PROTEZIONE CIVILE																										
		Centro Funzionale Decentrato																										
		LATIANO																										
		latitudine 40° 32' 54,83" N						longitudine 17° 42' 35,35" E																				
		Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno		
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	giorni piovosi
1925	5,0	1	104,0	6	40,0	6	37,0	9	56,0	8	5,0	2	17,0	3	0,0	0	72,0	5	105,0	10	180,0	10	6,0	3	627,0	58		
1926	37,0	8	2,0	1	39,0	5	49,0	3	25,0	8	36,0	5	42,0	4	13,0	1	37,0	2	0,0	0	27,0	4	45,0	11	352,0	52		
1927	66,0	6	18,0	5	39,0	6	17,0	6	58,0	4	5,0	2	0,0	0	2,0	1	7,0	1	58,0	8	54,0	6	199,0	17	523,0	62		
1928	55,0	6	17,0	5	147,0	15	42,0	4	23,0	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	12,0	5	28,0	6	45,0	7	73,0	9	442,0	60		
1929	31,0	7	101,0	13	32,0	6	40,0	9	28,0	6	41,0	4	0,0	0	44,0	5	36,0	6	124,0	7	197,0	6	76,0	10	750,0	79		
1930	112,0	10	147,0	10	35,0	4	79,0	9	23,0	4	88,0	5	73,0	1	0,0	0	99,0	7	39,0	7	56,0	4	296,0	13	1047,0	75		
1931	47,0	9	101,0	13	42,0	6	172,0	17	20,0	7	1,0	1	0,0	0	5,0	1	20,0	2	12,0	4	170,0	12	147,0	15	737,0	87		
1932	33,0	3	63,0	10	217,0	17	145,0	10	3,0	2	5,0	1	1,0	0	24,0	2	17,0	2	0,0	0	170,0	8	167,0	5	845,0	60		
1933	194,0	10	113,0	9	21,0	5	27,0	5	55,0	7	67,0	4	5,0	1	81,0	5	102,0	6	156,0	11	154,0	20	1027,0	96				
1934	34,0	6	99,0	7	68,0	9	51,0	7	5,0	5	15,0	4	34,0	4	3,0	1	163,0	6	104,0	7	26,0	7	92,0	10	740,0	73		
1935	96,0	11	46,0	9	69,0	6	2,0	0	30,0	4	16,0	3	89,0	4	51,0	3	37,0	2	65,0	8	200,0	9	77,0	11	778,0	70		
1936	23,0	4	101,0	8	42,0	8	69,0	5	121,0	8	23,0	4	6,0	1	8,0	1	29,0	2	10,0	3	94,0	7	96,0	2	622,0	53		
1937	18,0	5	105,0	6	41,0	5	79,0	9	60,0	6	4,0	1	28,0	2	29,0	3	56,0	5	52,0	8	123,0	10	143,0	12	738,0	72		
1938	42,0	3	53,0	5	19,0	3	121,0	7	57,0	5	1,0	1	6,0	1	54,0	5	4,0	1	59,0	6	55,0	5	95,0	15	566,0	57		
1939	64,0	7	77,0	5	178,0	14	21,0	3	26,0	6	45,0	4	0,0	0	11,0	2	56,0	7	100,0	9	70,0	8	97,0	10	745,0	75		
1940	189,0	15	24,0	4	9,0	6	148,0	9	84,0	7	39,0	6	35,0	1	57,0	2	1,0	1	157,0	11	53,0	6	146,0	12	942,0	80		
1941	62,0	10	43,0	8	5,0	2	61,0	8	34,0	7	15,0	3	8,0	2	29,0	2	32,0	5	25,0	6	154,0	10	31,0	7	499,0	70		
1942	79,0	13	117,0	14	93,0	10	24,0	5	5,0	3	24,0	5	11,0	1	0,0	0	0,0	0	18,0	2	118,0	8	46,0	4	535,0	65		
1943	55,0	10	24,0	4	104,0	8	55,0	6	8,0	3	12,0	3	3,0	1	0,0	0	80,0	3	85,0	7	105,0	9	45,0	9	576,0	63		
1944	58,0	8	114,0	9	174,0	14	30,0	5	4,0	2	0,0	0	15,0	1	19,0	2	41,0	7	212,0	12	6,0	3	116,0	12	789,0	69		
1945	147,0	17	10,0	2	10,0	4	4,0	1	7,0	2	1,0	1	0,0	0	0,0	0	52,0	6	17,0	2	152,0	11	97,0	12	497,0	58		
1946	123,0	14	12,0	5	49,0	8	10,0	4	14,0	5	0,0	0	0,0	0	1,0	1	9,0	1	98,0	10	145,0	10	240,0	16	701,0	74		
1947	58,0	13	60,0	6	11,0	3	11,0	2	29,0	5	2,0	1	0,0	0	50,0	5	67,0	4	60,0	5	40,0	9	102,0	11	490,0	64		
1948	33,0	4	67,0	6	0,0	0	70,0	6	25,0	3	27,0	2	0,0	0	18,0	1	30,0	2	67,0	4	49,0	5	81,0	9	467,0	42		
1949	65,0	7	0,0	0	110,0	9	6,0	2	9,0	2	54,0	4	10,0	2	28,0	3	93,0	5	88,0	3	153,0	7	20,0	3	636,0	47		
1950	71,0	7	50,0	3	28,0	6	25,0	5	56,0	3	5,0	1	0,0	0	40,0	5	34,0	3	44,0	4	31,0	7	121,0	12	505,0	56		
1951	112,0	9	63,0	6	59,0	5	34,0	5	25,0	4	29,0	1	25,0	2	24,0	1	86,0	5	121,0	7	95,0	5	65,0	6	738,0	56		
1952	134,0	5	80,0	5	42,0	2	0,0	0	12,0	2	6,0	1	35,0	5	0,0	0	13,0	2	17,0	1	126,0	10	117,0	11	582,0	44		
1953	91,0	6	13,0	3	3,0	1	25,0	3	11,0	3	36,0	4	52,0	4	43,0	2	87,0	1	76,0	5	57,0	4	199,0	5	693,0	41		
1954	108,0	7	240,0	8	105,0	4	59,0	2	107,0	5	66,0	3	0,0	0	0,0	0	10,0	2	75,0	4	109,0	8	82,0	6	961,0	49		
1955	263,0	11	8,0	1	84,0	5	49,0	5	2,0	1	18,0	1	14,0	1	78,0	5	78,0	8	175,0	6	67,0	5	5,0	2	744,0	54		
1956	19,0	5	224,0	12	64,0	8	18,0	3	18,0	2	29,0	3	0,0	0	0,0	0	54,0	2	42,0	2	113,0	6	133,0	7	714,0	50		
1957	184,0	7	0,0	0	54,0	4	5,0	1	61,0	6	0,0	0	15,0	1	61,0	3	70,0	4	155,0	9	144,0	13	110,0	12	859,0	60		
1958	57,0	11	4,0	2	89,0	12	55,0	12	26,0	6	39,0	3	5,0	2	3,0	1	76,0	3	46,0	4	258,0	13	50,0	9	708,0	78		
1959	51,0	7	2,0	1	44,0	6	135,0	9	106,0	9	42,0	6	11,0	2	52,0	5	21,0	2	32,0	3	102,0	9	56,0	7	654,0	66		
1960	96,0	5	175,0	10	119,0	11	97,0	11	44,0	6	26,0	1	25,0	3	0,0	0	31,0	6	35,0	6	91,0	6	136,0	13	875,0	78		
1961	86,0	13	26,0	6	11,0	5	39,0	5	31,0	5	8,0	2	6,0	1	4,0	2	0,0	0	127,0	>>	40,0	5	67,0	7	445,0	>>		
1962	29,0	5	39,0	8	106,0	11	51,0	8	37,0	3	8,0	2	9,0	2	0,0	0	2,0	1	76,0	9	99,0	11	118,0	16	574,0	76		
1963	88,0	12	80,0	13	68,0	8	51,0	7	58,0	6	43,0	6	37,0	2	19,0	2	7,0	2	136,0	9	26,0	3	77,0	9	690,0	79		
1964	37,0	5	42,0	6	75,0	12	21,0	5	31,0	6	118,0	6	18,0	1	27,0	4	39,0	4	123,0	12	140,0	8	80,0	11	751,0	80		
1965	52,0	10	7,0	3	37,0	7	31,0	6	11,0	1	3,0	2	0,0	0	1,0	0	42,0	7	0,0	0	32,0	6	78,0	5	613,0	49		
1966	201,0	14	14,0	4	78,0	10	13,0	4	50,0	9	0,0	0	40,0	3	4,0	1	90,0	6	62,0	7	86,0	10	65,0	10	713,0	78		
1967	57,0	10	29,0	4	28,0	4	59,0	10	0,0	0	10,0	3	25,0	3	20,0	4	50,0	3	34,0	2	35,0	12	95,0	12	442,0	59		
1968	37,0	10	32,0	6	30,0	4	8,0	3	70,0	10	5,0	1	39,0	4	35,0	1	12,0	2	178,0	11	153,0	13	697,0	72				
1969	60,0	9	50,0	9	126,0	12	25,0	4	22,0	3	48,0	5	10,0	3	88,0	4	152,0	8	6,0	1	43,0	3	131,0	16	761,0	77		
1970	97,0	11	23,0	6	83,0	10	9,0	3	47,0	6	0,0	0	4,0	2	6,0	2	80,0	6	234,0	7	23,0	3	55,0	7	661,0	63		
1971	99,0	8	82,0	12	86,0	>>	40,0	4	2,0	1	6,0	2	0,0	0	0,0	0	108,0	11	10,0	2	25,0	7	40,0	6	498,0	>>		
1972	136,0	15	100,0	15	36,0	5	44,0	4	59,0	4	10,0	1	83,0	4	47,0	4	88,0	9	173,0	13	7,0	2	126,0	5	909,0	81		
1973	103,0	12	92,0	13	130,0	14	30,0	8	8,0	2	27,0	6	24,0	2	44,0	5	75,0	4	56,0	5	20,0	4	54,0	8	663,0	83		
1974	66,0	7	117,0	12	76,0	8	97,0	12	32,0	5	22,0	2	15,0	1	43,0	5	22,0	4	152,0	9	53,0	6	70,0	7	765,0	78		
1975	26,0	4	87,0	9	50,0	8	8,0	3	20,0	3	23,0	>>	9,0	2	17,0	3	5,0	1	168,0	9	33,0	7	107,0	6	613,0	>>		
1976	49,0	5	74,0	7	100,0	10	78,0	13	48,0	6	78,0	5	59,0	10	10,0	4	16,0	3	195,0	14	48,0	9	85,0	9	958,0	80		
1977	29,0	5	69,0	1	14,0	4	49,0	4	21,0	7	52,0	4	0,0	0	20,0	3	61,0	6	24,0	3	88,0	8	45,0	5	452,0	48		
1978	81,0	10	76,0	11	50,0	10	96,0	9	36,0	9	2,0	2	0,0	0	12,0	2	31,0	5	60,0	8	16,0	2	35,0	11	495,0	79		
1979	51,0	7	67,0	12	30,0	5	58,0	7	4,0	2	30,0	4	17,0	2	46,0	5	4,0											

### *2.4.3 Qualità dell'aria*

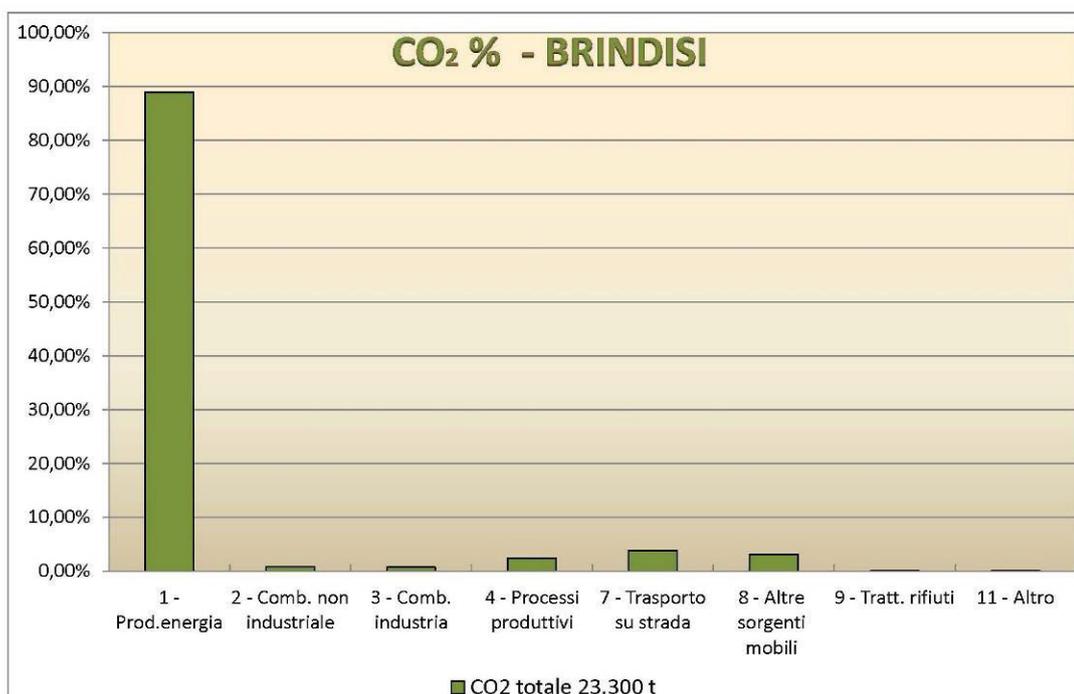
Per la caratterizzazione della componente atmosfera è stato preso in esame il Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Puglia redatto nel 2007 e la Relazione sullo Stato dell'Ambiente redatta dall'ARPA Puglia relativa al 2011. In particolare, è stato considerato l'inventario delle 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.).

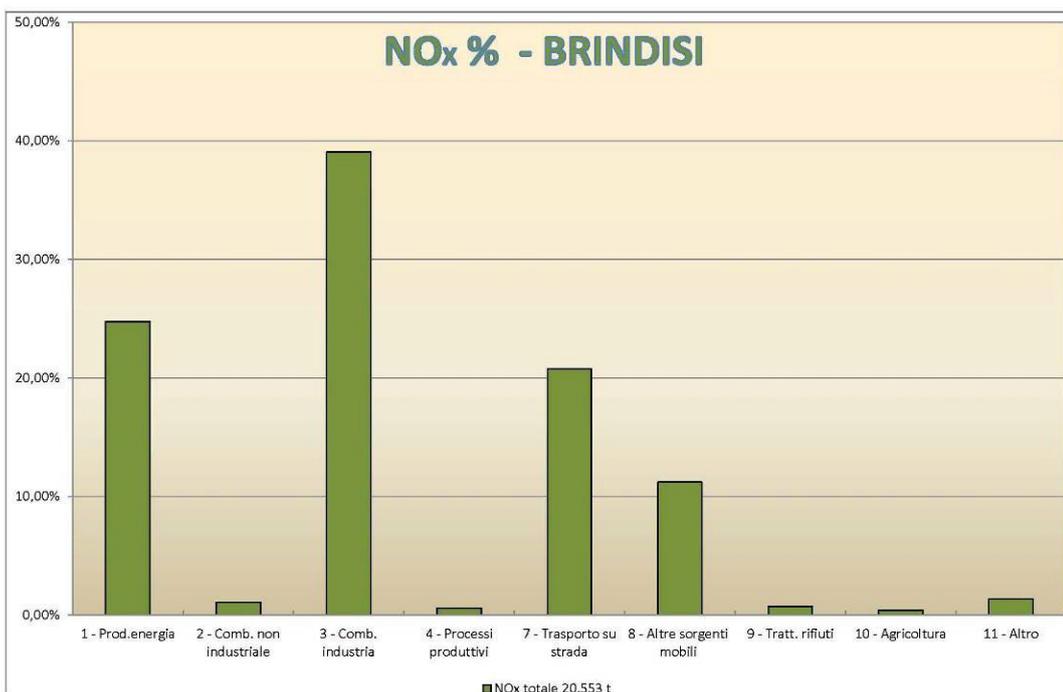
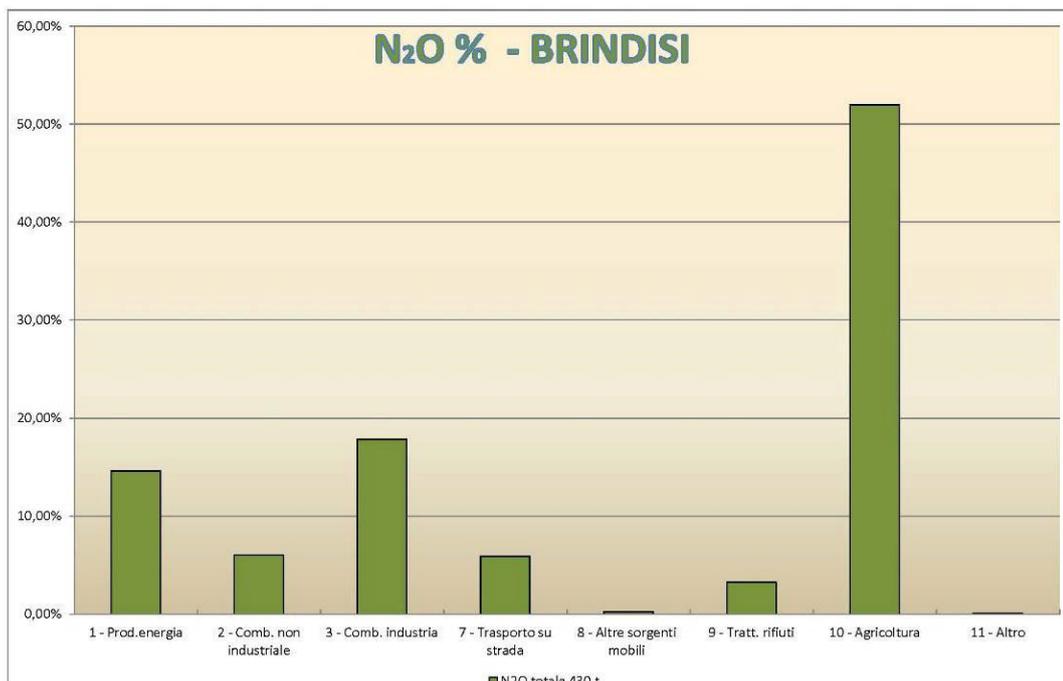
Nelle immagini seguenti sono rappresentati i contributi percentuali di ciascun macrosettore alle emissioni degli inquinanti, che possono essere prodotti dalla combustione di combustibili fossili per la Provincia di Brindisi (dati da inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2007 – ARPA Puglia).



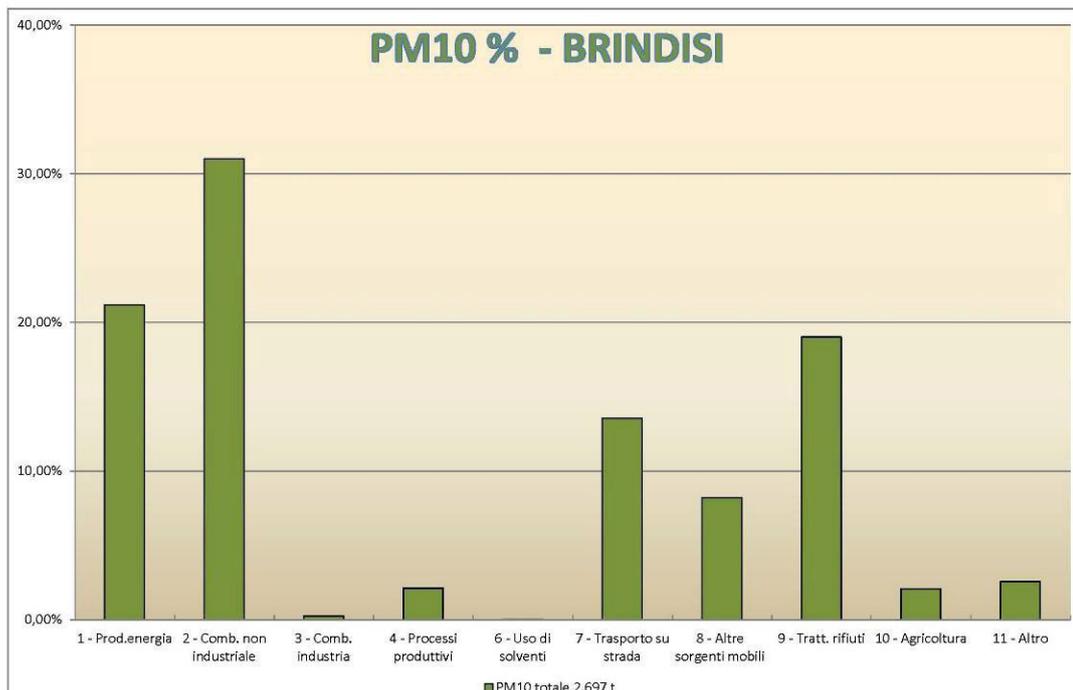
Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di CO per la Provincia di Brindisi



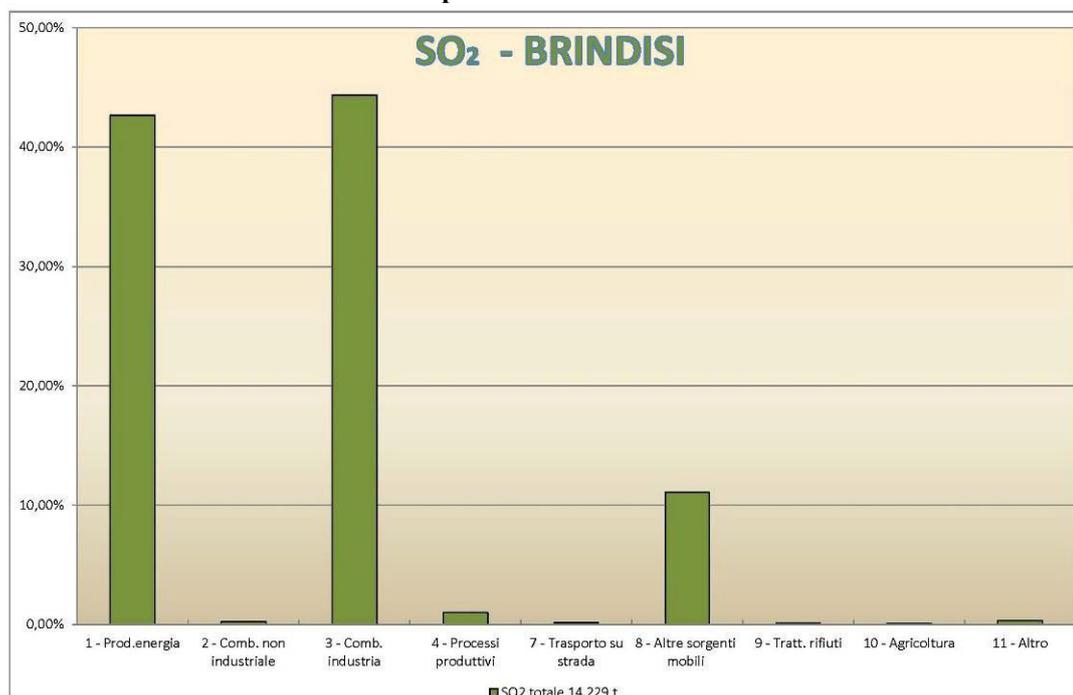
Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di CO<sub>2</sub> per la Provincia di Brindisi



**Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di NO<sub>x</sub> per la Provincia di Brindisi**



**Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di PM<sub>10</sub> per la Provincia di Brindisi**



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

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

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

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

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

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

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

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

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

- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione dei PM<sub>10</sub> è pari a 28 µg/m<sup>3</sup>, valore decisamente inferiore al valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>), definito dal D.Lgs. 155/2010; il numero di superamenti della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> è di 25, inferiore a quello fissato dal medesimo decreto in 35, nonostante la posizione in ambito urbano della centralina risenta delle emissioni da traffico;
- il numero di superamenti del limite giornaliero di 35 mg/mc dei PM<sub>10</sub> è pari a 24
- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di NO<sub>2</sub> è pari a circa 11 µg/m<sup>3</sup>. Questo valore è decisamente inferiore al valore limite su base annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) definito dal D. Lgs. 155/2010, mentre la soglia oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> non è stata mai superata;
- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di SO<sub>2</sub> è molto inferiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (pari a 20 µg/m<sup>3</sup>), definito dal D.M. 60/02.

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

***In conclusione:***

***L'area non presenta particolari criticità in termini di qualità dell'aria. La presenza della Centrale Termoelettrica ENEL di Cerano, ubicata ad ovest dell'area di intervento dell'impianto fotovoltaico in progetto, in relazione alle direzioni prevalenti del vento (NW e SE) non incide sulla qualità dell'area nella zona.***

***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.***

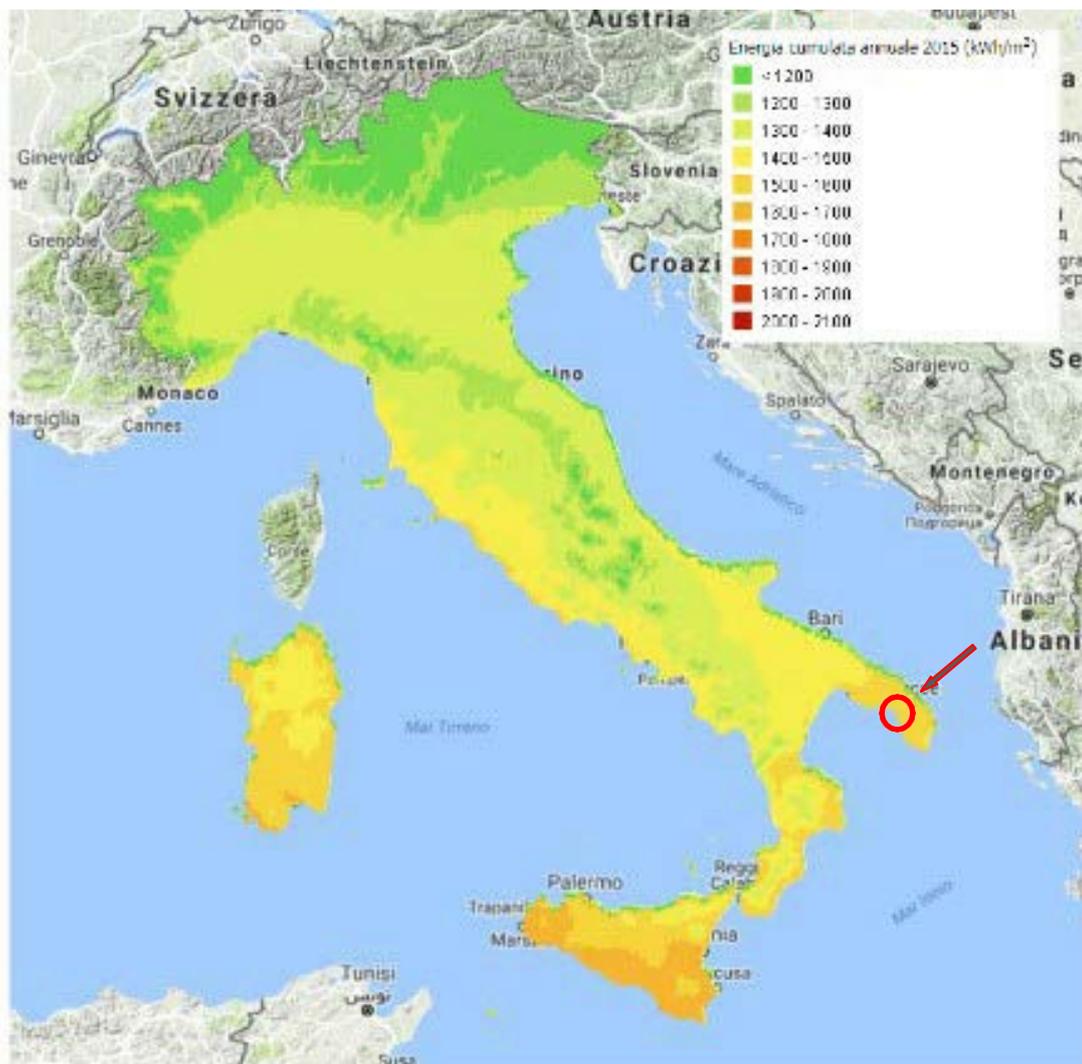
***Assumendo il valore specifico associato alla produzione di energia elettrica da combustibili fossili di 1.000g di CO<sub>2</sub> per ogni kWh prodotto l'impianto fotovoltaico in studio, con una potenza installata complessiva di 62,157 MWp ed una produzione annua stimata di 113 milioni kWh/anno, evita con la sua produzione di energia elettrica pulita, l'emissione di 113 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.***

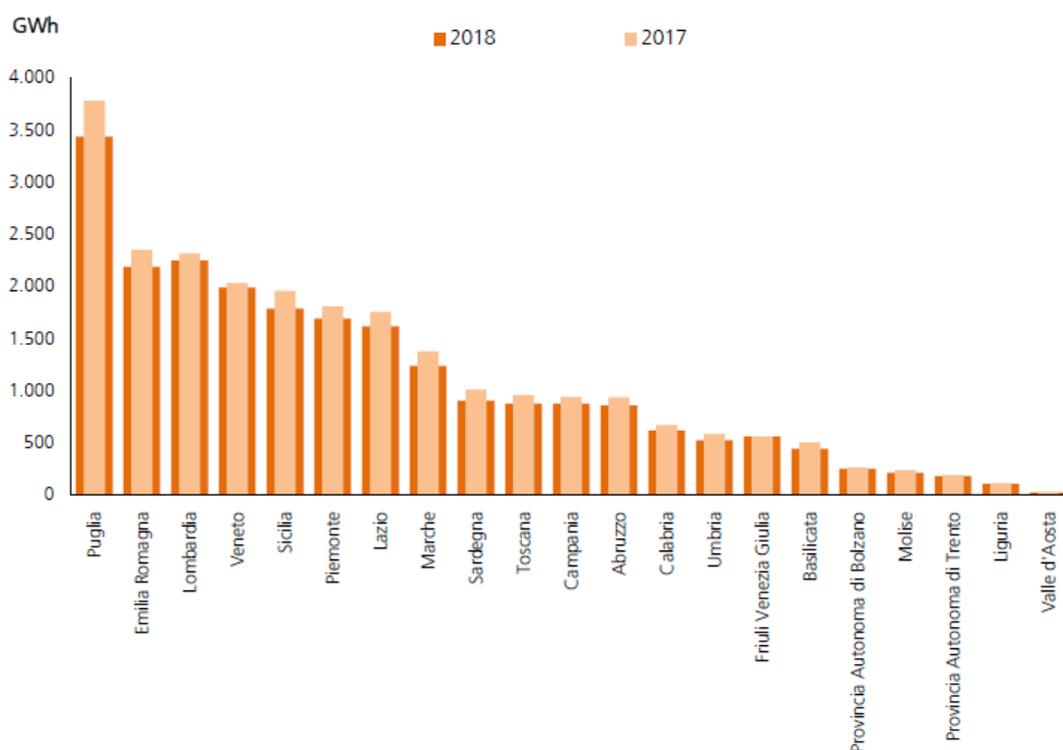
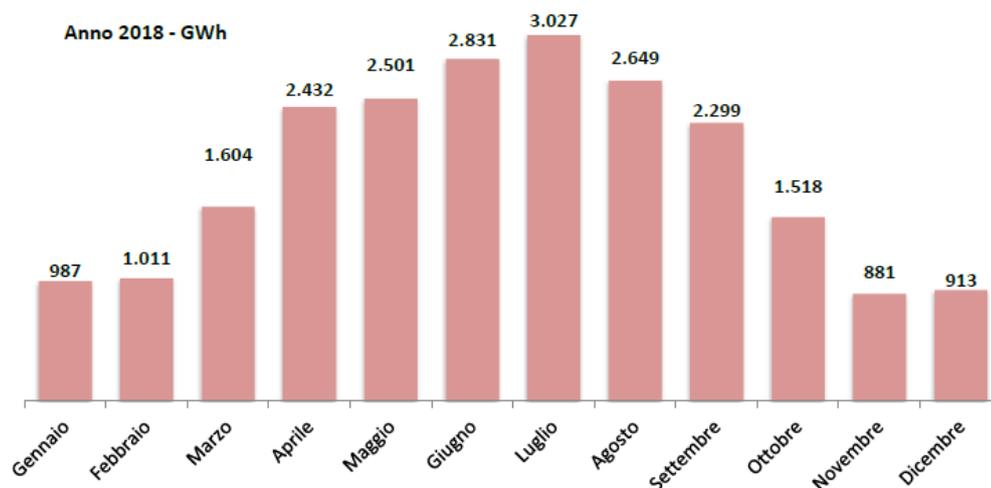
## 2.5 Sole e analisi dell'irraggiamento

L'area scelta per l'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere ad *elevata efficienza energetica*. È 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)



Le tendenze osservate 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

**Pedogenesi dei terreni agrari.** La pedogenesi è l'insieme dei processi fisici, chimici e biologici che agiscono su un materiale roccioso, derivante da una prima alterazione della roccia madre, e che determinano l'origine i terreni agrari. Nelle aree di progetto, dal punto di vista geologico, l'alterazione della roccia madre interessa le successioni rocciose sedimentarie, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa ed in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità composizionale, che poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo - dolomitiche del basamento mesozoico. La semplice alterazione fisico - chimica dei minerali delle rocce, comunque, non è sufficiente a generare la formazione dei predetti terreni, in quanto determinante risulta la presenza del fattore biologico, ossia di sostanza organica (*humus*) che, mescolata alla componente minerale, rende un suolo fertile e produttivo.

Nelle aree di progetto, da questo processo si è generato, nel corso dei millenni, un tipo di terreno essenzialmente sabbioso-argilloso, in grado di limitare fortemente l'infiltrazione delle piovane e, conseguentemente, di aumentare le aliquote di deflusso; se si aggiunge, poi, la naturale morfologia del territorio, privo di significative pendenze, si hanno, di conseguenza, situazioni di ristagno idrico.

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

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

### Caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni agrari

La natura dei suoli vede, nella Campagna della Piana Brindisina, una dominanza di terreni marroni, con sfumature dal marrone chiaro al marrone scuro; terreni rossi veri e propri e terreni grigi con sfumature dal grigio chiaro al grigio più scuro; sono assenti o molto rari i terreni neri e biancastri.

Sono terreni costituiti, per la maggior parte, da terra fina, privi di scheletro o con scheletro inferiore ai 10 grammi per mille; pochi (20% circa) quelli con scheletro da 10 a 100 grammi per mille di terra fina ed i terreni pietrosi, con scheletro oltre i 100 grammi per mille rappresentano circa il 15% circa. Si tratta di terreni argillosi per il 37% circa, di terreni di medio impasto, in base al contenuto di argilla, limo e sabbia, per il 28% circa; di terreni di medio impasto tendenti al sabbioso per il 30% circa; molto rari invece i terreni prettamente sabbiosi di medio impasto, i terreni sabbiosi ed i terreni limosi che costituiscono il 5% circa.

Per quanto riguarda il calcare la sua distribuzione nei terreni di questa zona evidenzia terreni esenti di calcare per il 26% circa; debolmente marnosi (con un contenuto di calcare sino al 5%) per il 27% circa; marnosi (con un contenuto di calcare sino dal 5 al 20%) per il 22% circa; fortemente marnosi (con un contenuto di calcare dal 20 al 40%) per il 19% circa; mentre i terreni calcarei (con un contenuto di calcare oltre il 40%) sono pochi, il 6% circa.

I suoli, pertanto, si presentano moderatamente calcarei con percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità.

Per quanto riguarda il pH, i terreni di questa zona sono caratterizzati dall'aver un valore medio di pH che si aggira intorno alla neutralità (7,22) con un valore minimo di 6,00 e al massimo di 7,90; nello specifico i terreni prettamente con un grado di reazione neutra si aggirano intorno al 16%; i terreni alcalini (27%) e quelli sub-alcalini (29%) sono maggiormente rappresentati rispetto ai terreni acidi (22%) o sub-acidi (6%). Si tratta di terreni poveri di Anidride Fosforica (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) totale per il 40% mentre quelli sufficientemente dotati sono più del 55%; pochi i terreni bene dotati e quasi assenti quelli ricchi. Per quanto riguarda la P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solubile e, quindi assimilabile (oltre 180 Kg/Ha), è contenuta nel 55% dei terreni, pochi i terreni poveri, cioè con un contenuto inferiore a 80 Kg/Ha; la media è di 295 Kg/Ha con un valore minimo di 36Kg/Ha. Per quanto riguarda l'Ossido di Potassio (K<sub>2</sub>O) il valore medio è di 3,50 per mille con un minimo di 0,64 ed un massimo di 8.80 per mille; il valore del K<sub>2</sub>O solubile è dello 0,165 per mille con un minimo di 0,014 ed un massimo di 0,940 per mille; il valore del rapporto tra K<sub>2</sub>O solubile/ K<sub>2</sub>O totale è di 0,047. Per quanto riguarda il contenuto di sostanza organica il 35% circa di questi terreni sono sufficientemente dotati di sostanza organica; mentre quelli poveri si riassumono nel 7% circa e nel 30% circa quelli scarsamente dotati, in quantità decisamente insufficiente ai fabbisogni colturali; presenti con il 21% circa quelli ben dotati e pochissimi i terreni ricchi (circa il 7%). Per quanto riguarda l'Azoto totale si tratta di terreni mediamente provvisti (tra l'1 e il 2 per mille) per circa il 75%; quelli ben dotati, con oltre il 3 per mille di azoto totale, risultano il 10% circa; mentre per il resto (15%) si tratta di terreni poveri, scarsamente dotati, con un contenuto minore dell'1 per mille.

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

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

L'oliveto è presente in maniera continua su quasi tutto l'areale circostante il sito interessato dal progetto, con una copertura uniforme su buona parte del territorio,

rappresentando, di fatto, l'investimento colturale con essenze arboree più diffuso dell'area. Trattasi, nella quasi totalità, di impianti delle varietà Cellina di Nardò ed Ogliarola Salentina, allevati in coltura tradizionale, con sestri ampi mediamente 10 x 10 di età compresa tra 60 - 80 - 100 anni; non mancano, tuttavia, appezzamenti specializzati costituiti da sole piante più giovani, 5 - 10 - 15 - 30 anni, a conferma che la coltivazione dell'olivo e di queste varietà in particolare nella zona è ancora la coltura preferita,

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

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

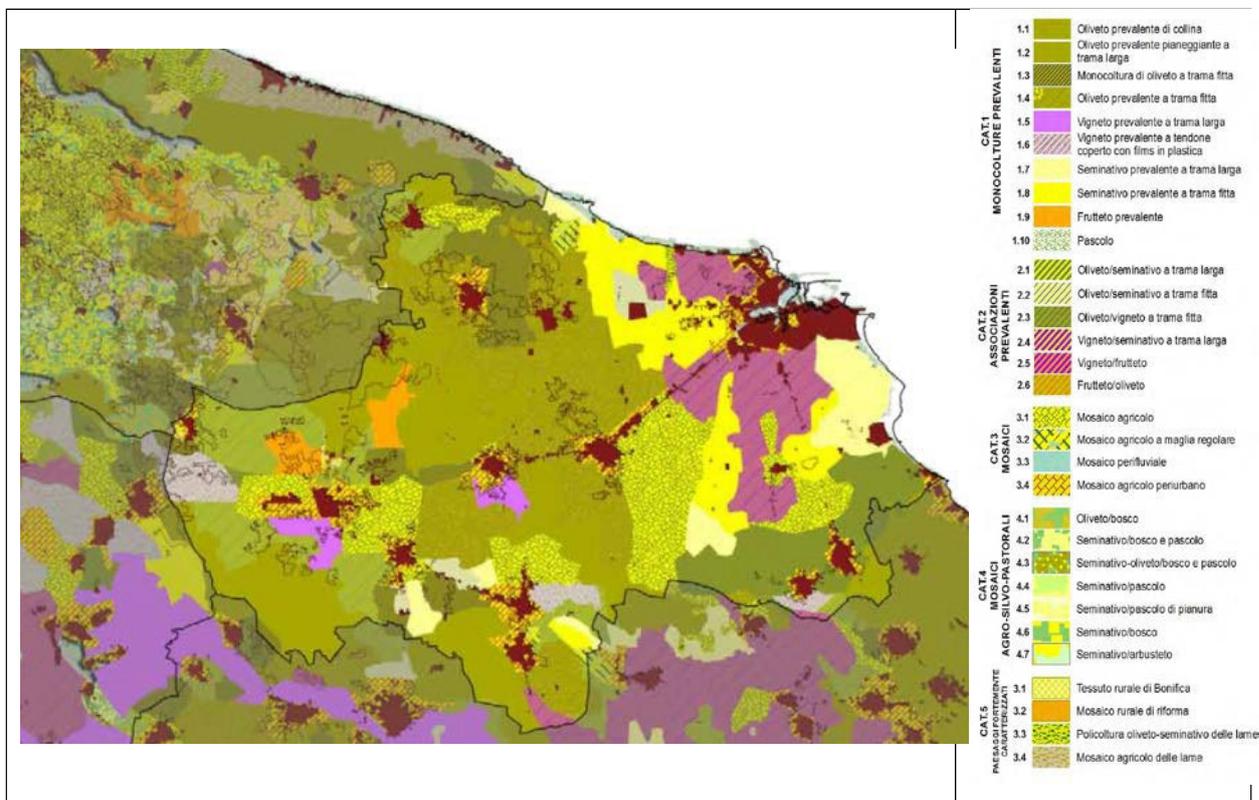
Sono presenti, inoltre, altre specie a portamento arboreo, anche se in maniera sporadica o solitaria: si ritrova, infatti, qualche pianta di fico, di pero selvatico, di mandorlo ed alcuni gruppi perimetrali di fichidindia.

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

Le aree incolte o adibite a pascolo, sono presenti su tratti di seminativo scadente. Frequenti o meglio invadenti in queste aree sono le piante di rovo, sempre diffuse in tutti i tratti di terreno incolto, ed alcuni cespugli della macchia mediterranea (Lentisco, Mirto, Quercia coccifera, Smilax, ecc.) che vegetano prevalentemente ai bordi degli appezzamenti, lungo i muretti a secco.

Le fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico salentino (bosco sempreverde, macchia mediterranea, gariga, ecc.) risultano presenti su aree molto limitate e non sempre facilmente definite. È frequente, in ogni modo, lungo i cigli stradali e i muretti di pietra a secco, posti sui confini di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica unitamente cespugli di macchia mediterranea che in alcune aree olivetate costituiscono delle vere e proprie siepi che circondano i vari appezzamenti lungo i muretti di confine che, spesso, risultano diroccati e disfatti anche a causa della vegetazione che si insinua nelle loro fondamenta e all'interno del corpo di fabbrica.

Questi suoli ricadenti comunque nell'ambito "Campagna Brindisina", si presentano con forti limitazioni intrinseche e quindi con una limitata scelta di specie coltivabili. Tali suoli sono ascrivibili alla terza e quarta classe di capacità d'uso (IIIs - IVs)



Da riscontri e sopralluoghi effettuati nell'areale interessato al posizionamento dell'impianto fotovoltaico in progetto, risulta, pertanto, che la coltura permanente maggiormente diffusa, che occupa quasi tutta la superficie circostante l'area interessata, è l'oliveto, con piante, di età compresa tra 5 - 10 anni, 15 - 30 anni e 60 - 80 - 100 anni delle varietà Ogliarola Salentina e Cellina di Nardò allevate in coltura tradizionale; rari e su limitate superfici alcuni frutteti misti, per lo più ad uso familiare.

Gli oliveti presenti nelle zone circostanti l'area prevista nel progetto fotovoltaico ricadono nel territorio comunale di Latiano che, insieme ad altri comuni della provincia di Brindisi, rientra interamente nella zona D.O.P. (Denominazione di Origine Protetta) "Terra d'Otranto" in attuazione del Reg. CE n. 2081/92.

L'oliveto si ritrova principalmente come monocoltura specializzata, coetanea o, talvolta, disetanea. Il sesto d'impianto negli oliveti specializzati lo si ritrova 8,00 x 8,00 - 10,00 x 10,00 e talvolta 12,00 x 12,00.

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

La denominazione di origine controllata "Terra d'Otranto" è riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalle seguenti varietà di olivo: Cellina di Nardò ed Ogliarola Leccese, per almeno il 60 %. Altre varietà presenti negli oliveti possono concorrere al suo ottenimento, ma in misura non superiore al 40%.

Le piante di olivo devono essere coltivate con forme e sistemi di potatura tradizionali e, nel caso di impianti di nuova olivicoltura o infittimenti, gli oliveti devono avere una densità massima per ettaro di 400 piante, cioè un sesto medio 5,00 x 5,00;

La raccolta delle olive deve avvenire massimo entro il 31 gennaio di ogni anno senza che le stesse siano cascolate per terra, ma la stessa deve avvenire per "brucatura" o per scuotimento direttamente dalle piante;

Le operazioni di molitura devono avvenire entro due giorni dalla raccolta delle olive e l'estrazione dell'olio deve avvenire in frantoi ubicati nel territorio denominato "Terra d'Otranto" e sono ammessi soltanto i processi meccanici e fisici atti a garantire l'ottenimento di oli senza alcuna alterazione delle caratteristiche qualitative contenute nel frutto.

Anche il quantitativo prodotto per ettaro deve essere controllato e, pertanto, la produzione massima per ettaro non può superare i 120 quintali di olive per gli impianti intensivi e la resa non può essere superiore al 20%. Infine tutto il processo di oleificazione e confezionamento dell'olio deve avvenire nella zona geografica identificata per la D.O.P. Terra d'Otranto.

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

Durante i sopralluoghi effettuati in tutta l'area in studio, da un generico esame a vista, sono stati riscontrati alberi con segni evidenti della presenza di Xylella Fastidiosa, anche se non si riscontra una diffusione accentuata del batterio come è riscontrabile in altre aree della provincia di Brindisi e Lecce.

## 2.7 Elementi caratterizzanti il paesaggio agrario

L'Allegato A "Istruzioni tecniche" per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione unica, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n°11 del 20.01.2011, individua quali elementi caratteristici del paesaggio agrario:

- Alberi monumentali (rilevanti per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica);
- Alberature (sia stradali che poderali);
- Muretti a secco.

L'indagine relativa all'individuazione degli elementi caratterizzanti del paesaggio agrario è stata condotta nelle aree che interessano direttamente la costruzione dell'impianto e nel loro immediato "intorno" (*Area Ristretta*) individuata da una fascia estesa 500 m intorno all'impianto fotovoltaico.

Tutto il territorio considerato appartiene alla cosiddetta Pianura Brindisina che, sostanzialmente, è costituita da un uniforme bassopiano compreso tra i rialzi terrazzati delle Murge a Nord-Ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud e con terreni costituiti, per la maggior parte, da terra rossa, conseguenza della trasformazione fisico-chimica che da millenni opera sulle rocce calcaree.

L'area interessata dal progetto presenta caratteristiche omogenee, con oliveti specializzati allevati in coltura tradizionale, pochi appezzamenti a seminativo e qualche costruzione rurale, come vecchie masserie, talora abbandonate o utilizzate come semplici depositi di attrezzature con funzione ancora agricola solo in alcuni periodi dell'anno.

Si riscontra, inoltre, la presenza di qualche costruzione residenziale, con scopi abitativi, più che altro nel periodo estivo, di alcune costruzioni rurali (locali deposito) di recente costruzione e di "pajare", caratteristiche strutture rurali in pietrame a secco.

In definitiva, trattasi di aree del tutto pianeggianti, caratterizzate generalmente da appezzamenti ad oliveto fra i quali si trova inframezzato qualche seminativo e/o incolto.

Gli elementi caratteristici del paesaggio in queste aree, pertanto, si possono riassumere nella presenza dei muretti a secco perimetrali ai confini dei singoli appezzamenti di terreno e ad alcune quinte di vegetazione di macchia mediterranea che si accompagnano allo sviluppo perimetrale delle recinzioni a secco.

In definitiva, nelle zone circostanti il sito di posizionamento dei moduli fotovoltaici, per almeno 500 metri dagli stessi, si riscontrano solo tratti di muretto a secco e qualche esempio di alberatura di cipressi relativa ai stradoni di ingresso di qualche vecchia masseria.

L'oliveto, quindi, costituisce, nella quasi totalità, il patrimonio arboreo delle località individuate per il posizionamento dell'impianto. Infatti, qualche altra specie a portamento arboreo, in maniera sporadica e, talvolta, in piccoli gruppi è rappresentata da piante di Pino d'Aleppo (*Pinus Halepensis*), di Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) e di Cipresso

(*Cupressus sempervirens*), derivanti da impianti artificiali operati negli anni passati lungo i confini degli appezzamenti o in qualche area con franco di coltivazione più scarso per le colture agrarie. Nell'area interessata si riscontrano, inoltre, lungo i muretti a secco di confine, perimetrali ai vari appezzamenti, tratti di territorio con piante della macchia mediterranea che costituiscono delle ristrette fasce perimetrali tra un appezzamento e l'altro; trattasi, pertanto, di fitocenosi naturali, caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico mediterraneo che si riscontrano sia come strisce perimetrali di macchia mediterranea sia come gariga in alcuni tratti di incolto con roccia affiorante.

La matrice paesaggistica, pertanto, è fortemente determinata nel complesso, da una presenza discontinua di alcune fasce perimetrali che, talvolta "avvolgono" i muretti a secco e nello stesso tempo fungono da recinzione e delimitazione dei confini di proprietà degli oliveti specializzati, creando una discreta contiguità a ecotoni e biotopi. L'agroecosistema, pertanto, si presenta sufficientemente diversificato e complesso. Il paesaggio rurale dell'area, con caratteristiche pianeggianti, salvo poco significative ondulazioni delle superfici dovute a modeste emergenze di roccia calcarea, si caratterizza, in questo tratto di entroterra, per una grande prevalenza di oliveti, quasi sempre sotto forma di monocultura, con qualche esempio a trama larga ma molto più frequentemente a trama più fitta, inframezzato da sporadiche tipologie di colture seminative. Il paesaggio rurale in questione, quindi, ad eccezione di qualche sporadica forma, più recente, di antropizzazione agricola del terreno, è fortemente caratterizzato da un alternato e talora sporadico corredo di muretti a secco, che suddividono più o meno regolarmente le singole proprietà in unità particellari, spesso di modesta dimensione, che si alternano a qualche seminativo e a modeste superfici a pascolo punteggiate da qualche costruzione con pietra a secco (paiara), con le loro caratteristiche forme e dimensioni. Un altro elemento del territorio con funzionalità paesaggistiche lo si può rilevare in quasi tutti i terreni agricoli che evidenziano la presenza di pietrame calcareo e tratti di roccia affiorante che emergono e punteggiano le caratteristiche "Terre Rosse" molto diffuse nella zona, frutto di una trasformazione fisico-chimica che dura da millenni sulle rocce carbonatiche come le rocce calcaree che "sciogliendosi" da carbonato di calcio, insolubile, a bicarbonato di calcio, solubile, ad opera delle acque di pioggia, leggermente acidule per aver inglobato nel loro percorso verso terra molecole di CO<sub>2</sub> che danno origine ad un equilibrio chimico con produzione di acido carbonico, ioni idrogeno e ioni bicarbonato, vengono "liscivate" in profondità lasciando in superficie minerali di ferro ed alluminio che, a contatto con l'ossigeno dell'aria, subiscono l'ossidazione che gli conferisce il caratteristico colore rossastro (color ruggine) che a sua volta dona la colorazione rossa ai terreni agricoli.

L'oliveto, quindi, rappresenta un elemento caratterizzante di tutto il paesaggio dell'area, essendo presente in maniera continua su quasi tutto l'areale interessato dal progetto, con una copertura quasi uniforme su buona parte del territorio; infatti, rappresenta l'investimento culturale con essenze arboree più diffuso sui suoli dell'ambito territoriale in esame. Trattasi, nella quasi totalità, di impianti delle varietà Cellina di Nardò ed Ogliarola Salentina, allevati

in coltura tradizionale, con sesti ampi mediamente 10 x 10 di età compresa tra 60 - 80 anni; non mancano, tuttavia, oliveti specializzati con piante più giovani, tra i 5 - 10, 15 - 20 e 30 - 35 anni.

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

Rari anche i frutteti, e quelli pluri-essenze limitati ad alcuni modesti appezzamenti, o una parte limitata di essi, coltivati con fruttiferi vari (agrumi, pesco, susino, ecc.) prevalentemente per l'uso familiare.

Sporadica, inoltre, la presenza di qualche essenza forestale limitata a qualche gruppo di Eucalipti, di Cipresso e di Pino d'Aleppo risultato di una piantumazione antropica operata negli anni passati lungo i confini degli appezzamenti o in qualche area più rocciosa.

Aree incolte o adibite a pascolo, sono presenti su tratti di seminativo scadente. Frequenti o meglio invadenti in queste aree sono le piante di rovo, sempre diffuse in tutti i tratti di terreno incolto, ed alcuni cespugli della macchia mediterranea (Lentisco, Mirto, Quercia coccifera, Smilax, ecc.) che vegetano prevalentemente ai bordi degli appezzamenti, lungo i muretti a secco.

Le fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico salentino (bosco sempreverde, macchia mediterranea, gariga, ecc.) risultano presenti su aree molto limitate e non sempre facilmente definite. È frequente, in ogni modo, lungo i cigli stradali e i muretti di pietra a secco, posti sui confini di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica unitamente cespugli di macchia mediterranea che in alcune aree olivetate costituiscono delle vere e proprie siepi di cespugli vegetanti medio bassi e delle quinte di piante di leccio, alcune piuttosto grandi, che circondano i vari appezzamenti lungo i muretti di confine che, spesso, risultano diroccati e disfatti anche a causa della vegetazione che si insinua nelle loro fondamenta e all'interno del corpo di fabbrica.

Il paesaggio oggi riscontrabile nelle aree circostanti il sito prescelto per il posizionamento dei moduli fotovoltaici è quasi totalmente rappresentato da una intensa "macchia verde-argentea" dovuta alla chioma delle piante di olivo impiantate a sesti piuttosto regolari e ravvicinati, anche a seguito di successivi infittimenti, che proiettano verso il cielo un'immagine, vista dall'alto, di un "mare verde" che ondeggia allo spirare dei venti più comuni, la tramontana e lo scirocco.

Tutto questo paesaggio che da secoli si perpetua nell'aria rischia di essere fortemente compromesso da una recente avversità parassitaria che ha colpito tutta l'area salentina, compresa la zona in esame, anche se con intensità, per adesso, più limitata rispetto ad altre aree della penisola salentina. Durante i sopralluoghi effettuati in tutta l'area in studio, da un generico esame a vista, sono stati riscontrati alberi con segni evidenti della presenza di *Xylella Fastidiosa*, anche se non si riscontra una diffusione accentuata del batterio come è riscontrabile in altre aree del Salento.

Le interferenze del progetto fotovoltaico in esame con le componenti botaniche che caratterizzano il paesaggio agrario sopra descritto riguardano:

- l'espianto e reimpianto di 15 piante di ulivo, già sottoposte negli anni a danneggiamento da parte di incendi che hanno percorso le aree a seminativo;
- l'espianto di piccoli lembi di vegetazione spontanea lungo i muretti a secco.

## 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 argillosi, sottili o molto sottili, da rocciosi a poco rocciosi. Il substrato litologico è rappresentato da calcari. La pietrosità superficiale è assente. Il drenaggio è buono. La disponibilità di ossigeno è buona.

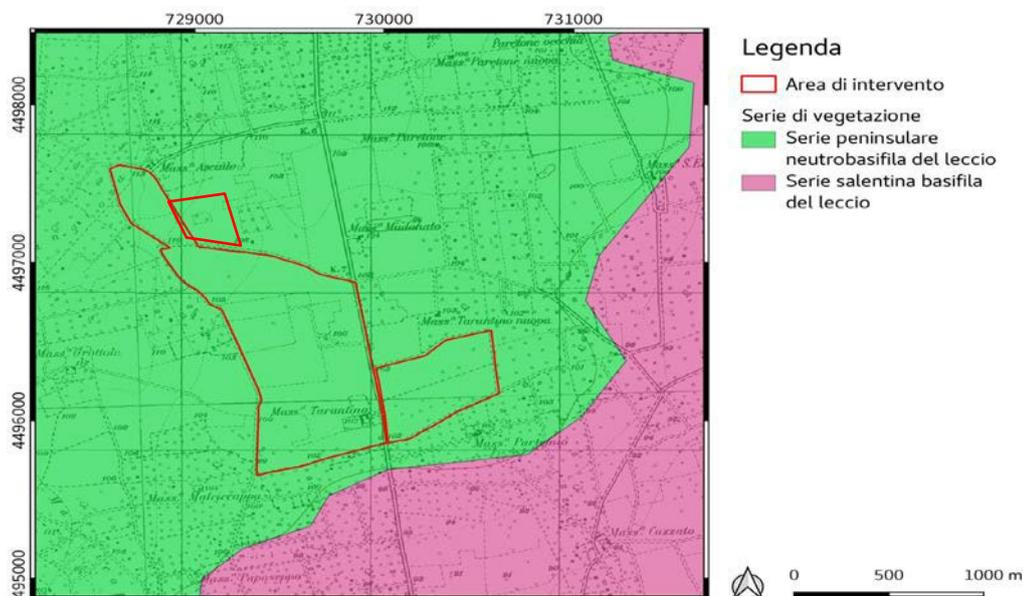


FIGURA 1 - Il sistema dei suoli dell'area di studio, derivato sulla base del sistema informativo sui suoli della Regione Puglia (Timesis, 2001) [Base cartografica: IGM 1:100000; sistema di coord.: UTM Fuso 33 datum WGS84].

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

Baricentro geografico	Long. 17° 42' 59" est - Lat. 40° 35' 12" nord (datum WGS84)
Superficie	134,1 ha
Distanza minima dalla linea di costa	14,7 km
Intervallo altimetrico	99-114 m s.l.m.
Località	Masseria Tarantino
Comune	Latiano

Provincia

Brindisi

- 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 descritto di seguito.

- Stato delle conoscenze botaniche

L'area di studio è un'area "ben conosciuta" dal punto di vista floristico (Albano et al., 2005).

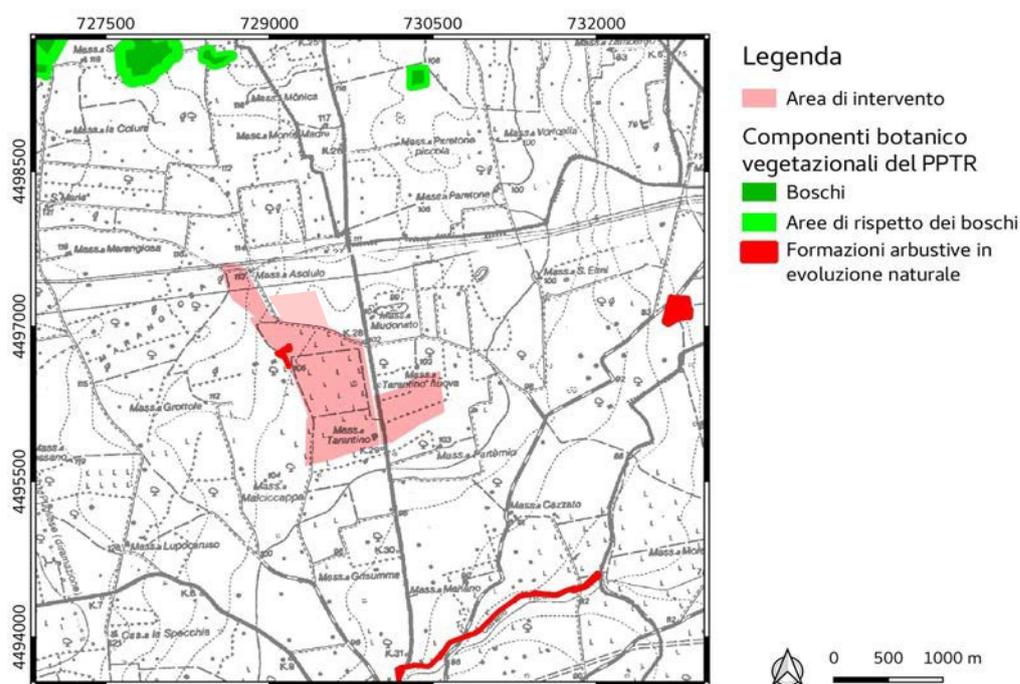


FIGURA 2 - Sistema delle tutele. Le componenti botanico vegetazionali del PPTR sono estratte dall'Atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico aggiornato al 15/02/2019 (DGR n. 2439 del 21/12/2018) [Base cartografica: IGM 1:50000; sistema di coord.: UTM Fuso 33 datum WGS84].

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Biondi et al., 2010), l'area di studio si trova nella fascia di contatto tra la Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis sigmetum*) e la Serie salentina basifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis myrto communis sigmetum*) (Figura 1).

La Serie peninsulare neutrobasifila del leccio si sviluppa principalmente su substrati di natura calcarea, prevalentemente nel piano bioclimatico mesomediterraneo subumido. Lo stadio maturo della serie è costituito da boschi cedui, a dominanza di leccio (*Quercus ilex*) con *Fraxinus ornus* e *Arbutus unedo* nello strato arboreo. Lo strato arbustivo è prevalentemente costituito da sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*, *P. media*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*). Lo strato erbaceo è

molto povero, quasi esclusivamente rappresentato da geofite, quali *Cyclamen hederifolium*, *Allium subhirsutum* e *Ruscus aculeatus*. Gli altri stadi della serie non sono conosciuti (Biondi et al., 2010).

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

### Sistema delle tutele

Il sistema delle tutele, con specifico riferimento alle aree protette e alle componenti botanico vegetazionali del PPTR, è illustrato nella tabella 2 e in Figura 2.

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

Aree protette	L'area di studio non è interessata direttamente da alcuna area protetta. Quella più vicina è la ZSC Bosco I Lucci (IT9140004), che dista 11 km in direzione est.
Componenti botanico vegetazionali del PPTR	L'unica componente che ricade in area di studio è Formazioni arbustive in evoluzione naturale.

### **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.

**Strategia dell'UE per la biodiversità fino al 2020** è stata adottata dalla Commissione europea nel maggio 2011; essa definisce il quadro per l'azione dell'UE nel prossimo decennio al fine di conseguire l'obiettivo chiave per il 2020 in materia di biodiversità. La strategia si articola attorno a sei obiettivi complementari e sinergici incentrati sulle cause primarie della perdita di biodiversità e volti a ridurre le principali pressioni esercitate sulla natura e sui servizi ecosistemici nell'UE.

**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.

**Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (CITES)** regola il commercio internazionale di fauna e flora selvatiche in pericolo di estinzione. L'applicazione della CITES in Italia si applica con la L. 7 febbraio 1992 n. 150.

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

Gli esemplari vegetali raccolti nel corso del rilevamento in campo sono stati determinati in laboratorio con l'uso di uno stereomicroscopio e delle chiavi analitiche di Pignatti (2017-2019) e Tutin et al. (1968-1993). La nomenclatura seguita è quella di An Archive for Botanical Data (<http://www.anarchive.it>) (Landucci et al., 2012).

Indicazioni sulla specie a rischio di estinzione sono desunte da Conti et al. (1997), Scoppola & Spampinato (2005), Zito et al. (2008), Bilz et al. (2011) e Rossi et al. (2013). Queste specie, insieme a quelle degli allegati della Direttiva 92/43/CEE e alle componenti botanico vegetazionali secondo le categorie del PPTR, in questo studio sono considerate target di conservazione.

Indicazioni sull'origine e l'invasività delle specie alloctone sono desunte dalle liste di Celesti-Gradow et al. (2010) e Galasso et al. (2018) per la flora pugliese (Tabella 5). La ricerca di questa particolare categoria di piante è giustificata dal fatto che la lotta contro le specie alloctone invasive è uno dei principali obiettivi dell'UE per porre fine alla perdita di biodiversità ed al degrado dei servizi ecosistemici (Obiettivo 5 della Strategia dell'UE per la biodiversità fino al 2020).

**Tabella 3 - Definizione delle categorie di specie vegetali alloctone secondo la classificazione di Celesti-Gradow et al. (2010).**

Categorie	Definizione
Archeofite	Specie vegetali esotiche introdotte prima del 1492, ossia prima dell'era di colonialismo europeo seguita alla scoperta dell'America. Convenzionalmente questa data è approssimata al 1500.
Neofite	Specie vegetali esotiche introdotte dopo il 1492. Convenzionalmente questa data è approssimata al 1500.
Specie casuali	Specie esotiche che si sviluppano e riproducono spontaneamente ma non formano popolamenti stabili e per il loro mantenimento dipendono dal continuo apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo.
Specie naturalizzate	Specie esotiche che formano popolamenti stabili indipendenti dall'apporto di nuovi propaguli da parte dell'uomo.
Specie invasive	Un sottogruppo di specie naturalizzate in grado di diffondersi velocemente, a considerevoli distanze dalle fonti di propaguli originarie e quindi con la potenzialità di diffondersi su vaste aree.
Specie localmente invasive	Specie esotiche che sono state rilevate allo stato invasivo solo in poche stazioni.

### **Classificazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE**

La classificazione dei tipi di habitat nei tipi di habitat di interesse comunitario e prioritari della Direttiva 92/43/CEE (sezione **Errore. Il segnalibro non è definito.**) ha seguito i criteri definiti da

Biondi et al. (2009), European Commission (2013) e Biondi & Blasi (2015).

### **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 (sezioni **Errore. Il segnalibro non è definito.** e **Errore. Il segnalibro non è definito.**) e di specifici rapporti tecnici, quali le liste rosse (sezione **Errore. Il segnalibro non è definito.**). In questo studio sono considerati target di conservazione le seguenti categorie di piante, habitat ed entità spaziali:

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

- *Stato di conservazione di habitat e specie*

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

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

Lo stato di conservazione di una specie è l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle specie in causa, possono alterare a lungo termine la ripartizione e l'importanza delle sue popolazioni nel territorio.

### **VEGETAZIONE**

I tipi di vegetazione individuati sono riportati nella tabella che segue:

**Tabella 4 - Definizione dei tipi di vegetazione.**

Denominazione	Definizione	Syntaxa corrispondenti
---------------	-------------	------------------------

Denominazione	Definizione	Syntaxa corrispondenti
Prateria steppica	Praterie perenni (in minima parte anche annuali), xerofile, a carattere steppico, e dominate da graminacee cespitose; su suoli rocciosi, soggetti al pascolamento.	<i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i> ; <i>Artemisietea vulgaris</i> ; <i>Poetea bulbosae</i>
Comunità erbacee ed arbustive marginali	Combinazione eterogenea di comunità di prateria steppica, macchia arbustiva e ruderali, localizzata in forma relittuale ai margini degli appezzamenti di terreno.	<i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i> ; <i>Artemisietea vulgaris</i> ; <i>Poetea bulbosae</i> ; <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> ; <i>Cisto cretici-Micromerietea julianae</i> ; <i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Tuberarietea guttatae</i>
Comunità ruderali degli incolti	Prati terofitici, pionieri, su suoli coltivati recentemente o temporaneamente abbandonati.	<i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Tuberarietea guttatae</i>
Comunità dei substrati artificiali	Comunità nitrofile, pioniere, di terofite ed emicriptofite, su suoli calpestati (sentieri, bordi stradali, selciati e lastricati), muri.	<i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Parietarietea judaicae</i> ; <i>Polygono arenastri-Poetea annuae</i>
Filari arborei	Formazioni arbustive arboree di origine artificiale, organizzate in filari.	<i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Parietarietea judaicae</i> ; <i>Tuberarietea guttatae</i>

Tabella 5 - Rilievi della vegetazione.

Tipo di vegetazione	Steppa		Ruderales				
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
Punto di rilievo	W1	W2	W3	W4	W6	W7	
Altezza della vegetazione (cm)	60	50	100	40	30	40	
Area di rilievo (m <sup>2</sup> )	6	9	6	9	9	9	
Copertura totale della vegetazione (%)	90	90	100	40	60	40	Fr
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	.	.	1	+	.	+	3
<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> var. <i>ramosus</i>	1	+	+	.	.	.	3
<i>Chenopodium album</i> L.	.	.	3	1	.	2	3
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	.	.	2	2	2	3
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	4	1	+	.	.	.	3
<i>Diploaxis eruroides</i> (L.) DC.	.	.	.	+	2	2	3
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	.	.	.	2	1	1	3
<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	.	.	.	+	.	+	2

Tipo di vegetazione	Steppa		Ruderaie				
ID rilievo	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
<i>Carlina corymbosa</i> L.	1	1	.	.	.	.	2
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	.	.	+	.	1	.	2
<i>Galactites tomentosus</i> Moench	1	.	.	+	.	.	2
<i>Helminthotheca echinoides</i> (L.) Holub	.	.	.	.	+	+	2
<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra	.	.	.	+	.	2	2
<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rechb.	1	2	.	.	.	.	2
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	+	1	.	.	.	.	2
<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter et Burdet subsp. <i>maritima</i> (L.) Greuter et Burdet	1	1	.	.	.	.	2
<i>Eryngium</i> cfr. <i>campestre</i> L.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Amaranthus</i> cfr. <i>graecizans</i> L.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Anthemis</i> cfr. <i>arvensis</i> L.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	.	.	.	.	.	+	1
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	.	4	.	.	.	.	1
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	.	.	.	2	.	1
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Convolvulus</i> sp.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	.	1	.	.	.	.	1
<i>Daucus carota</i> L.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Echium</i> cfr. <i>plantagineum</i> L.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Erigeron canadensis</i> L.	.	.	2	.	.	.	1
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Lagurus ovatus</i> L.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Lathyrus</i> sp.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Linum</i> cfr. <i>trigynum</i> L.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Papaver rhoeas</i> L.	.	.	.	.	2	.	1
<i>Portulaca</i> gr. <i>oleracea</i> L.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	.	+	.	.	.	.	1

Tipo di vegetazione	Steppa		Ruderale				
ID rilievo	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
<i>Solanum nigrum</i> L.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	+	.	.	.	.	.	1

Tabella 6 - Coperture dei tipi di vegetazione nell'area di studio.

Tipi di vegetazione	Area totale (ha)	Area totale (%)
Prateria steppica	0,9	0,7
Comunità erbacee ed arbustive marginali	4,6	3,4
Comunità ruderali degli incolti	127,4	95,0
Comunità dei substrati artificiali	0,6	0,5
Filari arborei	0,6	0,5
<i>Totale</i>	<i>134,1</i>	<i>100,0</i>

- Prateria Steppica

A questo tipo afferiscono le formazioni xeriche erbacee seminaturali dipendenti da attività antropiche quali il pascolamento e/o gli incendi. La struttura della vegetazione che si realizza risponde principalmente al tipo di substrato, al tipo e all'intensità di disturbo antropico. Si riscontrano sia comunità annuali che perenni; nell'area di studio sono principalmente perenni.

Elementi caratteristici e abbondanti sono le graminacee *Brachypodium retusum* e *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*. La ricchezza specifica è più elevata rispetto agli altri tipi di vegetazione presenti nell'area di studio (mediamente 15 taxa per rilievo), sebbene i dati raccolti non siano esaustivi per descrivere la biodiversità presente dato il periodo di rilevamento (settembre).

La Prateria steppica ha copertura complessiva modesta nell'area di studio e si presenta frammentata in due piccole zone nel settore nord-occidentale dell'area di studio. La prateria può assumere l'aspetto di una formazione savanoide, colonizzata da arbusti sparsi (principalmente di *Pyrus spinosa*). La Prateria steppica si presenta anche nel contesto del tipo di vegetazione Comunità erbacee ed arbustive marginali, però con unità non cartografabili singolarmente data la complessità spaziale del mosaico ambientale risultante.

- Comunità erbacee ed arbustive marginali

Si tratta di un tipo eterogeneo che si compone di un mosaico, non risolvibile cartograficamente, di macchia arbustiva, Prateria steppica e Comunità ruderali degli incolti. È distribuito ai margini degli appezzamenti di terreno. La biodiversità specifica è presubilmente elevata, al pari della Prateria steppica. In alcuni luoghi la componente arbustiva è dominante; tra le varie specie si registrano *Osyris alba*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Rubus ulmifolius* e *Pyrus spinosa*.

In un territorio così intensamente sfruttato ai fini agricoli, in cui gli spazi naturali sono scarsissimi, questo tipo di vegetazione è elemento fondamentale della rete ecologica locale. Per questa ragione va tutelato. Esso afferisce alla componente botanico vegetazionale (*sensu* PPTR) delle Formazioni arbustive in evoluzione naturale.

- Comunità ruderali ed incolte

Questo tipo di vegetazione ricopre complessivamente il 95,0% dell'area di studio. Essa si sviluppa nelle aree interessate da trascorse pratiche agricole. La struttura delle comunità è piuttosto omogenea e povera di specie, e i valori di copertura sono mediamente bassi. Tra gli elementi floristici più frequenti si menzionano la gramigna (*Cynodo dactylon*) e *Chenopodium album*.

Le Comunità ruderali degli incolti si presentano anche nel contesto del tipo di vegetazione Comunità erbacee ed arbustive marginali, però con unità non cartografabili singolarmente data la complessità spaziale del mosaico ambientale risultante.

- Comunità dei substrati superficiali

Le aree artificiali rappresentano attualmente il 0,5% di tutta l'area di studio (Tabella 8). La conducibilità idraulica del substrato è molto variabile, in un range di variabilità compreso tra i suoli naturali e permeabili degli impianti fotovoltaici, e i substrati impermeabili degli edifici e delle strade asfaltate. La vegetazione spontanea in queste aree, pur condizionata dalla composizione del substrato, è di tipo ruderale, povera di specie e di scarso valore naturalistico.

- Filari arborei

I Filari arborei rappresentano attualmente il 0,5% di tutta l'area di studio (Tabella 8). Si tratta di impianti artificiali realizzati con l'impiego di specie non originarie di quest'area geografica, quali quelle appartenenti ai generi *Pinus* e *Cupressus*. La vegetazione spontanea, condizionata dalla composizione del substrato, è di tipo ruderale, povera di specie e di scarso valore naturalistico.

## FLORA

Il numero totale di taxa di piante vascolari spontanee rilevate nell'area di studio è di 44 (tabella rilievi della vegetazione). Si precisa che i dati raccolti non sono esaustivi per descrivere la biodiversità specifica presente, poiché il periodo di rilevamento (settembre) non è ideale per questo tipo di rilievi.

Non è stata rilevata alcuna specie target di conservazione. Quattro specie sono alloctone, tutte erbacee (tabella sotto riportata).

**Tabella 7 - Specie alloctone osservate nell'area di studio, con l'indicazione dei tipi di vegetazione in cui sono state riscontrate [origine e invasività secondo Celesti-Gradow et al. (2010), si consulti Tabella 3].**

Specie	Origine e invasività	Tipi di vegetazione	Punti di osservazione
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Neofita invasiva	Comunità ruderali degli incolti	R3, R4 e R6
<i>Amaranthus</i> cfr. <i>graecizans</i>	Neofita naturalizzata	Comunità ruderali degli incolti	R6
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Neofita invasiva	Comunità ruderali degli incolti	R3
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Neofita naturalizzata	Comunità ruderali degli incolti	R3 e R5

### **TARGET DI CONSERVAZIONE**

- **Habitat della Direttiva 92/43/CEE**

La Tabella 8 fornisce le corrispondenze tra i tipi di vegetazione e i tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE.

**Tabella 8: Corrispondenze tra i tipi di vegetazione e i tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE. L'asterisco a fianco del codice Natura 2000 indica che il tipo è prioritario.**

Tipo di vegetazione	Tipo di habitat	Codice Natura 2000
Prateria steppica	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	6220*
Comunità erbacee ed arbustive marginali	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> [in piccola parte]	6220*
Comunità ruderali degli incolti	-	-
Comunità dei substrati artificiali	-	-
Filari arborei	-	-

L'unico habitat della Direttiva 92/43/CEE rinvenuto nell'area di studio è quello dei Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* (6220\*), corrispondente al tipo di vegetazione della Prateria steppica (Tabella 10). L'area di copertura totale è di 0,9 ha (pari al 0,7% di tutta l'area di studio) (Tabella 8).

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

In Italia, con riferimento alla regione biogeografica mediterranea, lo stato di conservazione di questo tipo di habitat è valutato come favorevole (Genovesi et al., 2014).

In Puglia, il livello di conservazione di questo tipo habitat non è soddisfacente e, in diversi luoghi, è in peggioramento. Le principali minacce sono l'urbanizzazione, il dissodamento dei terreni e l'abbandono della pratica dell'allevamento estensivo tradizionale. A questo proposito si consulti la documentazione relativa al Quadro delle azioni prioritarie d'intervento (Prioritized Action Framework - PAF) per la Rete Natura 2000 della Puglia relative al periodo 2014-2020 (approvato con D.G.R. 23 giugno 2014 n. 1296) e il Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) (Regolamento Regionale 10 maggio 2016 n. 6).

- **Componenti botanico vegetazionali del PPTR**

Il quadro conoscitivo e la ricostruzione dello stesso attraverso l'Atlante del Patrimonio costituiscono riferimento obbligato ed imprescindibile per l'elaborazione dei piani territoriali, urbanistici e settoriali della Regione e degli Enti locali, nonché per tutti gli atti di programmazione afferenti al territorio. Esso, infatti, oltre ad assolvere alla funzione interpretativa del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico, definisce le regole statutarie, ossia le regole fondamentali di riproducibilità per le trasformazioni future, socioeconomiche e territoriali, non lesive dell'identità dei paesaggi pugliesi e concorrenti alla loro valorizzazione durevole. I piani degli Enti locali dettagliano e specificano i contenuti di tale quadro conoscitivo (Art. 26 delle NTA del PPTR).

I risultati di questo studio rispondono a queste disposizioni date dal PPTR, ed in particolare dettaglia e aggiorna la distribuzione nell'area di studio delle componenti botanico vegetazionali. La loro corrispondenza con i diversi tipi di vegetazione è riportata in Tabella 9.

**Tabella 9: Corrispondenze tra i tipi di vegetazione e le componenti botanico vegetazionali del PPTR.**

<b>Tipo di vegetazione</b>	<b>Componente botanico vegetazionale</b>
Prateria steppica	Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Comunità erbacee ed arbustive marginali	Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Comunità ruderali degli incolti	-
Comunità dei substrati artificiali	-
Filari arborei	-

## 2.9 Aspetti faunistici ed ecosistemici

La società proponente ha individuato un'area che insiste nel territorio comunale di Latiano, in provincia di Brindisi. Tanto l'area di dettaglio quanto l'area vasta sono caratterizzate da un mosaico agricolo (Fig. 1). Il territorio si presenta pianeggiante, percorso da strade tra cui la SP46 (Latiano-San Vito dei Normanni) interseca il sito di progetto (Fig. 9). Sono presenti costruzioni isolate, alcune delle quali abbandonate. Il terreno è fertile e ciò ha favorito le pratiche agricole. Le colture dominanti sono

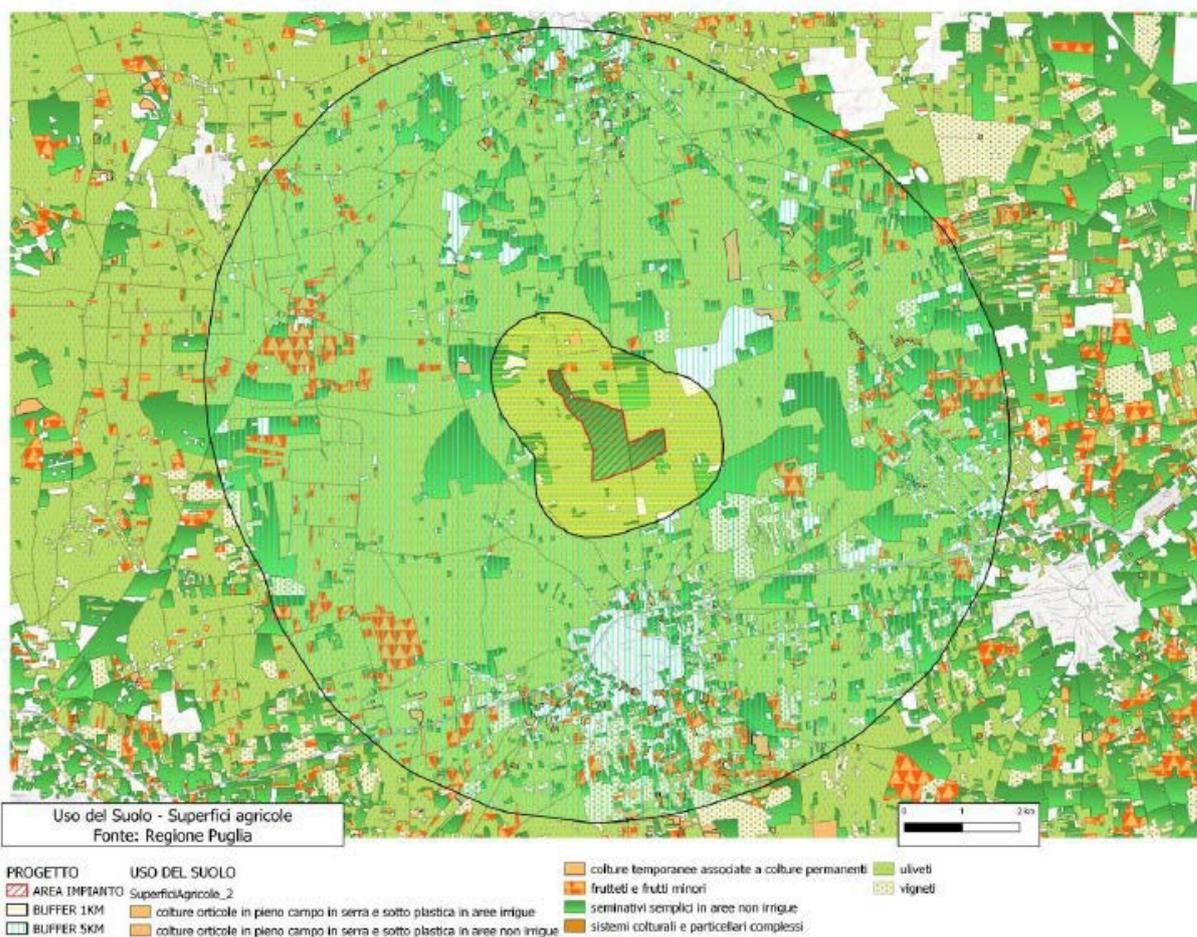


Fig. 1 - Carta del suolo – superfici agricole

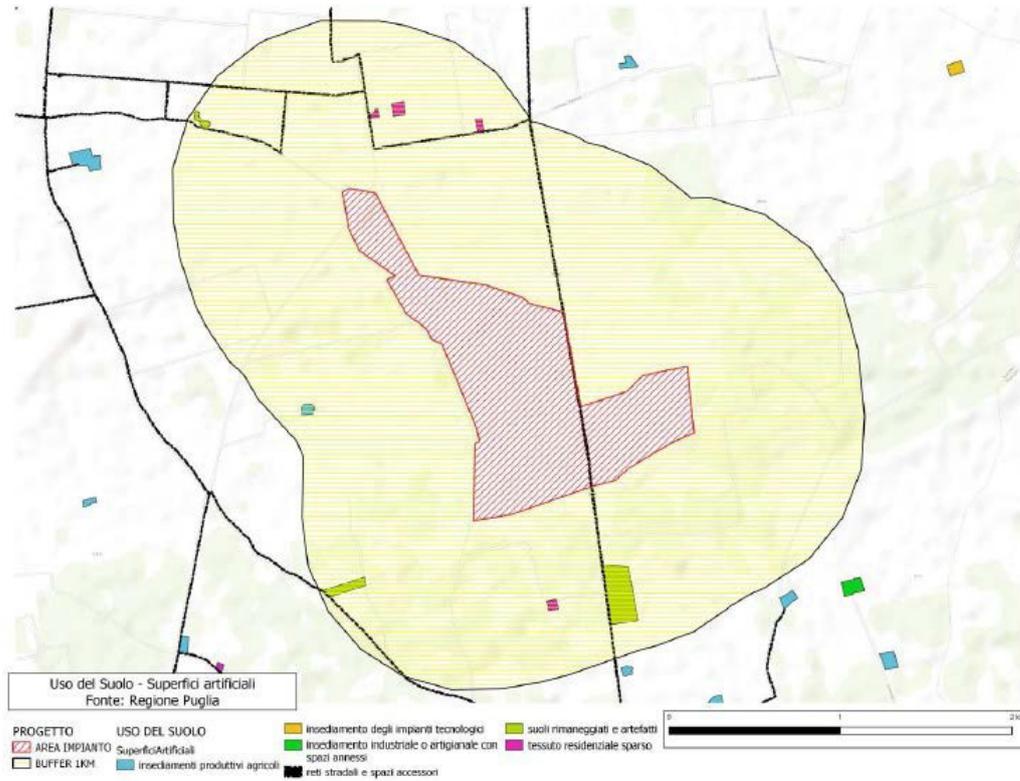


Fig. 2 - Carta del suolo – superfici artificiali

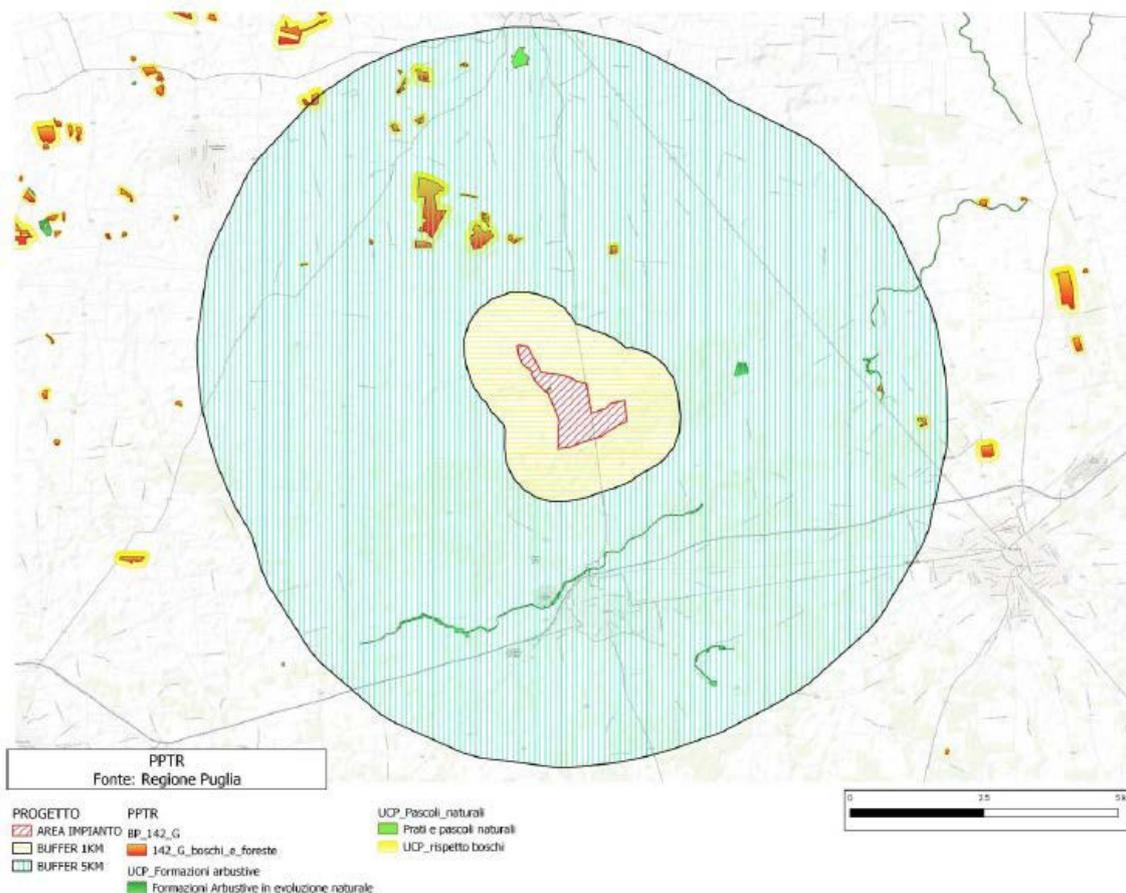


Fig. 3 - Carta del suolo – superfici naturali

### Zone di interesse conservazionistico

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

- la Riserva Naturale Statale (RNS) e Area Marina Protetta (AMP) di “Torre Guaceto”;
- le Riserve Naturali Regionali Orientate “Boschi di Santa Teresa e dei Lucci” e “Bosco di Cerano”;
- il Parco Naturale Regionale “Saline di Punta della Contessa”.

Sono presenti, inoltre, i seguenti Siti di Importanza Comunitaria (SIC) in parte ricompresi nelle predette aree protette:

- Bosco I Lucci cod. IT9140004;
- Bosco di Santa Teresa cod IT9140006;
- Bosco Curtipetrizzi cod. IT9140007.

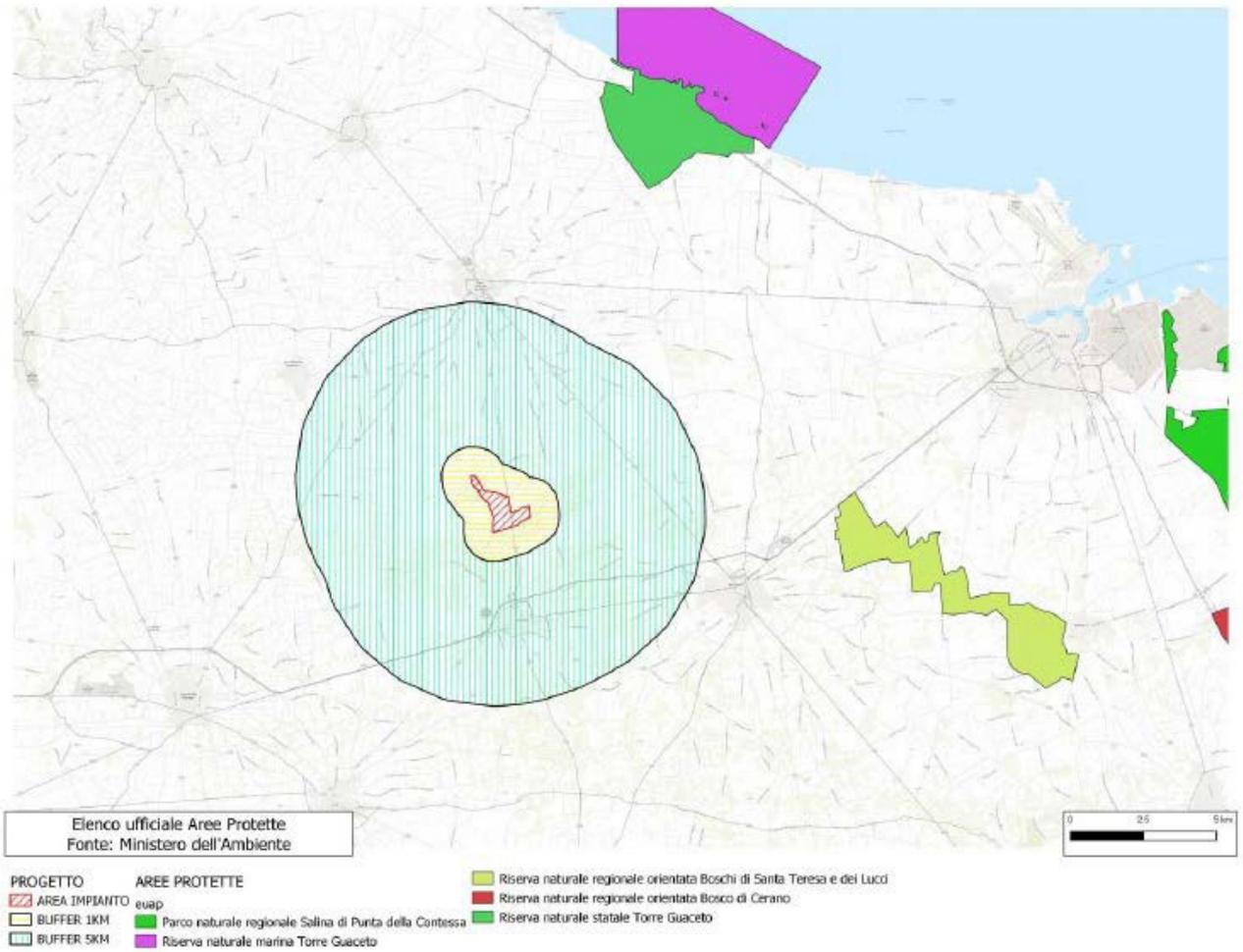


Fig. 4 - Aree protette presenti nel territorio circostante e nell'area vasta.

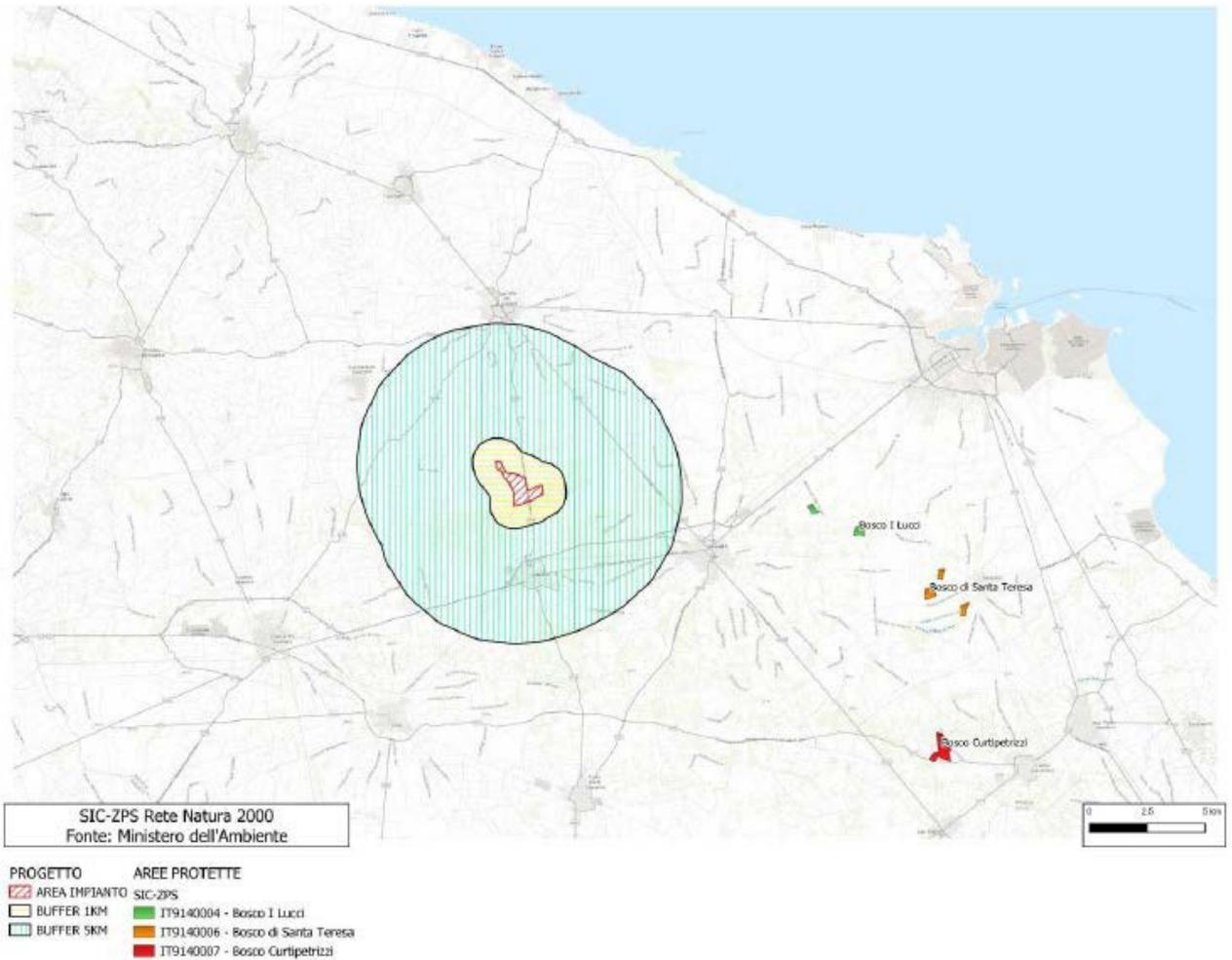


Fig. 5 – Siti di importanza comunitaria nell'area vasta

## **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 DPCP 14 novembre 1997, definiscono come:

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

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

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (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.*

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (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).

<b>DPCM 01/03/1991</b>		
	<b>Limite diurno (6.00-22.00) [dB(A)]</b>	<b>Limite notturno (22.00-6.00) [dB(A)]</b>
<i>Tutto il territorio nazionale</i>	70	60
<i>Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)</i>	65	55
<i>Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)</i>	60	50
<i>Zona esclusivamente industriale</i>	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 Latiano (Br), che, ad oggi, non ha redatto la propria Zonizzazione Acustica, quindi secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano, i limiti di cui al DPCM 1 Marzo 1991 (Cfr tabella 3) ed i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997 (Cfr. tabella 3). In ogni modo vista la peculiarità del territorio interessato dal progetto è possibile ipotizzare che lo stesso possa essere ascritto nella Zonizzazione Acustica da redigere in Classe III (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 15,50 del 16 settembre e le ore 15,50 del 17 settembre 2019, della durata di circa ventiquattro ore, nella posizione meglio identificata nelle Figure 2, tale da fotografare la condizione acustica della generalità dei ricettori presenti.

Per la caratterizzazione acustica del trasforma MT/AT sono stati eseguiti rilievi fonometrici effettuati, all'interno di una sottostazione operante nel comune di Martignano (LE), in data 19 giugno 2019, nel periodo di riferimento diurno e nei tempi di osservazione tra le ore 9,30 e le ore 10,30



*Fig. 1 – posizione di misura*

Per il monitoraggio acustico 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;
- 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.

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).

Il microfono è stato posto ad una distanza superiore a 800 m dalla viabilità secondaria e principale (SS7ter) 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.

### 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:

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

dove:

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

RILIEVO	Data	TEMPO DI MISURA [minuti]	$L_{Aeq, TM, k}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}$ [dB(A)]
1	Venerdì 14/06/2019	520	37,7	38,0
	Sabato 15/06/2019	440	38,4	

*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.

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

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

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

Gli impatti sono riferiti essenzialmente all'impianto fotovoltaico, ritenendo che l'attività agricola non produca sostanziali impatti nell'area di intervento.

Matrice azioni di progetto/componenti

Fasi del progetto Ambito  Azioni  Componenti		Fase di Costruzione										Fase di Esercizio				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.

### *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) dell'impianto fotovoltaico. Le attività agricole previste sono del tipo in asciutto, quindi, non sono previsti emungimenti che possano alterare il livello della falda profonda.

### *3.1.5 Suolo e sottosuolo*

Potenziali impatti **non trascurabili** durante la fase di esercizio dell'impianto a causa dell'occupazione di suolo agricolo da parte dell'impianto fotovoltaico. La presenza

dell'attività agricola, con il conseguente utilizzo dell'area di intervento, mitiga fortemente questo impatto.

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, e quindi poter utilizzare l'intera area per gli scopi agricoli.

### *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. Per quanto attiene l'attività agricola l'utilizzo di macchine operatrici determina un impatto sostanzialmente trascurabile. L'impatto è completamente **reversibile**

### *3.1.7 Vegetazione, fauna, ecosistemi*

Si prevedono impatti potenziali **non trascurabili** in fase di costruzione (allestimento aree di cantiere), esercizio e smantellamento impianto per le componenti vegetazione ed ecosistemi. Interferenze **non trascurabili** sono attese in fase di cantiere, esercizio, smantellamento su fauna e avifauna. Sono previste opere di compensazione con la realizzazione di opere per la realizzazione di boschi misti con piante arboree ed arbustive autoctone perenni, con finalità ambientali (assorbimento CO<sub>2</sub>), protettive (difesa idrologica), paesaggistiche e di rete ecologica. Tali opere di compensazione saranno realizzate a totale carico della società proponente su un'area di circa 60 ettari nel Comune di San Pancrazio Salentino (FG 14 p.lla 4, Fg 15 p.lle 11-28). L'impatto è **reversibile**: a seguito degli interventi di recupero ambientale delle aree a seguito dell'avvenuto smantellamento delle opere con conseguente ripristino dei luoghi a fine vita utile dell'impianto.

### *3.1.8 Paesaggio e patrimonio storico artistico*

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

### *3.1.9 Sistema antropico*

Potenziato impatto **non trascurabile** sulle attività antropiche locali con particolare riferimento all'attività agricola, durante la fase di esercizio dell'impianto, in misura minore nella fase di costruzione e smantellamento. Impatti potenziali **trascurabili** sulla salute

pubblica in relazione alla generazione di campi elettromagnetici e di rumore. Impatti potenziali **trascurabili** su altre attività umane ed in particolare su quella turistica.

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

### *3.1.10 Inquinamento luminoso*

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
Emissione di polveri/inquinanti in atmosfera	Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto	Effetti microclimatici in atmosfera	Smantellamento impianto, SSE, ripristino dei luoghi
Emissioni elettromagnetiche		Impianto e SSE	
Occupazione di suolo	Costruzione impianto e SSE	Impianto e SSE	
Rimozione di suolo	Scavo fondazioni cabine e SSE, scavo e posa cavidotto		
Effetti dei cambiamenti microclimatici sul terreno		Impianto	
Emissione di rumore	Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto	Impianto e SSE	Smantellamento impianto, SSE, ripristino dei luoghi
Asportazioni della vegetazione	Costruzione impianto		
Disturbo fauna e avifauna	Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto	Presenza fisica impianto	Traffico indotto
Frammentazione di habitat		Presenza fisica impianto	
Inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente		Presenza fisica impianto	
Traffico indotto	Costruzione impianto e SSE, cavidotto	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, SSE, cavidotto

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 agricola	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, SSE, cavidotto
<b>Vantaggi economici territorio</b>	Indotto durante costruzione impianto e SSE, cavidotto. Tasse locali, opere di compensazione ambientale	Attività di manutenzione,	Indotto durante smantellamento impianto e SSE, cavidotto

### 3.3 Schema di valutazione dell'impatto ambientale

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

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

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

La sintesi della valutazione di impatto sulle singole componenti ambientali è la "matrice di impatto".

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

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

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

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

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

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

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

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

La *reversibilità* indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo della componente a seguito delle modificazioni intervenute mediante l'intervento dell'uomo e/o tramite la capacità autonoma della componente, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza. Si distingue in:

- reversibile a breve termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo (<5 anni);
- reversibile a medio/lungo termine: se il periodo necessario al ripristino delle condizioni originarie varia tra 5 e 25 anni (indicativi di un ciclo generazionale);

- irreversibile: se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.

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

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

I *limiti spaziali (area di influenza)* dell'impatto potranno essere riferiti all'Area 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 113 milioni di kWh annui, possa evitare l'emissione di circa 113 milioni di kg di CO<sub>2</sub> ogni anno. Inoltre, il Progetto eviterebbe l'emissione di 170,8 kg di SO<sub>2</sub> e 231,8 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.

Inoltre, la società Proponente si farà carico di opere di compensazione ambientale consistenti nella realizzazione di imboscamento per la realizzazione di boschi misti su terreni ubicati in agro di San Pancrazio Salentino Foglio 14, p.lla 4 e Foglio 15 p.lle 11 e 28. Tra le finalità di tale opera di compensazione anche l'assorbimento di CO<sub>2</sub>, e quindi un ulteriore beneficio sulla componente atmosfera.

#### 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 (poco più di 95 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.
- L'ombreggiamento come chiaramente indicato nella Relazione Agronomica dell'impianto agrovoltaiico, non costituisce un elemento penalizzante sulle colture praticate le cui rese sono simili o solo leggermente inferiori a quelle ottenibili in pieno sole, subendo solo un ritardo di maturazione. Inoltre, un maggior ombreggiamento dovuto alla presenza dei moduli fotovoltaici riduce la domanda di acqua necessaria alle coltivazioni, con conseguente aumento dell'umidità relativa al di sotto dei moduli fotovoltaici e che finisce con il contribuire al raffrescamento dei moduli, compensando in parte l'aumento di temperatura sulla superficie dei moduli esposti al sole.

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

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

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

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

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

#### *3.4.4 Probabilità dell'impatto*

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

#### *3.4.5 Reversibilità dell'impatto*

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

#### *3.4.6 Mitigazione dell'impatto*

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

Emissioni in atmosfera: matrice di impatto

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

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>	<b>T -</b>	<b>B+-*</b>	<b>T -</b>

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

\* 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</i>	<i>Superfici coltivabili</i>	<i>Superficie strade</i>
<i>Lotto Nord</i>	<i>25.900 mq</i>	<i>7.531 mq</i>	<i>120 mq</i>	<i>19.771 mq</i>	<i>46.350,5</i>
<i>Lotto Ovest</i>	<i>711.200 mq</i>	<i>218.008 mq</i>	<i>600 mq</i>	<i>542.900 mq</i>	
<i>Lotto Est</i>	<i>216.000 mq</i>	<i>62.608 mq</i>	<i>160 mq</i>	<i>164.885 mq</i>	
<b><i>Totale</i></b>	<b><i>953.100 mq</i></b>	<b><i>288.147 mq (30,2%)</i></b>	<b><i>880 mq (0,08%)</i></b>	<b><i>727.556 mq (76,33%)</i></b>	<b><i>46.350 mq (4,52%)</i></b>

È evidente che la "cementificazione" prodotta dalle Cabine Elettriche è di circa 0,08% 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 4,52%, dell'intera superficie di impianto. Anche queste rimovibili a fine vita utile.

Le superfici utilizzate per gli scopi agricoli **sono ben il 76,3% della superficie totale** a disposizione per la realizzazione del progetto agrovoltivo.

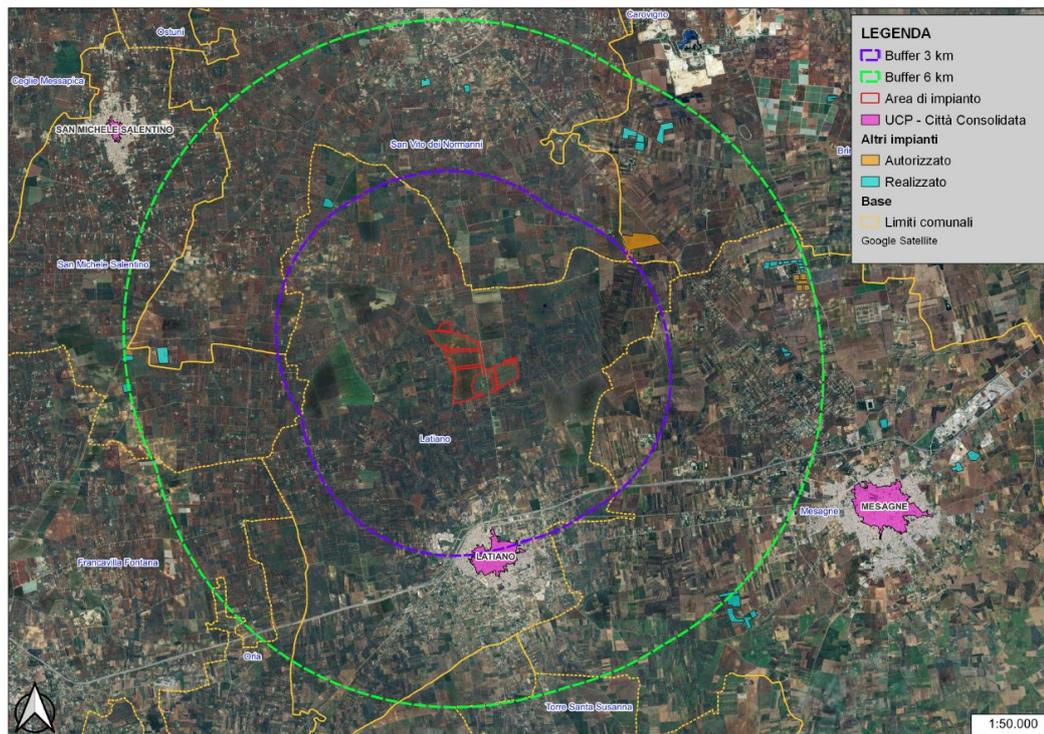
In termini numerici su 95,31 ettari a disposizione 72,7 ettari possono essere sfruttati per l'attività agricola.

Facciamo presente che la somma della superficie dei moduli fotovoltaici e la superficie idonea allo sfruttamento agricolo, fatte salve le superfici utilizzate per cabine elettriche e strade, non corrispondono alla superficie a disposizione (superficie recintata). Questo perché una parte della superficie al di sotto dei moduli può essere utilizzata per la coltivazione agricola. Pertanto, possiamo affermare che:

- Superficie di progetto (area recintata): 95,31 ha circa
- Superficie pannelli fotovoltaici: 29 ettari circa
- Superficie cabine e piste: 4,72 ha circa
- Superficie utile per attività agricola 72,7 ha circa
- **Consumo di suolo impianto fotovoltaico (95,31-72,7=) 22,61 ha**

**È evidente, pertanto, che l'impatto in termini di uso del suolo è limitato. Il consumo di suolo dovuto all'impianto fotovoltaico è di poco inferiore a 23 ettari.**

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 – impianto fotovoltaici esistenti (in blu) nell’intorno di circa 6 km dall’impianto in progetto (in rosso)**

Andando ancora più in dettaglio individuiamo nell’Area Vasta (rettangolo arancio con lato di circa 12 km, intorno all’impianto) tutti gli impianti fotovoltaici ivi esistenti.

In termini numerici l’Area Vasta ha una superficie di circa 14.400 ha, gli impianti fotovoltaici esistenti ricoprono un’area di circa 67 ha, pari al 0,47% dell’Area Vasta.

L’impianto agrovoltaico in progetto determina un consumo di suolo pari a 23 ettari circa. Considerando gli impianti esistenti e l’impianto agrovoltaico in progetto nel complesso andrebbero a ricoprire una superficie pari allo 0,63% della superficie dell’Area Vasta, con un incremento, dovuto alla realizzazione dell’impianto in progetto del 0,16% circa.

E’ evidente, quindi, che l’impianto agrovoltaico pur inserendosi in un contesto Regionale, Provinciale e locale in cui è già presente una infrastrutturazione di impianti da fonti FER ed in particolare di impianti fotovoltaici, in termini di effettivo consumo del suolo incide sia in termini assoluti (23 ettari) sia in termini percentuali (+0,16% dell’Area Vasta, ovvero dell’intorno dell’area di progetto) assai poco.

Questa considerazione inoltre va rapportata con la quantità di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e l'effettivo utilizzo agricolo del terreno per il tempo di vita utile dell'impianto (20 anni), in cui sicuramente non ci potranno essere rischi di abbandono culturale del terreno.

L'area di progetto ricade in una zona che presenta un irraggiamento tra i migliori in Italia. Come si evince dagli elaborati di progetto (6JUCTX0\_Documentazione Specialistica\_27 – Analisi di producibilità dell'impianto) in relazione alla potenza installata la producibilità attesa dell'impianto è di 113 milioni di kWh ogni anno. In relazione ai consumi medi di una famiglia italiana composta da 4 persone corrisponde al fabbisogno di oltre 55 mila famiglie e quindi di oltre 200 mila abitanti.

È evidente che il consumo di territorio effettivo dell'impianto fotovoltaico (23 ettari) è esiguo rispetto alla quantità di energia elettrica prodotta.

***Possiamo pertanto affermare che l'impatto sul consumo di territorio esiste ma è comunque basso, poiché in gran parte mitigato dall'attività agricola che potrà essere contemporaneamente svolta nell'area di progetto.***

#### **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 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 Akeh, 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.

In conclusione possiamo affermare che gli effetti del cambiamento del microclima sul terreno indotti dall'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici producono degli effetti sulla biodiversità dei terreni sottostanti. Questi effetti, però, non possono essere in generale definiti come negativi. L'abbassamento della temperatura nelle aree al di sotto dei moduli nei periodi più caldi dell'anno può trattenere l'evaporazione con conseguente aumento di umidità dei terreni. Da osservazione diretta di altri impianti presenti nel Salento ed ormai in esercizio da molti anni, non è stata notata una differenza di crescita di erbe e graminacee tra le aree sotto i moduli e quelle delle zone non ombreggiate tra le file dei pannelli. Questo a conferma che le interazioni tra parti del terreno in ombra e parti soleggiate esistono e non comportano significative variazioni della biodiversità.

Accorgimenti progettuali che accentuano la compatibilità ambientale sul terreno agricolo dell'impianto fotovoltaico in progetto, sono i seguenti.

- 1) Utilizzo di aree a seminativo di redditività ridotta (Classe 3), non irrigue, quali quelle previste nel progetto agricolo, facente parte integrante del progetto agrovoltivo.
- 2) Tecnologia degli inseguitori mono assiali: i pannelli ruotano durante il giorno per cui le zone d'ombra non sono sempre le stesse.
- 3) Sfalciatura 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.

In definitiva per quanto sopra affermato possiamo concludere che l'impatto prodotto dalle variazioni del microclima sui terreni di impianto è basso anche in relazione a scelte tecnico progettuali (terreni a redditività ridotta, inseguitori monoassiali) e a possibili scelte di gestione dell'area di impianto (coltivazioni compatibili con l'impianto fotovoltaico, pascolo).

Tale impatto interesserà solo la **fase di esercizio**, ed è quantificabile come di entità medio-bassa.

### **Rimozione di suolo**

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

rappresentati dalle trincee di fondazione di cavidotti all'interno delle aree di impianto e lungo il percorso dall'impianto fotovoltaico alla SSE.

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

Per la realizzazione della SSE in agro di Latiano è previsto uno sbancamento di circa 50 cm di profondità media su tutta l'area che ha una estensione di  $(32 \times 32 \text{ m}) = 1.024 \text{ mq}$ , per complessivi 512 mc circa. Inoltre per la realizzazione dell'edificio tecnico si renderà necessario un approfondimento dello scavo per complessivi 140 mc circa. Dal momento che nelle aree della SSE il terreno vegetale ha uno spessore medio di circa 30 cm, ci si aspetta di avere dagli scavi 307 mc circa di terreno vegetale e 857 mc circa terre e rocce da scavo. Il terreno vegetale sarà utilizzato per il miglioramento agrario dei terreni circostanti: effettuata la caratterizzazione e verificato che sia privo di sostanze inquinanti, sarà "steso" su terreni agricoli limitrofi alla SSE, mentre le terre e rocce da scavo saranno avviate in centri di recupero per materiali inerti.

Per la realizzazione di ciascuna delle Cabine Elettriche all'interno delle aree di impianto è previsto un scavo di profondità pari a 1,6 m circa per la platea di fondazione, su un'area di circa 90 mq. Anche in questo caso i primi 30 cm sono di terreno vegetale (27 mc circa), mentre i restanti 63 mc sono terre e rocce da scavo. 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 effettuate 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 è 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*

E' 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 24 ha su una superficie di progetto (area recintata) di circa 102 ha. La restante parte di terreno potrà essere utilizzata per l'attività agricola, che peraltro è l'attività attualmente svolta sull'area. Considerando tutti gli altri impianti fotovoltaici presenti nell'Area Vasta (un intorno di oltre 6 km dal perimetro dell'area di progetto di circa 14.400 ha), l'incremento di utilizzo del territorio prodotto dall'impianto in progetto è del 0,16% in più.

L'incremento di uso del territorio appare ancora più esiguo se rapportato con la quantità di energia prodotta dall'impianto (corrispondente al consumo medio annuo di oltre 55 mila famiglie. Medie italiane composte da 4 persone.

L'impatto esiste e la sua magnitudine è bassa, in relazione alle caratteristiche proprie del progetto agrovoltaiico che prevede il contemporaneo utilizzo dell'area a disposizione per l'attività agricola e l'attività di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica.

### *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 poi permettere lo sfruttamento agricolo di tutta l'area a disposizione. Ricordiamo a tal proposito che si tratta di suoli attualmente utilizzati a seminativo in asciutto (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, ed utilizzato in gran parte per l'attività agricola complementare (agrovoltaiico), non subirà modifiche tali da inficiarne o ridurne le possibilità del pieno e totale utilizzo agricolo.

### *3.5.7 Mitigazione dell'impatto*

Come ampiamente argomentato nel paragrafo dedicato all'Analisi dell'Impatto la scelta progettuale di realizzare un impianto agrovoltaiico che mitiga l'impatto introdotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici, costituisce di per una notevole mitigazione di impatto, poiché riduce drasticamente il consumo di suolo.

Altre scelte progettuali che mitigano l'impatto sono:

- 1) Tecnologia degli inseguitori mono assiali: i pannelli ruotano durante il giorno per cui le zone d'ombra non sono sempre le stesse.
- 2) Varchi nella recinzione per rendere possibile il passaggio della piccola fauna.

*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	X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta		X	
		Area di Interesse			
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>			--	<b>B</b>	-
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		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta		X	
		Area di Interesse			
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				<b>B</b>	
Rimozione di suolo	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
Alta					
Area di	Area ristretta		X		

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
	influenza	Area di Interesse			
		Area Vasta			
	<i>Giudizio di impatto</i>			T-	

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

### 3.6 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:

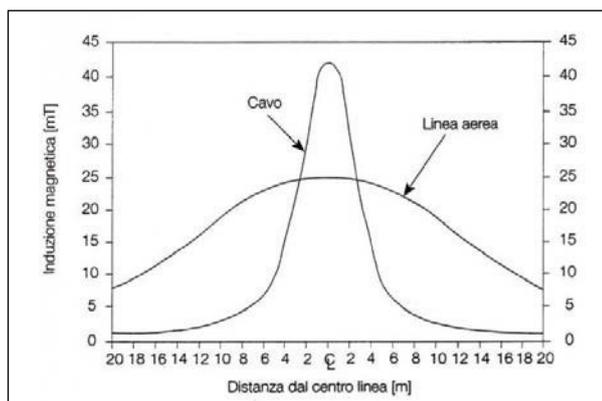
- 1) Linee MT in cavidotti interrati;
- 2) Sottostazione Elettrica (SSE) in prossimità della futura SE Terna sempre in agro di Latiano (BR);
- 3) Linea interrata di connessione AT, che collega la SSE alla futura SE Terna.

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  $240 \text{ mm}^2$ , fanno sì che il campo magnetico prodotto sia notevolmente inferiore a quello prodotto da cavi analoghi posati in piano o a trifoglio. Le particolarità costruttive di questi cavi, ossia la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione dovuta alla cordatura, fa sì che il campo elettromagnetico generato dai cavi di sezione  $120 - 240 \text{ mm}^2$  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.

Sottocampo 1	Misura CAD	piu 5 %	Ingresso cabina e arrivo al quadro	Stima finale	Sezione e formazione cavi
CAB.A1 - A2	215	226	10	236	3x1x50 mmq
CAB.A2 - A3	230	241	10	251	3x1x50 mmq
CAB.A3 - A4	197	207	10	217	3x1x95 mmq
CAB.A4 - A5	198	208	10	218	3x1x120 mmq
CAB.A5 - CdS	736	773	10	783	3x1x300 mmq
Totale				1.705	

Sottocampo 2	Misura CAD	piu 5 %	Ingresso cabina e arrivo al quadro	Stima finale	Sezione e formazione cavi
CAB.B1 - B2	175	184	10	194	3X1x50 mmq
CAB.B2 - B3	32	34	10	44	3x1x50 mmq
CAB.B3 - B4	106	111	10	121	3X1x95 mmq
CAB.B4 - BCdS	598	628	10	638	3x1x185 mmq
Totale				997	

Sottocampo 3.1	Misura CAD	piu 5 %	Ingresso cabina e arrivo al quadro	Stima finale	Sezione e formazione cavi
CAB.C1 - C2	142	149	10	159	3X1x50 mmq
CAB.C2 - C3	191	201	10	211	3x1x50 mmq
CAB.C3 - CdS	26	27	10	37	3z1z95 mmq
Totale				407	

Sottocampo 3.2	Misura CAD	piu 5 %	Ingresso cabina e arrivo al quadro	Stima finale	Sezione e formazione cavi
CAB.C5 - C6	351	369	10	379	3X1x50 mmq
CAB.C6 - C4	417	438	10	448	3x1x50 mmq
CAB.C4 - CdS	543	570	10	580	3x1x120 mmq
Totale				1.407	

Sottocampo 4	Misura CAD	piu 5 %	Ingresso cabina e arrivo al quadro	Stima finale	Sezione e formazione cavi
CAB.D1 - D4	395	415	10	425	3X1x50 mmq
CAB.D3 - D2	254	267	10	277	3x1x50 mmq
CAB.D2 - D4	128	134	10	144	3X1x95 mmq
CAB.D4 - CdS	786	825	10	835	3x1x185 mmq
Totale				1.681	

Sottocampo 5	Misura CAD	piu 5 %	Ingresso cabina e arrivo al quadro	Stima finale	Sezione e formazione cavi
CAB.E - CdS	1.375	1.444	10	1.454	3z1z50 mmq
Totale				1.454	

Dorslae esterna	Misura CAD	piu 5 %	Ingresso cabina e arrivo al quadro	Stima finale	Sezione e formazione cavi
CdS - SSE	1.700,0	1.785	10	1.795	3X(3X1x630) mmq

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.

Si possono individuare nel parco fotovoltaico in progetto le seguenti tipologie di elettrodotti:

- CASO A: Linea elettrica in cavo interrato costituita da 6 terne di cavi MT posata a trifoglio ed afferenti alla Cabina di Smistamento;
- CASO B Linea elettrica in cavo interrato costituita da 3 terne di cavi MT posate a trifoglio da 630 mmq.

Tali casistiche sono riferite alle sezioni costituite da cavi di sezione 95-300 mm<sup>2</sup>, della tipologia ARP!H5(AR)E nel caso di cavi MT e cavi di sezione 300 mm<sup>2</sup> della tipologia FG16R16 0,6/1 kV nel caso di cavi BT.

***Caso A - Linea elettrica in cavo interrato costituita da 5 terne di cavi MT posate a trifoglio (arrivo linee in Cabina di Smistamento)***

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

- Linea SC1 terna di cavi 300 mmq – P = 16.174,14 kWp -  $I_b = 298 A - (I_z = 364 A)$ ;
- Linea SC2 terna di cavi 185 mmq – P = 12.059,4 kWp -  $I_b = 222 A - (I_z = 276 A)$ ;
- Linea SC3.1 terna di cavi 95 mmq – P = 9.879,4 kWp -  $I_b = 172 A - (I_z = 190 A)$ ;
- Linea SC3.2 terna di cavi 120 mmq – P = 8.724,8 kWp -  $I_b = 174 A - (I_z = 217 A)$ ;
- Linea SC4 terna di cavi 185 mmq – P = 13.428,96 kWp -  $I_b = 249 A - (I_z = 276 A)$ ;
- Linea SC5 terna di cavi 50 mmq – P = 1.890,72 kWp -  $I_b = 120 A - (I_z = 130 A)$ ;

Per tener conto della presenza di due o più terne nella stessa sezione di scavo si è fatto ricorso ad un modello matematico che tenesse 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.

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

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

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 da un cavo elicordato meno intenso di quello di una terna posata a trifoglio.

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

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

dove:

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

$R$  [m] dal conduttore centrale;

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

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

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

Possiamo quindi riscrivere la formula nella maniera seguente:

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

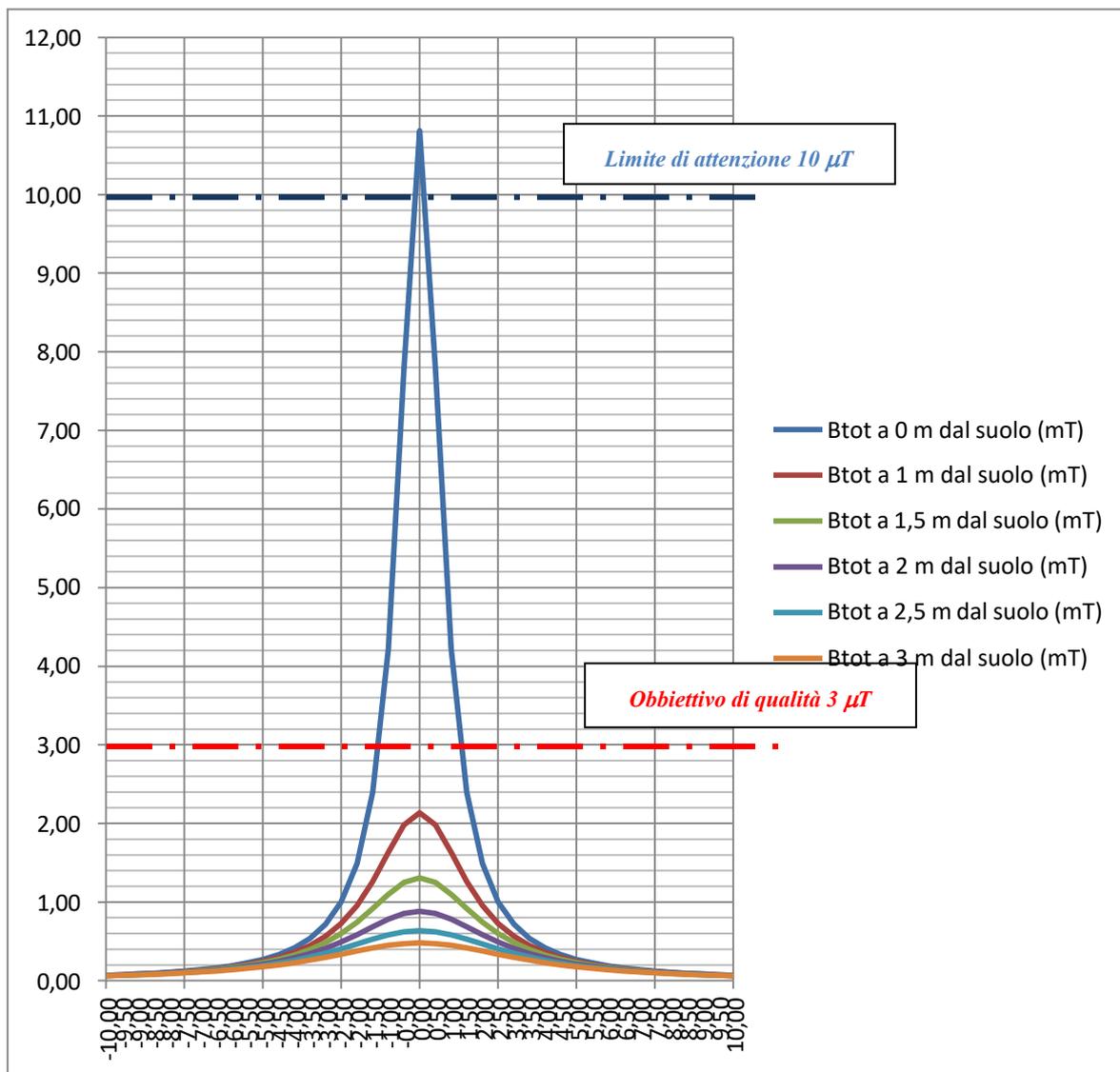
dove  $B_i$  è il campo magnetico generato dalla  $i$ -esima terna di cavi.

Quindi il campo di induzione magnetica sarà dato dalla somma dei campi di induzione generato da ciascuna delle cinque terne.

Nel caso specifico in esame, 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.

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	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
-9,50	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
-9,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
-8,50	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
-8,00	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
-7,50	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
-7,00	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
-6,50	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,12
-6,00	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
-5,50	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,15
-5,00	0,27	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18
-4,50	0,33	0,29	0,27	0,25	0,22	0,20
-4,00	0,42	0,36	0,33	0,29	0,26	0,23
-3,50	0,54	0,45	0,39	0,34	0,30	0,26
-3,00	0,72	0,57	0,48	0,41	0,35	0,30
-2,50	1,00	0,73	0,60	0,49	0,40	0,33
-2,00	1,49	0,96	0,74	0,58	0,46	0,38
-1,50	2,39	1,26	0,92	0,69	0,53	0,41
-1,00	4,22	1,63	1,10	0,78	0,58	0,45
-0,50	7,77	1,98	1,25	0,86	0,62	0,47
<b>0,00</b>	<b>10,81</b>	<b>2,14</b>	<b>1,31</b>	<b>0,88</b>	<b>0,64</b>	<b>0,48</b>
0,50	7,77	1,98	1,25	0,86	0,62	0,47
1,00	4,22	1,63	1,10	0,78	0,58	0,45
1,50	2,39	1,26	0,92	0,69	0,53	0,41
2,00	1,49	0,96	0,74	0,58	0,46	0,38
2,50	1,00	0,73	0,60	0,49	0,40	0,33
3,00	0,72	0,57	0,48	0,41	0,35	0,30
3,50	0,54	0,45	0,39	0,34	0,30	0,26
4,00	0,42	0,36	0,33	0,29	0,26	0,23
4,50	0,33	0,29	0,27	0,25	0,22	0,20
5,00	0,27	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18
5,50	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,15
6,00	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
6,50	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,12
7,00	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
7,50	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
8,00	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
8,50	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
9,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
9,50	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10,00	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06



Il grafico mostra come nel caso in esame, l'obiettivo di qualità, pari a  $<3 \mu T$ , è raggiunto già sull'asse del cavidotto stesso, ad una quota dal suolo pari ad 1 m, risultando pari a  $2,14 \mu T$ .

Il campo di induzione magnetica calcolato al livello del suolo (0 metri dal piano campagna) risulta essere pari a  $10,81 \mu T$ . Tale valore, è superiore al limite di attenzione di  $10 \mu T$ , ma di poco. Inoltre il valore dei  $10 \mu T$  è fissato per tempi di permanenze nelle vicinanze dei conduttori non inferiori a quattro ore giornaliere, per altro in ambienti diversi da quello in esame. 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 la disalimentazione di parte o di tutto l'impianto, a seconda della zona sulla quale si andrà ad operare.

Dalla tabella si può notare come il valore di  $3\mu T$  (limite di qualità) lo si raggiunge ad una distanza dai conduttori (punto di ingresso in cabina) compresa tra 1,00 e 1,50. In via cautelativa assumeremo come **DPA** una distanza nell'introno della Cabina pari a **2 m** dove il valore è pari a  $1,49 \mu T$ .

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

#### ***Caso B - Linea elettrica in cavo interrato costituita da 3 terne di cavi MT posate a trifoglio da 630 mmq (dorsale esterna)***

Analizziamo adesso il caso della linea MT per il collegamento tra Cabina di Smistamento (che raccoglie la potenza generata dai cinque sottocampi) e la Sottostazione Utente di Trasformazione 30/150 kV. La linea è costituita da due terne di cavi MT da 630 mmq. Ciascuna di esse trasporterà una corrente pari a 400 A.

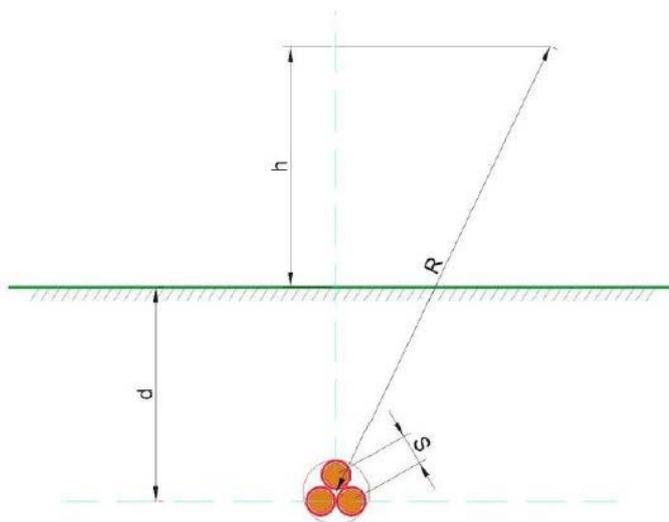
Come nel caso precedente, per tener conto della presenza di due terne nella stessa sezione di scavo si è fatto ricorso ad un modello matematico che tenesse conto del campo magnetico generato da ogni singola terna.

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.

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

Analogamente a quanto fatto per il Caso A, è possibile 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 anche in questo caso il modello

del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio e non elicordato. 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.



Come infatti suggerito dalla norma CEI 106-11 al cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, come di seguito riportato.

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

dove:

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

$R$  [m] dal conduttore centrale;

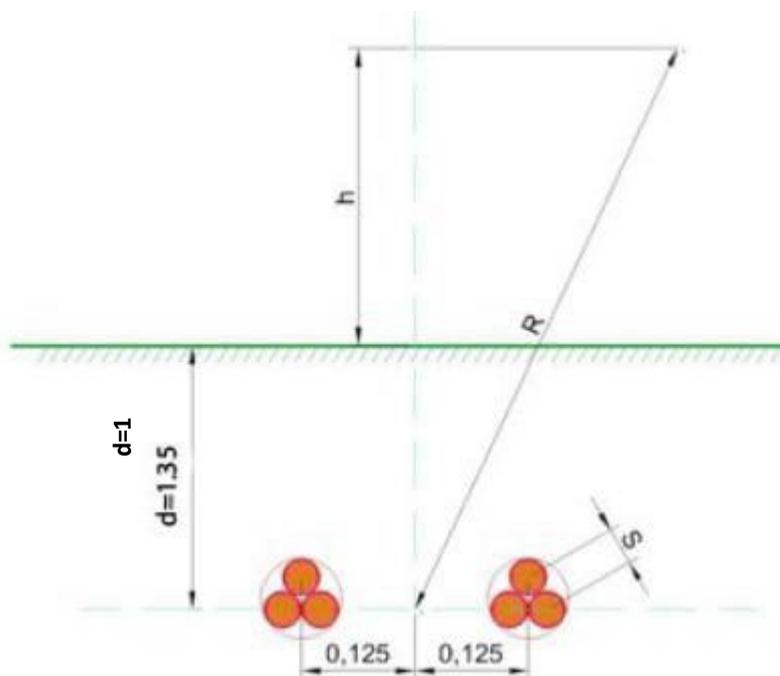
$S$  [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a  $I$  [A].

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

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

Considerata quindi la disposizione spaziale delle due terne, e fissando l'asse centrale del sistema come riportato in figura, si può calcolare il campo magnetico generato dall'elettrodotto attraverso la seguente formula:

$$B = 0,1 * \sqrt{6} \frac{S_1 * I_1}{(x-x_1)^2 + (y-d)^2} + B = 0,1 * \sqrt{6} \frac{S_2 * 2}{(x-x_2)^2 + (y-d)^2}$$



dove B [ $\mu$ T] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal centro del sistema (baricentro delle due terne di cavi), Si [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti della terna i-esima, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a Ii [A] (specificata della terna i-esima).

Per quanto riguarda la corrente Ii, il DPCM 8/07/2003 all'art.6 indica di fare riferimento alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, così come definita dalla norma CEI 11- 60, la quale regola la portata al limite termico delle linee aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV. Trattandosi nel caso specifico invece di linea interrata in media tensione (30 kV), e non potendosi fare riferimento a quanto previsto dal

decreto, si è fatto riferimento alla portata in corrente in regime permanente, così come definita dalla norma CEI 11-17.

Sono stati quindi calcolate, fissando vari valori di h, le distribuzioni dell'intensità del campo magnetico su piani fuori terra paralleli al suolo.

Le condizioni operative per le quali sono stati eseguiti i calcoli sono le seguenti:

Profondità di posa dei cavi	-1.20 m
Distanza terna 1 dall'asse y	- 0.125 m
Distanza terna 2 dall'asse y	0.125 m
Sezione terne	3x1x630 mmq
Portata cavo di ciascun cavo	412 A

Quindi il campo di induzione magnetica sarà dato dalla somma dei campi di induzione generato da ciascuna delle tre terne.

Nel caso specifico del caso in esame applicando la formula di cui sopra si ottengono i risultati riportati nella tabella seguente.

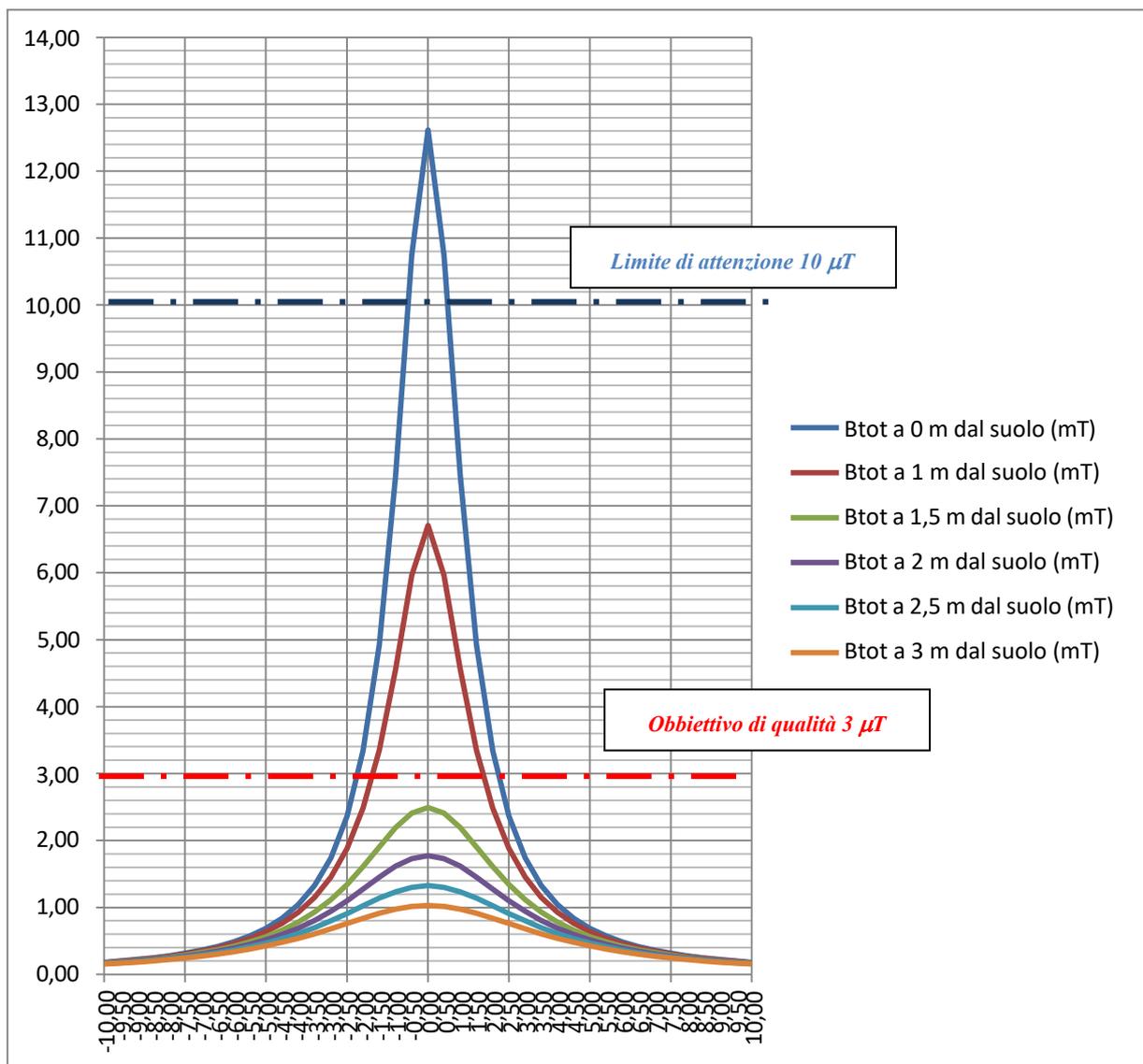
Il calcolo è stato effettuato per diverse altezze e con intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m.

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	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
-9,50	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17
-9,00	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18
-8,50	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
-8,00	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22
-7,50	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
-7,00	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27
-6,50	0,42	0,40	0,37	0,35	0,32	0,30
-6,00	0,49	0,46	0,42	0,39	0,37	0,34
-5,50	0,57	0,54	0,48	0,45	0,41	0,38
-5,00	0,69	0,63	0,56	0,52	0,47	0,43
-4,50	0,84	0,76	0,66	0,60	0,54	0,48
-4,00	1,04	0,93	0,78	0,69	0,61	0,54
-3,50	1,33	1,15	0,93	0,81	0,70	0,61
-3,00	1,74	1,46	1,12	0,94	0,80	0,68
-2,50	2,36	1,88	1,34	1,10	0,91	0,76
-2,00	3,34	2,48	1,61	1,28	1,03	0,84
-1,50	4,92	3,35	1,90	1,45	1,14	0,91
-1,00	7,44	4,56	2,19	1,62	1,24	0,97
-0,50	10,75	5,96	2,41	1,73	1,30	1,02
<b>0,00</b>	<b>12,61</b>	<b>6,71</b>	<b>2,49</b>	<b>1,77</b>	<b>1,33</b>	<b>1,03</b>
0,50	10,75	5,96	2,41	1,73	1,30	1,02
1,00	7,44	4,56	2,19	1,62	1,24	0,97
1,50	4,92	3,35	1,90	1,45	1,14	0,91
2,00	3,34	2,48	1,61	1,28	1,03	0,84
2,50	2,36	1,88	1,34	1,10	0,91	0,76
3,00	1,74	1,46	1,12	0,94	0,80	0,68
3,50	1,33	1,15	0,93	0,81	0,70	0,61
4,00	1,04	0,93	0,78	0,69	0,61	0,54
4,50	0,84	0,76	0,66	0,60	0,54	0,48
5,00	0,69	0,63	0,56	0,52	0,47	0,43
5,50	0,57	0,54	0,48	0,45	0,41	0,38
6,00	0,49	0,46	0,42	0,39	0,37	0,34
6,50	0,42	0,40	0,37	0,35	0,32	0,30
7,00	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27
7,50	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
8,00	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22
8,50	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
9,00	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18
9,50	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17
10,00	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15

Il grafico che segue mostra la distribuzione di tali valori in funzione della distanza dall'asse

centrale. Le varie curve mostrano il valore dell'intensità del campo al variare del parametro h

(da 1 m a 3 m da terra), ossia la distribuzione del campo su piani fuori terra paralleli al suolo.



Il grafico mostra come nel caso in esame, l'obiettivo di qualità, pari a 3 µT al livello del suolo, è raggiunto ad una distanza dall'asse del cavidotto compresa tra 2,00 m e 2,50 m risultando pari a in corrispondenza dei 2,50 m pari a **2,36 µT**.

Quindi possiamo fissare come valore della fascia di rispetto, 2,50 m dall'asse del cavidotto.

Tuttavia bisogna considerare che l'obiettivo di qualità pari a  $3 \mu T$  è fissato per ambienti diversi da quello in esame, in particolare è fissato "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". Nello specifico l'elettrodotto percorrerà, al di sotto del suolo ad una profondità non inferiore a 1,2 m, strade sterrate pubbliche, a distanza da eventuali abitazioni superiore a quella della fascia di rispetto di cui prima.

### **Caso C - Elettrodotto AT di collegamento alla RTN**

Di seguito si valuta l'impatto elettromagnetico nella SSE prodotto dal cavo AT per il collegamento alla RTN e la valutazione della DPA (Distanza di Prima Approssimazione) entro la quale il valore del campo di induzione elettromagnetica è pari ai  $3 \mu T$  (obiettivo di qualità secondo il D.P.C.M. 8 luglio 2003).

Calcoliamo adesso la corrente che attraverserà il cavo AT a 150 kV applicando la formula

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi}$$

Nel caso in esame si ha:

- $P_{max}$  = Potenza massima dell'impianto in progetto (62,328 MW);
- $V_n$  = Tensione nominale del cavo AT (150 kV).

Indicando con  $I_{b\_max}$  la massima corrente che potrà circolare nel cavo abbiamo:

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{62.157 * 10^6}{0,95 * \sqrt{3} * 150 * 10^3} = 252 \text{ A}$$

Con riferimento alla "Linea guida ENEL per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08" nella scheda A14 (semplice terna di cavi disposti in piano – serie 132/150 kV) nel caso specifico per sezione totale dei cavi di 1.600 mmq, si riporta una **DPA** (ovvero

una distanza dalla linea oltre la quale l'induzione magnetica è  $< 3 \mu\text{T}$ ) pari a 5,10 metri. Si fa presente, però, che tale valore è calcolato considerando una corrente che attraversa i cavi pari a 1.110 A, nel caso del presente impianto fotovoltaico, come già calcolato con la formula sopra riportata, la corrente che attraverserà il cavo AT (pari a quella che attraversa le sbarre

AT) avrà un valore di **252 A**, pertanto la DPA sarà sicuramente inferiore a quella calcolata nella scheda presa come riferimento.



DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI  
QSA/TUN

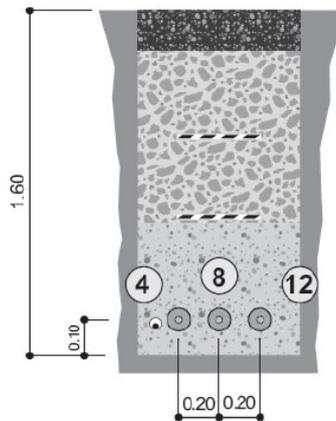
Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)	Rif.
<b>Tubolare Doppia Terna con mensole isolanti (serie 132/150 kV)</b>  <b>Scheda A13</b>	<b>22.8 mm</b> <b>307.75 mm<sup>2</sup></b>		576	<b>22</b>	A13a
			444	<b>19</b>	A13b
	<b>31.5 mm</b> <b>585.35 mm<sup>2</sup></b>		870	<b>27</b>	A13c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

DPA per cavi interrati (“Linea guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’allegato al DM 29.05.08”)

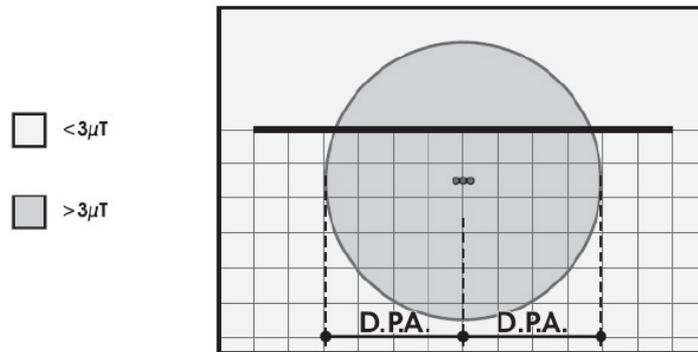


DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI  
QSA/IUN

A14 - CAVI INTERRATI - Semplice Terna cavi disposti in piano (serie 132/150 kV)



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO				
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm <sup>2</sup> ]	CEI - 11-60 Portata [A]		
		Corrente A	D.P.A. m	Riferimento
108	1600	1110	5.10	A14

Scheda A14 ("Linea guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08")

Calcoliamo comunque il valore del campo di induzione B come fatto per i casi A e B

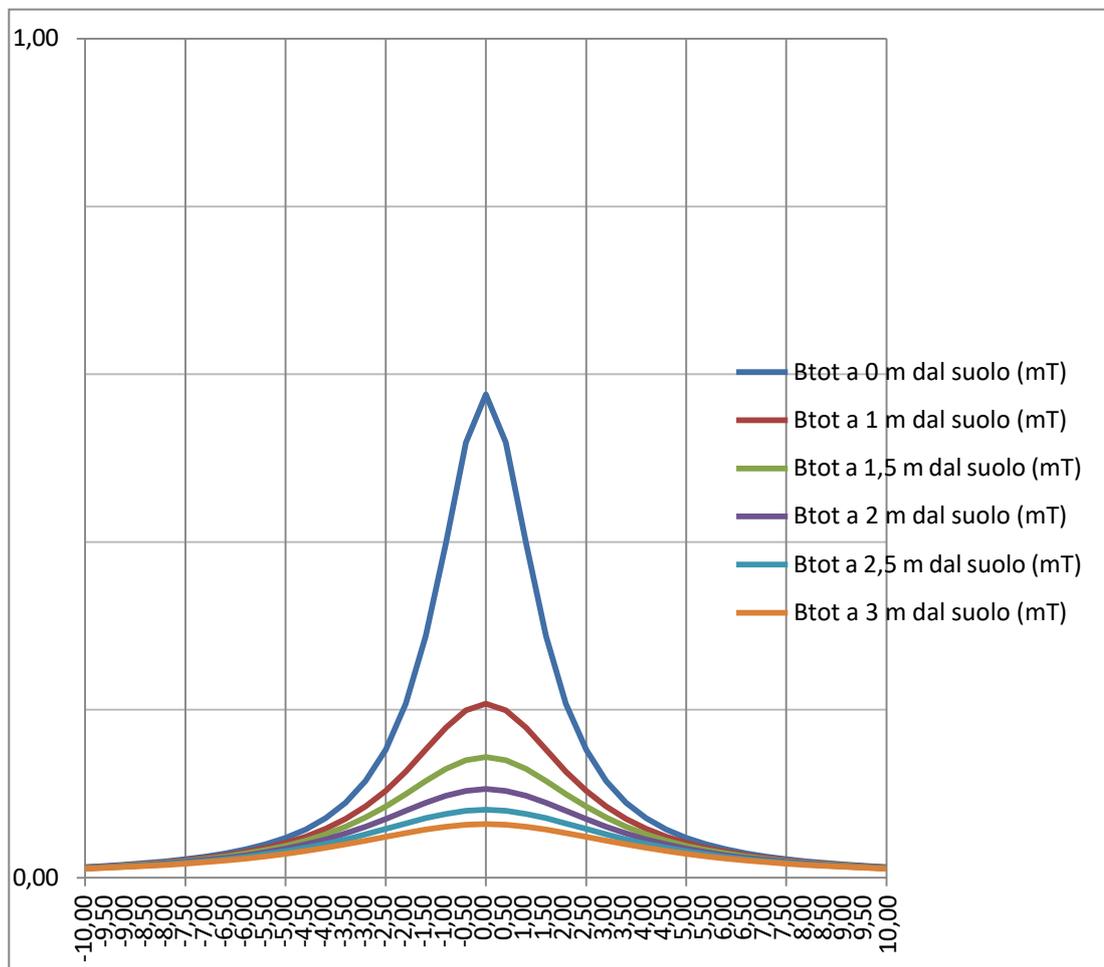
Utilizzando un conduttore di sezione pari a 300 mmq e utilizzando la formula:

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

avremo con I= 252 A

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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
-9,50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
-9,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
-8,50	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
-8,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
-7,50	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
-7,00	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
-6,50	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
-6,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
-5,50	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
-5,00	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
-4,50	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
-4,00	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
-3,50	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04
-3,00	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04
-2,50	0,15	0,10	0,09	0,07	0,06	0,05
-2,00	0,21	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05
-1,50	0,29	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06
-1,00	0,40	0,18	0,13	0,10	0,08	0,06
-0,50	0,52	0,20	0,14	0,10	0,08	0,06
<b>0,00</b>	<b>0,58</b>	<b>0,21</b>	<b>0,14</b>	<b>0,11</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>
0,50	0,52	0,20	0,14	0,10	0,08	0,06
1,00	0,40	0,18	0,13	0,10	0,08	0,06
1,50	0,29	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06
2,00	0,21	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05
2,50	0,15	0,10	0,09	0,07	0,06	0,05
3,00	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04
3,50	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04
4,00	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
4,50	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
5,00	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
5,50	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
6,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
6,50	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
7,00	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,50	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,50	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
9,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9,50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Che graficamente



È evidente come il campo di induzione elettromagnetica abbia valori esigui che confermano quanto detto sopra facendo riferimento alle linee guida ENEL.

#### Cabine di Campo e gruppi conversione/trasformazione

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

La **DPA**, **D**istanza di **P**rima **A**pprossimazione, per le cabine e 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 le *Cabine di Campo*, all'interno delle quali avviene la trasformazione da BT in MT a mezzo di un Trasformatore BT/MT. Si prende a tale scopo in considerazione, il trasformatore di taglia maggiore previsto all'interno dell'impianto e che risulta avere una potenza pari a 3.000 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 = 2.441 A** (valore massimo della corrente di bassa all'interno dell'impianto in ingresso al trasformatore).

**x = diametro esterno massimo del cavo pari a 33 mm** trattandosi un *FG16R16 3x(1x300 mmq)*.

Dal calcolo si ottiene:

**DPA pari a 3,50 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'aerea di pertinenza dell'impianto stesso, essendo le cabine sempre ubicate oltre il margine interno delle strade perimetrali, cioè ad una distanza dalla recinzione sempre superiore ai 4 m. Inoltre, cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

#### Sottostazione Elettrica di Trasformazione 30/150 kV

L'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico raggiungerà la Sottostazione di Trasformazione, ubicata in prossimità della futura SE TERNA sempre in agro di Latiano. Qui è previsto:

- un ulteriore innalzamento della tensione con una trasformazione 30/150 kV;
- la misura dell'energia prodotta;
- la consegna a TERNA S.p.a.

La sottostazione avrà una superficie di circa 1.225 mq. 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 la realizzazione di uno stallo di trasformazione.

Il trasformatore 30/150 kV avrà potenza nominale di 63 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 35x35 m (1.225 mq).

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.

Il sistema di linee in uscita dal trafo e che si collegano alle apparecchiature elettromeccaniche, sono assimilabili ad una linea aerea trifase 150 kV, con conduttori posti in piano ad una distanza reciproca di 2,2 m, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate.

Nel caso in esame si ha:

- S (distanza tra i conduttori) = 2,2 m;
- P<sub>n</sub> = Potenza massima nominale dell'impianto in progetto (56,500 MW);
- V<sub>n</sub> = Tensione nominale delle sbarre AT (150 kV).

Indicando con: P<sub>nmax</sub> = Potenza nominale massima dell'impianto si avrà: P<sub>nmax</sub> = 56,600 MW

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{56.500 * 10^6}{0,95 * \sqrt{3} * 150 * 10^3} = 228 \text{ A}$$

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

106-11, si avrà:

$$R' = 0,34 \times \sqrt{2,2 \times 228} = 7,63 \text{ m}$$

La distanza minima, misurata in pianta, delle linee/aeree di connessione trafo-apparecchiature elettromeccaniche e la recinzione è pari a 8,30 m sul lato ovest e 8,00 sul lato sud, 8,63 m sul lato nord. Inoltre, tale distanza rispetto all'edificio (lato est) risulta pari a 14,95 m. Quindi entrambe risultano superiore ai 7,63 m calcolati prima.

I risultati ottenuti trovano conferma da quanto riportato nelle *Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3. dell'Allegato al DM 29.05.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche*, di cui si riporta di seguito uno stralcio.

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** considerando una corrente di 870 A (nel caso del nostro progetto la corrente è pari a 228 A). Si rimanda a tale proposito agli allegati grafici alla “*Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici*”.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI  
QSA/TUN

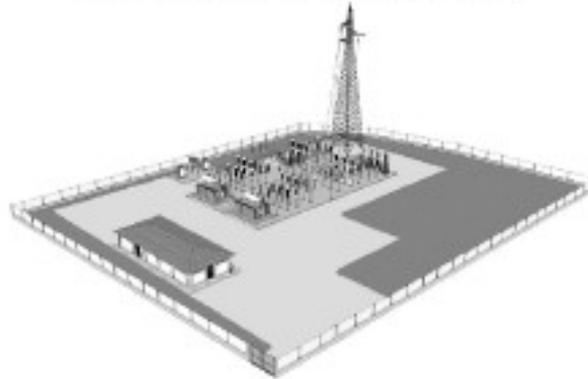
Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)	Rif.
<b>Tubolare Doppia Terna con mensole isolanti (serie 132/150 kV)</b>  <b>Scheda A13</b>	<b>22.8 mm</b> <b>307.75 mm<sup>2</sup></b>		576	22	A13a
			444	19	A13b
	<b>31.5 mm</b> <b>585.35 mm<sup>2</sup></b>		870	27	A13c
			675	23	A13d
<b>CAVI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



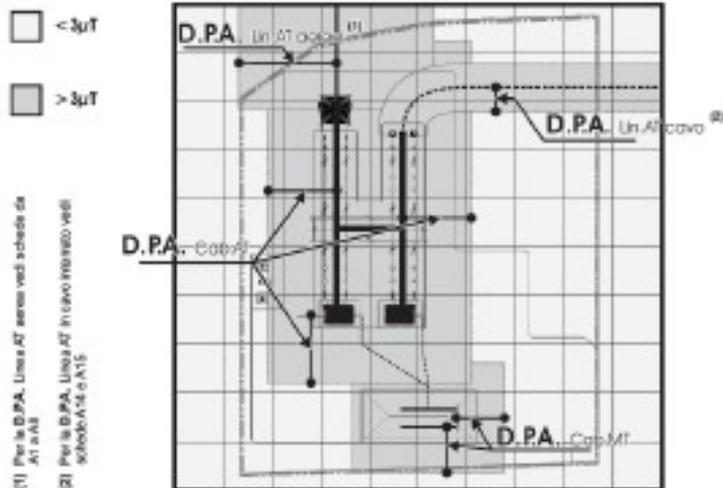
L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI  
QSA/IN

A16 - Cabina primaria isolata in aria (152/150-15/20 kV)



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						Ritiro/vento
	D.P.A. Cab. da centro sbarra AT m	Distanza tra le fasi AT m	Corrente A	D.P.A. Cab. da centro sbarra MT m	Distanza tra le fasi MT m	Corrente A	
63	14	2.20	870	7	0.30	2332	A16

Inoltre:

- in conformità a quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 la Distanza di Prima Approssimazione (Dpa) e, quindi, la fascia calcolata (7,63 m) di rispetto rientra nei confini dell'area di pertinenza della cabina di trasformazione in progetto (SSE);
- 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Impianto Fotovoltaico**

#### Cabine di Campo e gruppo conversione / Trasformazione

Cabinato: conversione/trasformazione 4 m in tutto il loro intorno;

Cabina di Smistamento: 2 m in tutto l'intorno;

Cavidotto MT interni al parco fotovoltaico: 2,5 m dall'asse degli stessi (larghezza fascia 5 m).

#### Cavidotti MT interni

Come riportato nel paragrafo ad esse dedicato, per le cabine di 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  $3 \mu\text{T}$  (valore di qualità).

Per la Cabina di Smistamento, si è considerato il "*worst-case*", cioè il caso peggiore, rappresentato dall'arrivo di cinque terne di cavi MT con configurazione a trifoglio.

Dai calcoli effettuati è risultato che il valore di qualità pari a  $3 \mu\text{T}$  lo si raggiunge ad una distanza dal centro dei conduttori e nel punto di ingresso in cabina ove la profondità di posa diminuisce sino a circa 0,80 m, compresa tra 0,50 e 1,00. In via cautelativa assumeremo come **DPA** una distanza nell'introno della Cabina pari a **2 m** dove il valore è pari a **1,49  $\mu\text{T}$** .

Tale distanza è quella che verrà considerata per la Cabina di Smistamento dell'impianto, che non ha funzione di trasformazione.

#### **Cavidotto MT di collegamento alla SSE (dorsale esterna)**

Assumeremo come larghezza della fascia di rispetto 4,00 m, cioè 2,00 metri dall'asse da entrambi i lati, che fornisce un valore dell'induzione magnetica a quota 0 m dal suolo è pari a **2,08  $\mu\text{T}$**  (worst-case).

Anche per la porzione di cavidotto che non ricade all'esterno delle aree di impianto, si assumerà una fascia di rispetto di larghezza pari a 4 metri. In quest'ultimo caso c'è da considerare l'effetto mitigante dato dalla profondità di posa dei cavi (1,20 m) che comporta una ulteriore riduzione del campo di induzione magnetica. Infatti il "*worst case*" assume come profondità di posa 0,80 m (ingresso in Cabina).

### **Cavidotto AT di consegna alla SE Terna Erchie**

Assumeremo come larghezza della fascia di rispetto 5,00 m, cioè 2,50 metri dall'asse da entrambi i lati che fornisce un valore dell'induzione magnetica a quota 0 m dal suolo pari a **2,36  $\mu T$** .

### **Sottostazione Elettrica di trasformazione 30/150 KV**

Sempre rifacendosi 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*”, Assumeremo una DPA pari a 14 m.

#### *3.6.2 Delimitazione dei limiti spaziali di impatto*

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

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

In considerazione del fatto che:

- le aree di impianto sono da considerarsi “officina elettrica”, quindi l'accesso alle stesse sarà consentito esclusivamente a personale addestrato e specializzato in lavori in presenza di linee elettriche in tensione;
- la permanenza dello stesso personale non sarà mai superiore alle 4 ore. Nel caso tale tempo dovesse essere superiore, è prevista la disalimentazione dell'impianto o di parte di esse, a seconda della zona di lavoro;
- le aree di impatto ricadono quasi interamente all'interno delle aree di impianto. Seppure parte dell'impatto ricade all'esterno, ciò avverrà in zona agricola dove non si prevede la permanenza di persone per un tempo superiore alle 4 ore.  
Si rimanda a tale proposito, agli allegati alla “*Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici*”, parte integrante del presente progetto.

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

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

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

#### *3.6.4 Durata dell'impatto*

L'impatto avrà una durata pari a tutta la vita utile dell'impianto (20 anni). L'impatto è però presente nel solo periodo diurno durante il funzionamento dell'impianto.

#### *3.6.5 Probabilità impatto*

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

#### *3.6.6 Reversibilità impatto*

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

#### *3.6.7 Mitigazione di impatto*

L'impatto è ben mitigato da:

- la profondità di posa dei cavidotti (min 1.20 sino a 1,5 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

Si ritiene che l'impatto acustico prodotto dalle macchine agricole utilizzate per la gestione delle colture operate nell'area di impianto sia trascurabile per i seguenti motivi:

- le macchine operatrici agricole sono utilizzate per pochi giorni nel corso dell'anno;
- le attività sono limitate al periodo diurno, quando maggiori sono i rumori di fondo.

***Pertanto, lo studio di impatto acustico sarà limitato e focalizzato sulla sola attività di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, poiché questa introduce (almeno potenzialmente) un effettivo cambiamento del clima sonoro nell'area di progetto e nel suo immediato intorno.***

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 prossimi alle torri, 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 Latiano (Br), che, ad oggi, non ha redatto la propria Zonizzazione Acustica, quindi secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano, i limiti di cui al DPCM 1° marzo 1991 (Cfr tabella 1) ed i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997 (Cfr. tabella 1). In ogni modo vista la peculiarità del territorio interessato dal progetto è possibile ipotizzare che lo stesso possa essere ascritto nella Zonizzazione Acustica da redigere in Classe III (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 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 15,50 del 16 settembre e le ore 15,50 del 17 settembre 2019, della durata di circa ventiquattro ore, nella posizione meglio identificata nelle Figure 2, tale da fotografare la condizione acustica della generalità dei ricettori presenti.

Per la caratterizzazione acustica del trasforma MT/AT sono stati eseguiti rilievi fonometrici effettuati, all'interno di una sottostazione operante nel comune di Martignano (LE), in data 19 giugno 2019, nel periodo di riferimento diurno e nei tempi di osservazione tra le ore 9,30 e le ore 10,30

### 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.

Per tenere nella debita considerazione tutti i fenomeni descritti è stato utilizzato, nel presente studio, un accreditato programma di simulazione acustica, Cadna A, versione 4.3, della DataKustik GmbH, distribuito dalla 01dB-Metravib. Il programma utilizzato permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando gli standard di calcolo contenuti all'interno della Direttiva 2002/49/CE del 25 giugno 2002, Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio *relativa alla determinazione*

e alla gestione del rumore ambientale e nel D. Lgs. 19 agosto 2005, n.194, Allegato 2, Comma 2.1, *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione alla gestione del rumore ambientale*. In questo modo è possibile valutare nel complesso tutti i contributi, in termini di livello sonoro, presso ogni punto del modello, utilizzando sempre standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale. I metodi di calcolo utilizzati da *Cadna A*, versione 4.3, della *DataKustik GmbH*, sono i seguenti:

- per il rumore delle attività industriali: **ISO 9613-2**, “*Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation*”, la cui descrizione è riportata in seguito;
- per il rumore degli aeromobili: **Documento 29 ECAC. CEAC**, “*Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports*”, 1997;
- per il rumore del traffico veicolare: metodo di calcolo ufficiale francese **NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)**, citato nell’ “*Arrete' du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6*” e nella norma francese *XPS 31-133*. Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento “*Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prevision des niveaux sonores, CETUR 1980*”;
- per il rumore ferroviario: **metodo di calcolo ufficiale dei Paesi Bassi, SRM II**, pubblicato in “*Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996*”.

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:

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

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

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

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

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

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)].

Il programma utilizzato permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando gli standard di calcolo sopra definiti. In questo modo permette di realizzare varianti diverse per la taratura, lo stato di fatto, lo stato di progetto e le configurazioni intermedie, in cui è possibile ottenere il contributo ai ricettori, in termini di livello sonoro, delle singole sorgenti o di gruppi di esse.

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, al fine del calcolo previsionale, sono considerate puntiformi in campo libero per i macchinari posti all'aperto e sorgenti sonore piane in corrispondenza delle porte aperte negli immobili in cui insistono macchine rumorose; il livello di potenza sonora, ponderato A, delle stesse è stato tarato attraverso i dati acquisiti durante la campagna di rilevamenti fonometrici.

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

In figure 5 e 6 sono rappresentati i modelli, con vista 2D, per gli impianti fotovoltaici e per la Sottostazione, utilizzati nelle simulazioni



*Modello geometrico di simulazione impianto – vista 2D*

### Risultati delle simulazioni

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

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

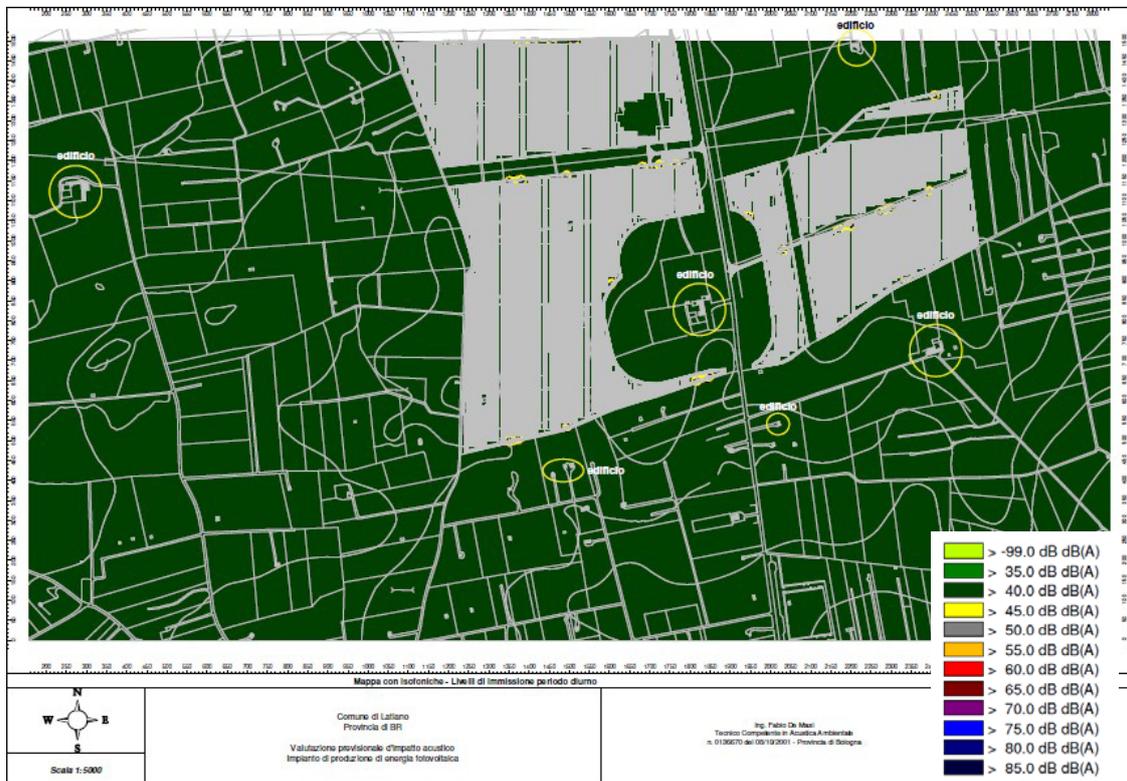
### Impatto acustico e verifica limiti di legge

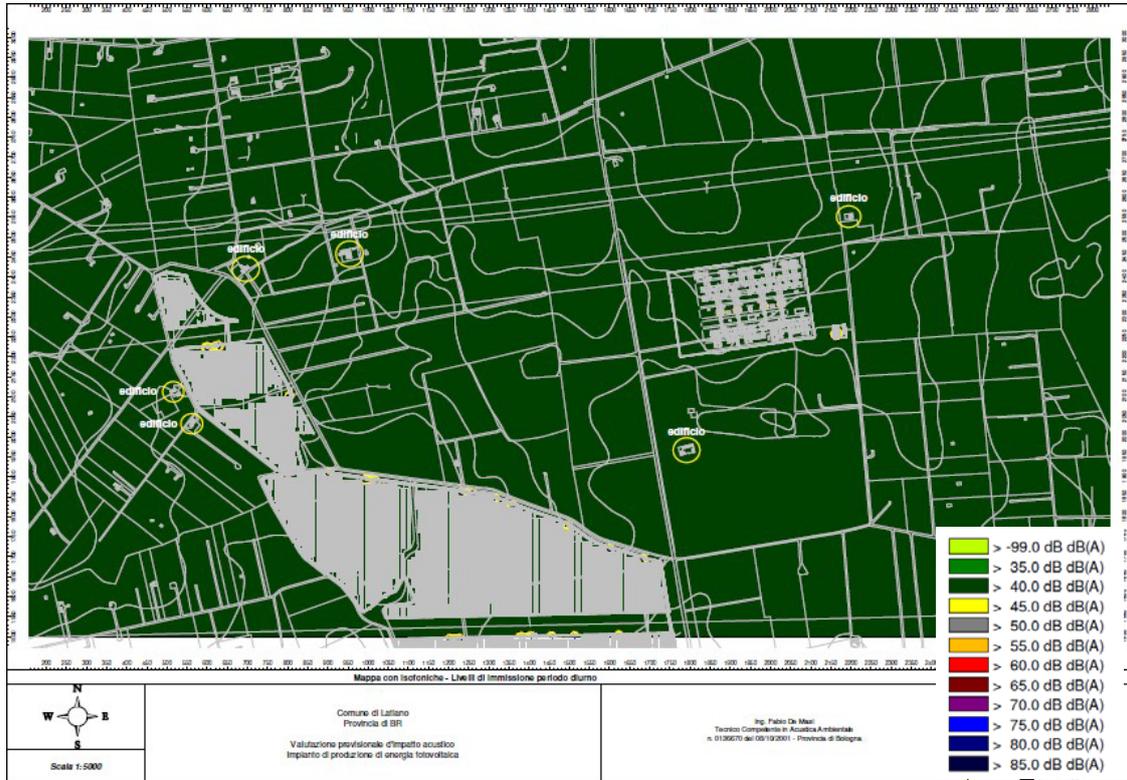
#### *Limiti di emissione e d'immissione*

Il calcolo effettuato ha consentito di determinare i livelli di emissione (livello sonoro generato dai soli impianti, escludendo quindi le sorgenti sonore già presenti sul territorio) e i livelli d'immissione nelle aree intorno agli impianti in progetto. Tali valori possono essere confrontati sia con i limiti di cui al DPCM 1° marzo 1991 (Cfr tabella 3 – Tutto il territorio nazionale) sia con i limiti acustici prescritti per la Classi III in cui si ricadranno i ricettori prossimi all'impianto nell'ipotesi di redazione di Zonizzazione Acustica.

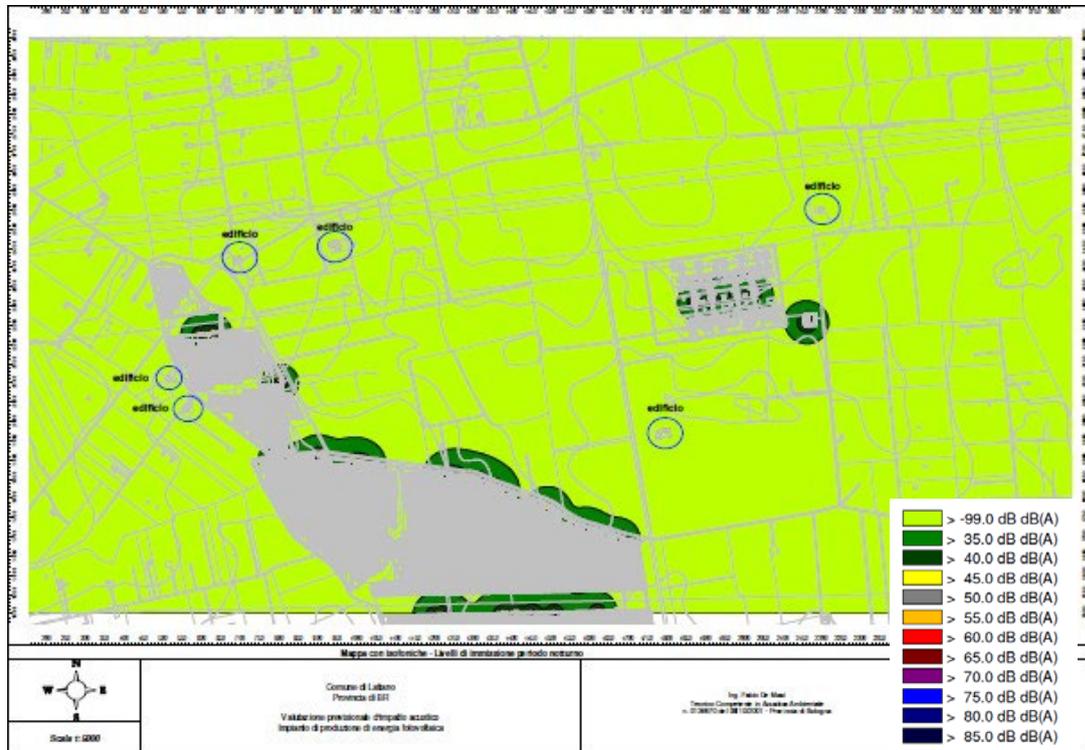
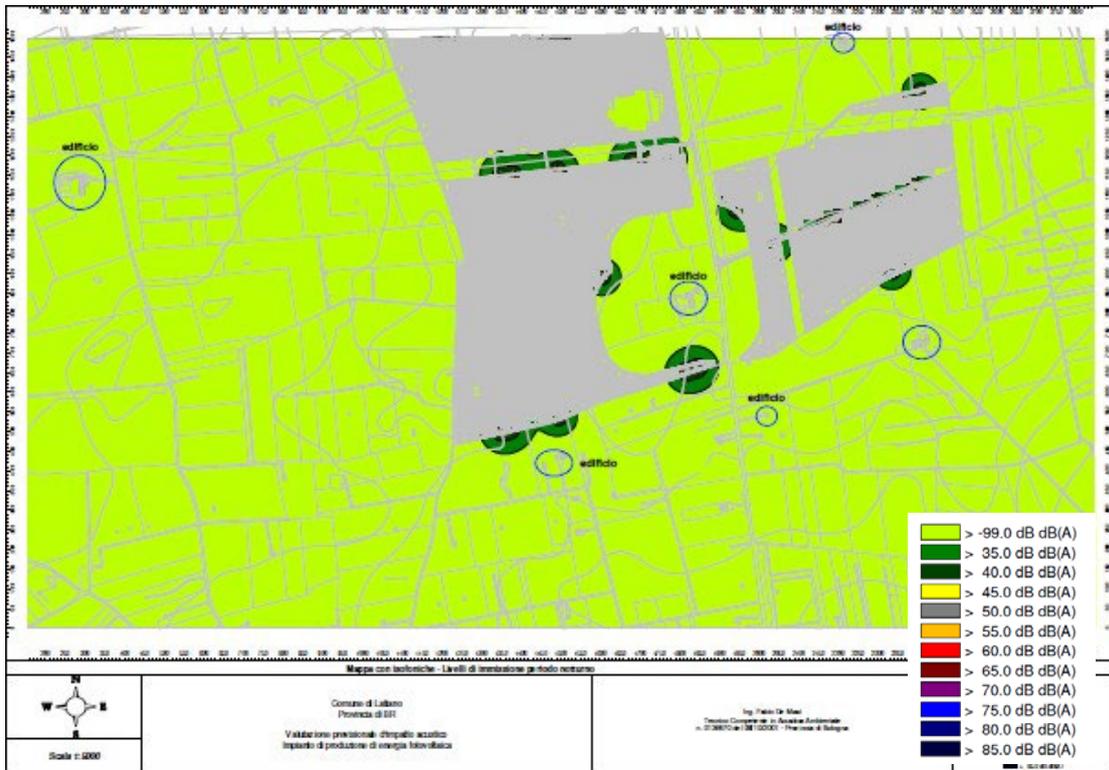
Al fine di effettuare la verifica dei limiti di legge è importante notare che dai calcoli eseguiti, come meglio evidenziato nelle mappe con isofoniche a colori, le emissioni e le immissioni generate sia dalle cabine di campo sia dal trasformatore della sottostazione sono tali da non essere più percepite già a distanze rispettivamente di 16 m e 25 m. I potenziali ricettori presenti sul territorio si trovano a distanze notevolmente superiori 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.





*Mapa con isofoniche – Livelli di immissione periodo diurno*



Mappe 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. Nel presente studio è stata effettuata una valutazione qualitativa a partire dai livelli al di sotto dei quali il criterio differenziale è, per la normativa in vigore, non applicabile.

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

- 1) nel caso dei limiti differenziali, al tempo di misura TM;
- 2) nel caso di limiti assoluti, al 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.

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 8, 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

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

#### Impatto acustico traffico indotto

Per la realizzazione del progetto, durante le varie fasi di lavorazioni, è previsto un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area d'intervento e nelle vie di accesso.

Generalmente per la realizzazione di tale tipologia di opera, il traffico veicolare previsto si suppone pari a circa 5 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 10 passaggi A/R. Tale transito di mezzi pesanti, determina un flusso medio di 1,25 veicoli/ora, che risulta acusticamente ininfluenza rispetto al clima già presente nelle aree intorno l'impianto.

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

#### Conclusioni

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

- il monitoraggio acustico eseguito fotografa in modo appropriato il clima sonoro della generalità dei ricettori presenti nel territorio agricolo interessato dal progetto del parco fotovoltaico e della sottostazione.
- 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;
- 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, è necessario, prima dell'inizio della realizzazione della connessione, richiedere autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.
- il traffico indotto dalla fase di cantiere, e ancor meno da quella di esercizio, non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

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

L'impatto acustico nella fase di esercizio, peraltro contenuto nei limiti 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 alla fase 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:

- la Riserva Naturale Statale (RNS) e Area Marina Protetta (AMP) di “Torre Guaceto”;
- le Riserve Naturali Regionali Orientate “Boschi di Santa Teresa e dei Lucci” e “Bosco di Cerano”;
- il Parco Naturale Regionale “Saline di Punta della Contessa”.

Sono presenti, inoltre, i seguenti Siti di Importanza Comunitaria (SIC) in parte ricompresi nelle già menzionate aree protette:

- Bosco I Lucci cod. IT9140004;
- Bosco di Santa Teresa cod IT9140006;
- Bosco Curtipetrizzi cod. IT9140007.

In relazione alle caratteristiche di queste aree protette si tratta di aree umide retrodunali e costiere, ben diverse da quelle dell'area d'intervento (seminativi, incolti, zone a macchia arbustiva, prateria steppica), 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*.

#### **Interferenze con i target di conservazione**

Le interferenze del progetto con i target di conservazione sono illustrate nella Tabella sotto riportata. Quest'ultima fornisce un quadro sinottico delle interferenze assieme alle relative soluzioni progettuali.

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

Target di conservazione	Interferenze	Soluzioni progettuali
Habitat della Direttiva 92/43/CEE: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (codice Natura 2000: 6220*)	L'area di intervento include aree occupate da questo tipo di habitat.	Conservare interamente le aree rappresentate da questo tipo di habitat. Lasciare libero l'accesso a queste aree alla fauna.
Componente botanico vegetazione PPTR: Formazioni arbustive in evoluzione naturale	L'area di intervento include aree occupate da questa componente del paesaggio (in parte coincidenti con le aree dell'habitat 6220*)  In un territorio così intensamente sfruttato ai fini agricoli, in cui gli spazi naturali sono scarsissimi, questa componente del paesaggio è anche elemento fondamentale della rete ecologica locale. Per questa ragione necessita di essere conservata.	Conservare interamente le aree rappresentate da questa componente del paesaggio. Rimuovere i rifiuti presenti
Flora locale	Con riferimento alle specie alloctone, - si osserva che gli scavi in fase di cantiere e le infrastrutture risultanti dal progetto possono concorrere ad aumentare il grado di "ruderalizzazione" della zona, favorendo l'espansione locale delle specie alloctone.	
Interferenza con il sistema delle aree protette	Limitatamente agli aspetti botanici, - data la lontananza delle aree protette naturali dal sito di intervento (Tabella 2, §2.8) e le soluzioni progettuali fornite per la conservazione dei target di conservazione e della rete ecologica locale, si assume che l'interferenza del progetto con il sistema di aree protette sia trascurabile.	

### **Interferenze con ulivi e vegetazione spontanea lungo i muretti**

Come detto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si rende necessario l'espianto e l'immediato contestuale reimpianto in una stessa particella di n° 12 piante di ulivo, che non rivestono alcun carattere monumentale, con un'età compresa tra i 10 - 20 anni (10 piante) e 60 - 80 anni (2 piante). Gli ulivi saranno espianati dalle posizioni originarie e quindi immediatamente reimpiantati nelle immediate vicinanze nell'ambito della stessa particella o dello stesso fondo. Le modalità tecniche di reimpianto sono dettagliatamente descritte nello specifico elaborato di progetto, nelle cartografie tecniche allegate sono invece chiaramente indicate le posizioni originarie e quelle di reimpianto.

Durante la costruzione dell'impianto si renderà necessario l'abbattimento di alcuni muretti a secco e il contestuale espianto della vegetazione spontanea. Per quanto attiene la vegetazione spontanea sarà, invece possibile un impianto di specie autoctone lungo gli stessi muretti o in altre aree come compensazione ambientale. Certo è che trattandosi di specie molto comuni nell'area è molto probabile che nel volgere di poche stagioni andranno a ricoprire gli stessi muretti.

In conclusione, per quanto attiene l'intervento previsto:

- è sicuramente possibile reimpiantare gli ulivi nell'ambito delle stesse particelle di provenienza o, al massimo quando ciò non sia possibile, nell'ambito dello stesso oliveto e con tecniche agricole ormai consolidate;
- gli eventuali espianati di vegetazione naturale intorno ai muretti a secco saranno, per lo più, puntuali e riguardano specie autoctone che, per quanto spontanee, sono molto comuni e di facile attecchimento. È possibile, peraltro, effettuare impianti di tale specie autoctone negli stessi punti o in altre aree come compensazione ambientale.

Possiamo, pertanto, concludere che l'intervento in progetto si configura come intervento compatibile con il contesto paesaggistico di riferimento, in quanto non produrrà alcuna modificazione significativa dell'attuale assetto geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, né del sistema della copertura botanico – vegetazionale esistente, né andrà ad incidere negativamente sul sistema dell'organizzazione degli insediamenti nell'area.

Pertanto, l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con l'ambito paesaggistico nel quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sugli elementi di un habitat esistente.

#### *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*

La mitigazione consiste essenzialmente nella conservazione della vegetazione spontanea autoctona presente in alcuni punti periferici dell'area di intervento con particolare riferimento alla vegetazione spontanea in prossimità dei muretti a secco. Nei punti in cui in fase di costruzione si renderà necessaria l'estirpazione della vegetazione spontanea, terminata la fase di cantiere se ne favorirà la (spontanea) ricrescita, preservando le aree da altri interventi antropici.

Rammentiamo inoltre che la società proponente ha previsto di realizzare a spese proprie un intervento di **compensazione ambientale** che consiste nella *realizzazione di un bosco misto rinveniente al bosco mediterraneo*, in un'area in agro di San Pancrazio Salentino (Foglio 14 p.la 4, Foglio 15 p.lle 11 e 28). L'intervento riguarda operazioni di imboscamento per la realizzazione di boschi misti con piante arboree ed arbustive autoctone perenni con finalità ambientali (assorbimento di CO<sub>2</sub>), protettive (difesa idrogeologica), paesaggistiche e di rete ecologica.

È prevista una densità di impianto minima pari a 1.111 piante/ha con piante arboree ed arbustive autoctone perenni.

Il progetto prevede una la piantumazione di specie principali (alberi) e secondarie (arbusti e cespugli) di specie autoctone del tipo riportato in tabella. Le specie potranno essere piantumate ad intervalli regolari (con sesto minimo 3x3 m) oppure in maniera random irregolare (in ordine sparso o per gruppi). La distribuzione sarà studiata in relazione ai costi di gestione, forma geometrica del terreno, viabilità e agevolazione degli interventi di manutenzione, regolare illuminazione delle piante, gestione del bosco in generale.

**ELENCO SPECIE E DENSITA' IMPIANTO**  
*“Area Penisola Salentina”*

<b>DENSITÀ IMPIANTO RIFERITO ALLA REALIZZAZIONE PER ETTARO DI BOSCO MEDITERRANEO</b>				
<b>Specie Arboree e Relativi Ibridi Artificiali Principali (P)- Allegato B Dds 757/2009 E Altre Specie – Secondarie/Accessorie (S)</b>	<b>Tipologia Principale (P) o Secondarie/ Accessorie (S)</b>	<b>Penisola Salentina</b>	<b>N. PIANTE ETTARO</b>	<b>% ETTARO</b>
Arbutus unedo L., Corbezzolo	S	X	200	16,67
Pinus halepensis Mill., Pinod'Aleppo	P	X	50	4,17
Pistacia lentiscus L. Lentisco	S	X	200	16,67
Quercus ilex L., Leccio	P	X	300	25,00
Quercus macrolepis Kotschy, Vallonea	P	X	40	3,33
Quercus pubescens Mill., Roverella	P	X	70	5,83
Quercus suber L., Sughera	P	X	300	25,00
Quercus trojana Webb, Fragno	P	X	40	3,33
			<b>TOTALE (P)</b>	<b>800</b>
			<b>TOTALE (S)</b>	<b>400</b>
			<b>TOTALE</b>	<b>1200</b>
				<b>100</b>

Le specie da impiantare saranno quelle del piano vegetazionale di riferimento (quercete sempreverdi e caducifoglie, qualche conifera sparsa e specie della macchia mediterranea) adatte alle condizioni ambientali e climatiche della zona di intervento, a tal fine sono state classificate, in Regione Puglia, otto aree di intervento. All'interno di ciascuna area sono state, quindi indicate, le specie principali e secondarie utilizzabili in progetti di rimboschimento. Per il progetto in esame si tratta dell'area denominata "Penisola Salentina", le cui specie sono appunto quelle riportate in Tabella.

*3.8.7 Ordine di grandezza e complessità dell'Impatto*

La *magnitudo* (ordine di grandezza) di impatto e 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.

- Non ci sono progetti di rinaturalizzazione dell'area e lo stesso PPTR non pone vincoli di rimboschimento sulle aree non direttamente interessate da specie floristiche tipiche della Macchia Arbustiva, Prateria Steppica, Gariga.
- Sono previsti importanti azioni di mitigazione dell'impatto
- Gli ulivi (15) da espianare potranno essere reimpiantati nell'ambito delle stesse particelle utilizzando consolidate tecniche agronomiche
- Gli eventuali espianati di vegetazione naturale intorno ai muretti a secco saranno, per lo più, puntuali e riguardano specie autoctone che, per quanto spontanee, sono molto comuni e di facile attecchimento e pertanto le microaree di naturalità possono essere facilmente ricreate, una volta terminate le attività di costruzione dell'impianto.

**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		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta		X	
		Area di Interesse			
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				T	
Impatto Componenti botanico vegetazionali area ristretta	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		

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
	Area di influenza	Alta			
		Area ristretta		X	
		Area di Interesse			
		Area Vasta			
	<i>Giudizio di impatto</i>			<b>M-B</b>	
Impatto indiretto: sottrazione e frammentazione di habitat	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media		X	
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta			
		Area di Interesse		X	
Area Vasta					
	<i>Giudizio di impatto</i>			<b>M-B</b>	

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

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

### 3.9 Fauna ed avifauna

#### 3.9.1 Analisi dell'impatto

È stata considerata “un'area di dettaglio”, su cui è previsto l'intervento con un buffer di circa 1 km attorno all'area di installazione e “un'area vasta” che si sviluppa attorno alla precedente con buffer di 5 km (vedi figura sotto).

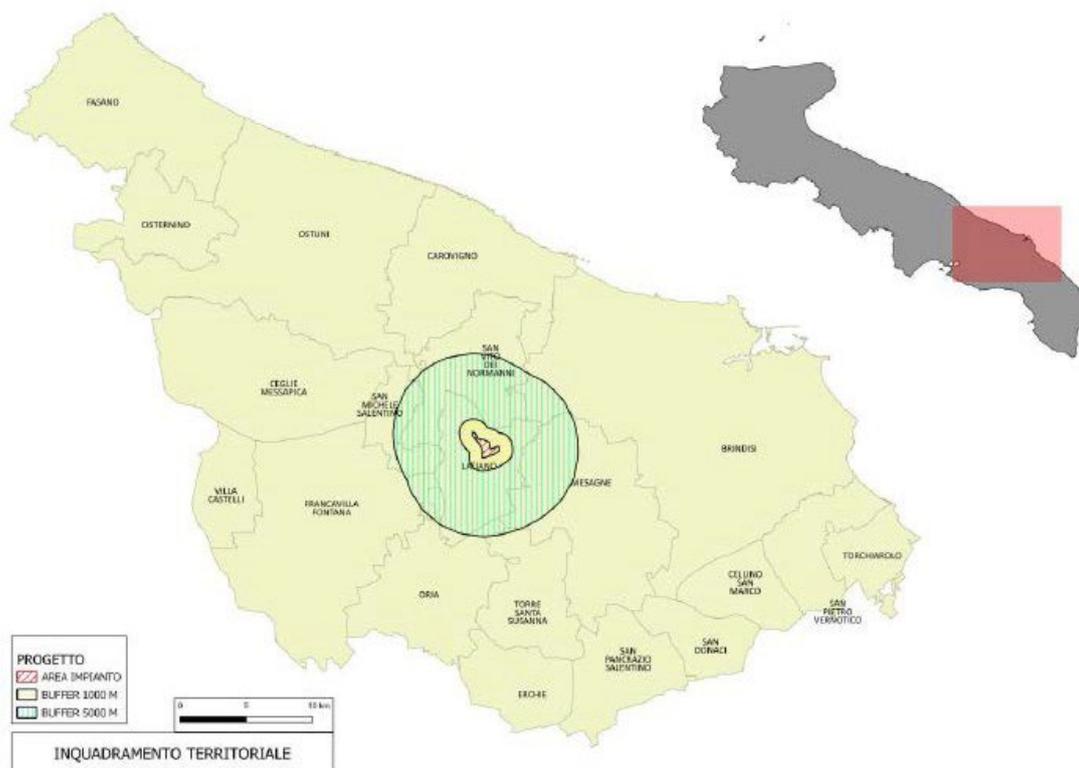


Figura 1- Aree d'intervento e area vasta

Il sito è stato analizzato utilizzando dati originali, ottenuti con ricognizioni in campo, dati dell'archivio personale e dati bibliografici reperiti in letteratura.

La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha lo scopo di inquadrare l'unità ecologica di appartenenza dell'area di dettaglio e quindi la funzionalità che essa assume nell'ecologia della fauna presente. Ciò per un inquadramento completo del sito sotto il profilo faunistico, soprattutto in considerazione della motilità propria della maggior parte degli animali presenti. L'unità ecologica è rappresentata dal mosaico di ambienti, in parte inclusi nell'area interessata dal progetto ed in parte ad essa esterni, che nel loro insieme costituiscono lo spazio vitale per gruppi tassonomici di animali presi in considerazione.

L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei Vertebrati terrestri. Maggiore attenzione è stata prestata all'avifauna, in

quanto annovera il più alto numero di specie, alcune “residenti” nell’area altre “migratrici”. 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 aprile e maggio 2019, sia di giorno che dopo il crepuscolo. Sono stati utilizzati, inoltre, dati rilevati nell’anno precedente (mese di ottobre e novembre 2018) durante sopralluoghi in aree contermini. Sono stati effettuati censimenti “a vista” e “al canto”, sia da punti fissi che lungo transetti, esaminate le tracce e analizzate le “borre” di strigiformi.

### **Monitoraggio degli uccelli**

Alcune specie, quelle con comportamento scarsamente “elusivo”, si prestano ad un’osservazione diretta (censimento a vista). Tali specie, comprese principalmente negli ordini di Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes (fig. 3), Gruiformes, Charadriiformes, Columbiformes e Cuculiformes, hanno dimensioni corporee medio-grandi, compiono movimenti migratori prevalentemente nelle ore diurne, si aggregano nei siti trofici e risultano per tutto ciò rilevabili mediante l’osservazione. È stato adoperato un binocolo 8x40, un cannocchiale 20-60 x 60 ed una fotocamera digitale.

Il censimento al canto trova impiego prevalentemente nella determinazione delle specie nidificanti, basandosi sull’ascolto dei canti emessi con funzione territoriale dai maschi o dalle coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti in un’area e la densità di coppie per specie, forniscono indicazioni per una lettura in chiave ecologica dello stato di conservazione di un habitat. Si realizza da “stazioni” o “transetti”.

Il metodo delle stazioni di ascolto ripropone il metodo I.P.A. (Indices Ponctuels d’Abondance) (Blondel et al., 1970), modificato secondo quanto di seguito precisato. Tale metodo consiste nell’effettuare una stazione d’ascolto in un tempo prefissato annotando gli individui di ogni specie di uccelli acquatici (compresi quelli marini) visti e/o uditi all’interno di un raggio fisso di 250 m, in un intervallo temporale della durata di 10 minuti, tra le 7 e le 11 di mattina (Bibby et al., 2000). Saranno evitate le giornate di pioggia e di vento forte (cfr. Bibby et al., 2000). Rispetto alla metodologia standard, che prevede stazioni d’ascolto della durata di 20 minuti, il tempo di rilevamento viene ridotto a 10 minuti, in quanto è ritenuto un

tempo sufficiente per osservare la maggioranza delle specie (Bibby et al., 2000; Sarrocco et al., 2002; Sorace et al., 2002). Il censimento lungo i canali è effettuato con il metodo del transetto lineare. Il metodo del transetto lineare (line transect method) è largamente adottato negli studi sui vertebrati. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di avifauna acquatica visti, uditi in verso o in canto entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento) e i segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di 500 m. Sono state annotate tutte le specie di uccelli viste e/o udite e il numero complessivo d'individui per ciascuna specie.



*Figura 2 – Falco cuculo (Falco vespertinus)*

### **Monitoraggio dei mammiferi**

Sono state previste uscite in campo, durante le quali sono state rilevate le “tracce” e gli escrementi, lasciati sul terreno (Fig. 3), e le tane. In tal modo sono stati individuati i mammiferi di dimensioni medio-grandi (riccio, volpe, lepre, ecc.).



*Figura 3– Riccio (Erinaceus europaeus)*

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 6) di Strigiformi (rapaci notturni), raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio dei rapaci.

Con il termine “borra” si indica il rigurgito di forma appallottolata, meno frequentemente detto anche “bolo” o “cura”, emesso da alcuni uccelli: rapaci, aironi, gabbiani, gruccioni, ecc. contenenti i resti non digeribili delle prede (ossa, piume, peli, squame di rettili, scaglie di pesci, cuticole di artropodi, frammenti di conchiglie). La maggior parte delle borre di strigiformi contiene numerose ossa di micro-mammiferi che rappresentano la loro preda elettiva, sino al punto da condizionare i loro cicli vitali. La borra, dopo essere stata rigurgitata, resta compatta e si accumula ad altre se queste vengono emesse nello stesso luogo, ad esempio sotto al medesimo posatoio o nido. Da qui possono essere comodamente raccolte per essere analizzate e quindi censiti i micro-mammiferi in esse contenuti. Ma per ricavare un quadro affidabile della popolazione presente, che tenga in considerazione sia gli aspetti quantitativi, sia le specie più rare, è necessario utilizzare solo le borre di alcuni strigiformi, ovvero di quelli che compiono una predazione generica, tutt’altro che specializzata. Tra tali predatori, detti “eurifagi”, il Barbagianni (*Tyto alba*) è presente nell’area.

Il censimento realizzato dall’analisi delle borre, comunque, pone dei problemi causati dalla quantità del campione, dalle scelte operate dal predatore, dalla competizione che può esistere

con altri predatori, dalla differente distribuzione ecologica di preda e predatore, dalle variazioni stagionali della dieta. La rottura dei crani, inoltre, operata selettivamente dagli strigiformi, comporta in alcuni casi la difficoltà o impossibilità di determinazione della specie di appartenenza del micro-mammifero. Per ovviare a ciò è opportuno reperire, là dove possibile, un campione sufficientemente ampio riferibile ad un'intera annata (Contoli, 1986).

Il Barbagianni (*Tyto alba*) è comunque il predatore che pone meno di fronte a tali difficoltà, tant'è che viene ampiamente impiegato per censimenti quali-quantitativi di micro-mammiferi in gran parte del suo areale distributivo.

Il censimento da borre inizia con l'individuazione dei posatoi di Barbagianni (*Tyto alba*) e la raccolta seguita dall'analisi in laboratorio; qui si dissezionano le borre mediante pinzette ed aghi. La prima raccolta effettuata in un sito non è databile, poiché le borre si accumulano, mentre le successive, se condotte con cadenza mensile e magari per più anni, si prestano per analisi stagionali.

Oltre alle borre integre si reperiscono anche i "fondi" ossia resti di borre disfatte.

Si passa quindi al conteggio delle prede ed alla formulazione degli indici ecologici, tenendo conto che ossa della stessa preda possono essere emesse in più borre, o che alcune possono essere digerite e disperse. Le ossa impiegate nel conteggio sono le emiarcate, mascellari e mandibolari, che si presentano quasi sempre separate e vanno nuovamente appaiate, quelle riferibili allo stesso individuo.



*Figura 4 Impronte di volpe (Vulpes vulpes*

)



*Figura 5 Borra di Strigiformi*

### **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



Figura 6 –Biacco (coluber viridiflavus)

### Fauna: specie presenti nell'area di dettaglio

L'allegata tabella riporta le specie presenti nell'area di dettaglio. Per ognuna è indicato lo status biologico e quello legale. Tali specie sono state determinate attraverso rilievi condotti in campo, dall'affinità per gli habitat e dalla bibliografia. Non sono disponibili dati quantitativi, la cui raccolta necessiterebbe di tempi maggiori per i rilievi in campo.

Tabella 1 Checklist

		1	2	3	4	5	6	7
CLASSE		Status	U	Ha	Ha	LR	LRn	spec
			I	II	IV			
<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	Tasso <i>Meles meles</i>	PR						

Carnivora	Donnola <i>Mustela nivalis</i>	PR							
Carnivora	Faina <i>Martes foina</i>	CE							
<b>Uccelli</b>									
Falconiformes	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	M reg.	*				VU		4
Falconiformes	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg., W, E	*				EN		
Falconiformes	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg., W	*				EB		3
Falconiformes	Poiana <i>Buteo buteo</i>	W par., M reg., E							
Falconiformes	Grillaio <i>Falco naumanni</i> *	M reg., E	*				VU	LR	1
Falconiformes	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg., W par.							3
Falconiformes	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg.	*				NE		3
Falconiformes	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	M reg., W irr.	*						
Falconiformes	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	M reg.					VU		
Falconiformes	Pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	M irr., W, E	*				VU		3
Galliformes	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., W par., B					LR		3
Columbiformes	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., E							3
Cuculiformes	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	M reg.							
Strigiformes	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB, M reg.					LR		3
Strigiformes	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B					LR		2
Strigiformes	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB							3
Strigiformes	Gufo comune <i>Asio otus</i>	SB, M reg., W					LR		
Apodiformes	Rondone <i>Apus apus</i>	M reg., B							
Apodiformes	Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	M reg., B					LR		
Coraciiformes	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	M reg., E	*				EN		2
Coraciiformes	Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg., B							
Passeriformes	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B	*						3
Passeriformes	Cappelaccia <i>Galerida cristata</i>	SB							3
Passeriformes	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	M reg.	*						2
Passeriformes	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg., W							3
Passeriformes	Topino <i>Riparia riparia</i>	M reg., E irr.							3
Passeriformes	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg., B							3
Passeriformes	Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	M reg., B							
Passeriformes	Calandro maggiore <i>Anthus novaeseelandiae</i>	M irr.							
Passeriformes	Calandro <i>Anthus campestris</i>	M reg.	*						3
Passeriformes	Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	M reg.							
Passeriformes	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	M reg., W					NE		4
Passeriformes	Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i>	M reg.							
Passeriformes	Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	M reg., W							
Passeriformes	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	M reg.							
Passeriformes	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	SB, M reg.							

Passeriformes	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	SB, Mreg.							
Passeriformes	Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	SB							
Passeriformes	Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	M reg., W							4
Passeriformes	Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg., W							
Passeriformes	Codirosso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg., W							2
Passeriformes	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	M reg.							4
Passeriformes	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	SB, Mreg., W							3
Passeriformes	Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg.							
Passeriformes	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	M reg.						VU	2
Passeriformes	Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	SB							
Passeriformes	Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	SB							
Passeriformes	Forapaglie <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	M reg.						CR	4
Passeriformes	Cannaiola <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M reg.							4
Passeriformes	Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	SB, M reg., W							4
Passeriformes	Cinciallegra <i>Parus major</i>	SB							
Passeriformes	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	M reg.	*					EN	
Passeriformes	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	M reg.						LR	2
Passeriformes	Gazza <i>Pica pica</i>	SB							
Passeriformes	Taccola <i>Corvus monedula</i>	SB							4
Passeriformes	Cornacchia <i>Corvus corone</i>	SB							
Passeriformes	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	M reg., W, SB							
Passeriformes	Passera europea <i>Passer domesticus</i>	SB							
Passeriformes	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB							
Passeriformes	Passera lagia <i>Petronia petronia</i>	SB, Mreg., W							
Passeriformes	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	M reg., W, B							4
Passeriformes	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	SB par., M par.							4
Passeriformes	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	SB, Mreg., W							4
Passeriformes	Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg., W							
Passeriformes	Lucarino <i>Carduelis spinus</i>	M reg., W						VU	4
Passeriformes	Fanello <i>Cardueli cannabina</i>	M reg., SB, W							4
Passeriformes	Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	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	Bianco <i>Hierophisviridiflavus</i>	CE			*				
Squamata	Colubro leopardino <i>Zamenis situla</i>	CE	*	*		DD	LR		
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							

<b>LEGENDA DELLA CHECK-LIST</b>	
<b>1 - Status biologico/indice di presenza</b>	
<b>ornitofauna:</b>	
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	
<b>mammolofauna e erpetofauna:</b>	
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.	
<b>2 = Direttiva 2009/147/CEE del 2 aprile 1979 al Consiglio d'Europa concernente la conservazione degli uccelli selvatici.</b>	
Allegato I: specie e ssp. o in via di estinzione o vulnerabili e che devono essere sottoposte a speciali misure di salvaguardia.	
<b>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).</b>	
3 = 92/43/CEE - Allegato II: specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.	
4 = 92/43/CEE - Allegato IV: specie che richiedono una protezione rigorosa.	
* dopo il nome della specie = specie prioritaria ai sensi della Direttiva 92/43 CEE;	
<b>5 = Lista rossa internazionale secondo le categorie IUCN-1994.</b>	
legenda: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio;	
DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.	
<b>6 = Lista rossa nazionale - vertebrati - (WWF 1998)</b>	
legenda: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio;	
DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.	
<b>7 = SPECs (Species of European Conservation Concern). Revisione stato conservazione specie selvatiche nidificanti</b>	
in Europa. W indica specie svernanti. Sono previsti 4 livelli: spec 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano	
di conservazione o poco conosciute; spec 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrato in Europa e	
con con stato di conservazione sfavorevole; spec 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma	
con stato di conservazione sfavorevoli; spec 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato	
di conservazione favorevole.	

Il totale delle specie presenti nell'area nell'anno è di 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.

## Conclusioni

È stato esaminato il sito ed 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.

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 numero 2 mammiferi, 3 di rettili e 1 di anfibi.

In conclusione, 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.

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

L'area individuata per l'intervento è localizzata nell'entroterra brindisino, in agro di Latiano (BR) posizionandosi al centro della Provincia di Brindisi.

Le aree di impianto interessano esclusivamente aree a seminativo attualmente utilizzate per scopi agricoli. Tuttavia, sono presenti nelle aree circostanti degli habitat naturali e seminaturali, caratterizzati dalla tipica vegetazione della macchia arbustiva mediterranea e della prateria steppica.

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.

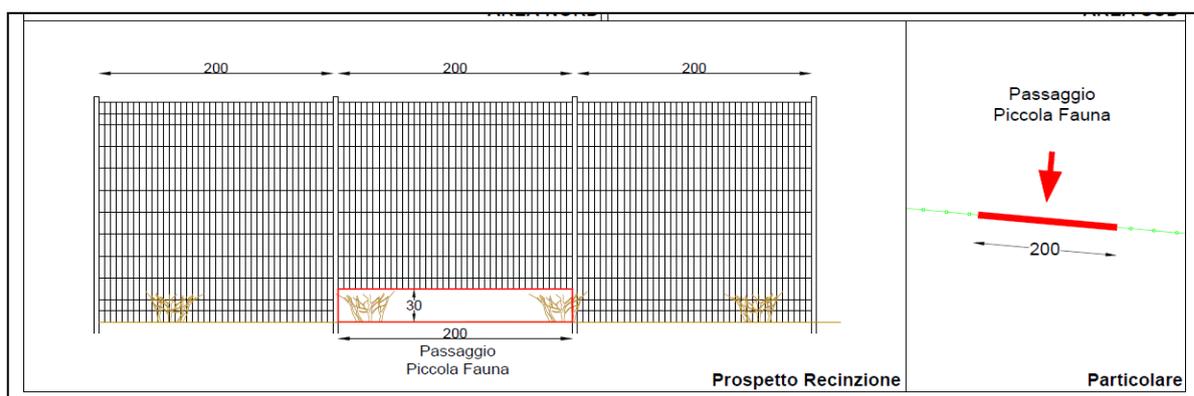
### 3.9.5 Durata e reversibilità dell'impatto

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.

### 3.9.6 Misure di mitigazione dell'impatto

Le scelte progettuali che avranno, di fatto, effetto di mitigazione di impatto su fauna e avifauna sono:

- La realizzazione di varchi lungo la recinzione delle aree di impianto che permettono gli spostamenti della piccola fauna anche all'interno delle aree di impianto.



*Varchi per il passaggio della piccola fauna*

### 3.9.7 Impatto su fauna e avifauna durante la costruzione/ dismissione dell'impianto

Infine, per quanto attiene l'impatto in fase di costruzione e dismissione dell'impianto, possiamo affermare che la presenza di mezzi e attrezzature di cantiere sicuramente genererà un impatto sulla fauna stanziale, per un periodo limitato e comunque durante alcune ore della giornata.

Dal momento che le specie che popolano l'area hanno un elevato adattamento a condizioni poste dall'uomo è sicuramente da escludere che possano abbandonare l'area durante la costruzione/dismissione. D'altra parte, è evidente che il disturbo e il rumore non siano superiori e molto diversi a quelli delle macchine operatrici agricole che tipicamente operano nell'area durante i vari periodi dell'anno.

**Fauna: matrice di impatto**

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DIMISSIONE
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			
<i>giudizio di impatto</i>			<b>T -</b>	<b>MB -</b>	<b>T -</b>
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			
<i>giudizio di impatto</i>			<b>T -</b>	<b>T -</b>	<b>T -</b>
<b>FAUNA</b>			<b>FASE DI COSTRUZIONE</b>	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>FASE DI DIMISSIONE</b>
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>			<b>T -</b>	<b>MB -</b>	<b>T -</b>

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

### 3.10 Ecosistema

La destinazione agricola dell'area ha causato in passato la parziale modificazione del paesaggio. La vegetazione spontanea degli habitat di gariga e steppa sopravvive in aree marginali: lungo i muri a secco in forma di siepi, e in alcune aree limitate in forma di garighe e steppe, in nuclei boschivi isolati all'interno di antiche proprietà nobiliari. L'olivo è presente quasi ovunque, con esemplari di nuovo impianto, con "sesto" regolare e distanziato o ravvicinato e regolare.

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.

Un impatto indiretto è rappresentato dalla sottrazione di habitat trofico, ovvero alla sottrazione di aree di seminativo che in alcuni periodi dell'anno sono utilizzate come territori di caccia, soprattutto dall'avifauna migratoria, che comunque facilmente si sposterà su altri seminativi circostanti.

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, Riserva naturale dei Boschi di *Santa Teresa* e dei *Leucci*, Riserva Naturale Statale di *Torre Guaceto*, che comunque distano più di 10 km dalle aree di impianto. Si tratta infatti di aree umide costiere e retrodunali con caratteristiche ben diverse da quelle dell'area di intervento.

In definitiva l'impatto sull'ecosistema si riduce alla sottrazione di un habitat trofico per alcuni periodi dell'anno che interessa soprattutto avifauna migratrice. Tuttavia, la presenza di aree di altri seminativi nell'immediato intorno dell'impianto scongiura il rischio di

abbandono delle aree da parte delle specie faunistiche e avifaunistiche che lo popolano o che la attraversano durante alcuni periodi dell'anno.

Si prevede che a fine vita utile di impianto (20 anni), possano essere ripristinate le condizioni attuali.

In definitiva l'impatto sull'ecosistema è basso ed è completamente reversibile.

**Ecosistema: matrice di impatto**

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Sottrazione di habitat	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			X
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area ristretta			X
		Area di Interesse			
Area Vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>			-	MB -	
<b>ECOSISTEMA</b>			<b>FASE DI COSTRUZIONE</b>	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>FASE DI DISMISSIONE</b>
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>			-	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 socioculturale.

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*

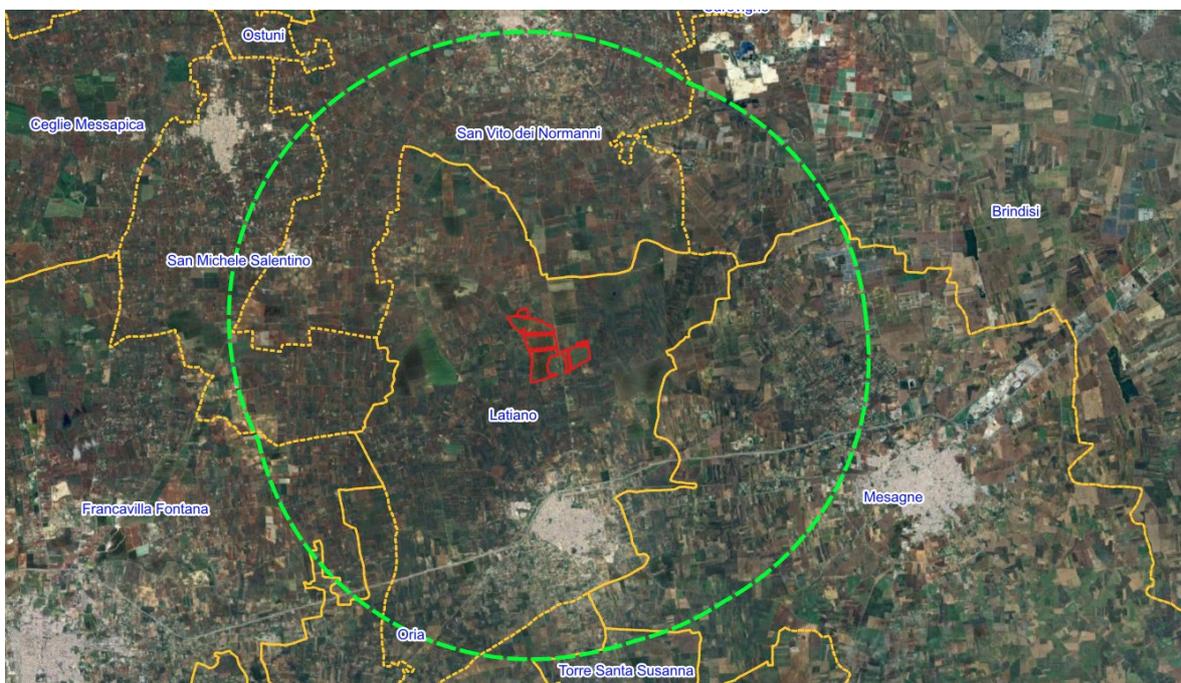
### 3.11.1 Limiti spaziali dell'impatto – estensione della ZTV

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 6 km (in figura) dal centro delle aree di impianto, corrispondenti a circa 4 km. dal perimetro esterno. Per facilità di rappresentazione e di studio l'area è stata approssimata con un quadrato.

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;
- le 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.



*Buffer che racchiude le aree entro 6 km dal centro dell'impianto*

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 6 km, diventa praticamente impossibile. A questo si aggiunga che nell'intorno delle aree di impianto sono presenti numerosi uliveti che 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.

Possiamo in definitiva affermare che l'area di visibilità dell'impianto resta confinata nel quadrato di 6 km dal centro 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

### *3.11.2 Analisi dell'impatto*

#### **Caratteristiche dell'area di intervento**

Il progetto Prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico in aree agricole nel territorio del Comune di Latiano, in Provincia di Brindisi. Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- 2,5 km a sud, Latiano - BR;
- 6,3 km a sud-est, Mesagne – BR
- 6,2 km a nord, San Vito dei Normanni - BR;
- 6,5 km a nord-ovest, San Michele Salentino - BR;
- 10 km a sud-ovest, Francavilla Fontana - BR;
- 16,5 km. a nord-est, Brindisi – BR.

L'Area di Intervento propriamente detta, divisa in due parti dalla strada SP 46 BR, ricade interamente all'interno del comune di Latiano.

Le aree di impianto sono discoste almeno 2.000 m. dalle strade statali e da altre strade provinciali:

- La SS 7 è ubicata 2.000 m. a sud;
- La SP 2 bis (ex SS 605) (Provincia di Brindisi) è ubicata 4.200 m. a est;
- La SP 48 (Provincia di Brindisi) è ubicata 6.200 m. a ovest.

Le aree su cui è prevista l'installazione dei moduli fotovoltaici sono attualmente utilizzate per scopi agricoli, in particolare trattasi di aree a seminativo non irriguo, ovvero di scarso valore agricolo.

Le aree di progetto non sono interessate da uliveti e vigneti.

L'intorno delle aree di intervento presenta le caratteristiche tipiche del "mosaico" della Campagna Brindisina: uliveti che si alternano ad aree a seminativo, separati fra loro e delimitati dai tipici muretti a secco, con pochi vigneti.

Le masserie più vicine sono:

- Masseria "Tarantini", nell'area sud dell'Impianto, attorno alla quale è stata prevista la distanza di rispetto di 100 m;
- Masseria "Asciulo", nell'area nord dell'Impianto, attorno alla quale è stata prevista la distanza di rispetto di 100 m;
- Masseria "Mudonato" a 300 m a est dell'Impianto;
- Masseria "Tarantino Nuova" a 150 a nord dell'area sud-est dell'Impianto;
- Villa "Partemio" a 160 m. a sud dell'area sud-est dell'Impianto.
- Masseria "Grottole" a 900 m. a ovest dell'Impianto

Così come indicato nella Scheda di Ambito del PPTR, l'ambito 5.9 dedicato alla Campagna Brindisina, comprende la vasta pianura che da Brindisi si estende verso l'entroterra (non superando i 165 m. s.l.m.), sin quasi a ridosso delle Murge tarantine, compresa tra l'area

della Murgia dei Trulli a ovest e il Tavoliere Salentino ad est, con una superficie di poco superiore ai 100 mila ettari.

## Analisi dell'intervisibilità – Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)

### *Ipotesi di Base*

Le Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT) individuano, all'interno della ZTV, le aree da dove l'impianto fotovoltaico oggetto di studio è *teoricamente* visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà p.e. a schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal DTM (Digital Terrain Model).

Le Mappe di Intervisibilità Teorica sono calcolate dal computer utilizzando un software che si basa su una Modello di Digitalizzazione del Terreno DTM (Digital Terrain Model) che di fatto rappresenta la topografia del territorio. Il DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia (o cella che nel nostro caso ha dimensione 8x8 m) è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella.

Nel caso specifico le MIT sono state ottenute mediante le funzioni specializzate nell'analisi di visibilità proprie dei software G.I.S. (Geographical Information Systems). Le funzioni utilizzate nell'analisi hanno consentito di determinare, con riferimento alla conformazione plano-altimetrica del terreno e alla presenza sullo stesso dei principali oggetti territoriali che possono essere considerati totalmente schermanti in termini di intervisibilità, le aree all'interno delle quali l'impianto fotovoltaico risulta visibile da un punto di osservazione posto convenzionalmente a quota 1,65 m. dal suolo nonché, di contro, le aree da cui l'impianto fotovoltaico non risulta visibile.

Per effettuare le analisi di visibilità sono stati utilizzati, oltre che il Modello Digitale del Terreno (DTM – Digital Terrain Model), anche altri strati informativi che contengono informazioni plano-altimetriche considerate schermanti per l'osservatore convenzionale.

Per quel che riguarda il DTM, è stato utilizzato quello realizzato dalla Regione Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)).

Per quel che riguarda gli oggetti territoriali schermanti, si è deciso di considerare:

- gli edifici,
- le aree boscate dense,
- le aree arborate ad olivo,

Informazioni disponibili e scaricabili dal sito [www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it).

Non sono state, invece, prese in considerazione le aree boscate rade poiché in tali superfici la densità delle piante e le condizioni delle chiome potrebbero non assicurare un sufficiente effetto schermo.

Gli strati informativi contenenti le informazioni plano-altimetriche degli oggetti schermanti sono stati ottenuti mediante apposite elaborazioni effettuate sui dati della Cartografia Tecnica Regionale (CTR), per gli edifici; della Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia, con l'ausilio dell'ortofoto digitale a colori della Regione Puglia, per le aree arborate ad olivo; del PPTR per le aree boscate dense ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)).

Le mappe individuano soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente o in piccolissima parte, senza peraltro dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo.

In pratica le MIT suddividono l'area di indagine in due categorie o classi:

- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore non può vedere l'impianto (*not visible*);
  - La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore può vedere l'impianto (*visible*).
- Benché le MIT siano uno strumento di indagine molto potente hanno anch'esse dei limiti:
- L'accuratezza è legata alla accuratezza dei dati su cui si basa;
  - Non può indicare l'impatto visivo potenziale né la magnitudo di impatto;
  - Non è facile verificare in campo l'accuratezza di una MIT, benché alcune verifiche puntuali possano 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 ad un quadrato con lato di 7 km circa, che circoscrive il cerchio di 6 km. dal centro dell'impianto, per una superficie complessiva di circa 50 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 5 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 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.
- 12) 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.
- 13) 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

---

<sup>1</sup> Con tale operazione, le celle del DTM che coincidono spazialmente con le celle del GRID delle aree boscate nelle quali i boschi sono presenti acquisiscono automaticamente un valore di quota pari alla somma tra il valore che gli stessi avevano nel DTM ed il valore riportato nel GRID dei boschi (altezza del bosco), mentre le celle che coincidono spazialmente con le celle del GRID delle aree boscate nelle quali i boschi non sono presenti conservano invariato il loro valore originario. Si ottiene pertanto un modello che riproduce l'andamento altimetrico del terreno ad eccezione delle zone in cui sono presenti delle aree boscate, laddove invece riproduce la superficie delle chiome.

<sup>2</sup> Con tale operazione, le celle del modello DSM terreno-boschi-ulivi che coincidono spazialmente con quelle del GRID dell'edificato nelle quali sono presenti edifici acquisiscono automaticamente la quota in gronda di questi ultimi, mentre le celle che coincidono spazialmente con quelle del GRID dell'edificato nelle quali non sono presenti edifici conservano invariato il loro valore originario. Si ottiene pertanto un modello che riproduce l'andamento altimetrico del terreno ad

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.

- 14) 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 ostacoli è stato sottostimato, a favore di sicurezza nell'esito della valutazione di visibilità dell'impianto. Attraverso tali operazioni, a tutti i poligoni dello strato informativo "edificato" è stato associato un valore di quota in gronda (vedi tabella) che si ritiene sufficiente per i fini della presente analisi di visibilità.

### ***Analisi della Visibilità***

L'analisi di visibilità per la realizzazione delle MIT è stata condotta mediante la funzione R.VIEWSHED del software Qgis al modello DSM di cui al punto 13) e allo strato informativo dell'Impianto fotovoltaico di cui al punto 14). I parametri utilizzati nell'esecuzione dell'elaborazione sono i seguenti:

altezza convenzionale dell'osservatore rispetto al suolo = 1,75 m;

altezza del target da osservare rispetto alla base dell'Impianto fotovoltaico = 3.0 m.

Il risultato della funzione R.VIEWSHED 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.

Questo risultato è stato poi ulteriormente elaborato per eliminare le aree di visibilità fittizie; l'applicazione del DSM così come ottenuto con le modalità esplicitate nel paragrafo

---

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.

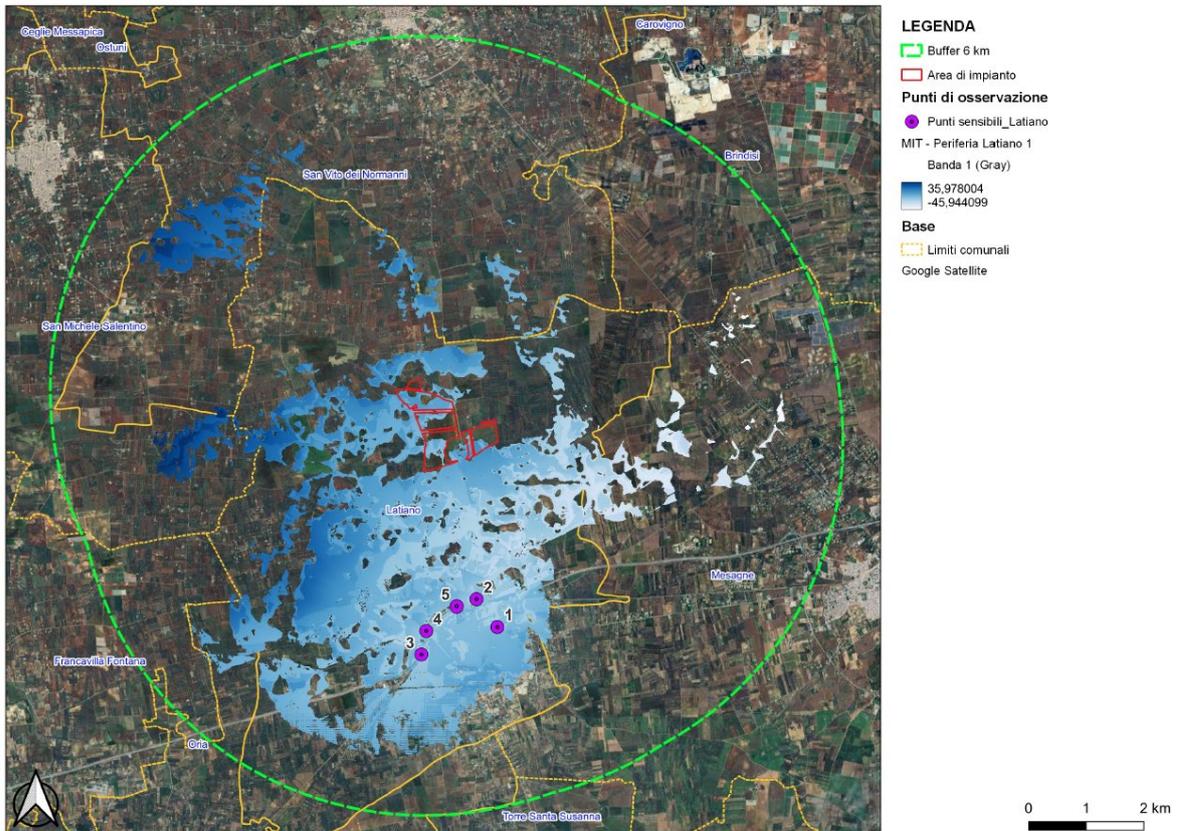
“Strati informativi” comporta in esito dalla funzione R.VIEWSHED, un risultato sovrastimato, in quanto viene calcolato come se l’osservatore fosse posto sopra al DSM, quindi, dove sono presenti edificato o alberature, sopra alla quota di gronda dei fabbricati o al di sopra delle cime delle alberature. Queste aree, in base anche alle modalità di selezione delle stesse, sono tutte caratterizzate dal fatto che all’interno di esse l’impianto fotovoltaico risulta non visibile (interno di fabbricati – interno di aree densamente boscate). Il GRID ottenuto è stato pertanto “depurato”, limitando l’operazione alle aree boscate, mentre le superfici corrispondenti ai fabbricati sono state lasciate alla quota di gronda per rappresentare la visibilità dal piano copertura degli stessi.

### ***Carte di Intervisibilità***

Sono state prodotte le seguenti Carte di Intervisibilità Teorica (MIT) da una serie di punti notevoli nell’ambito di un’area di 6 km. definita partendo dal centro delle aree di impianto.

- 1) Dalla periferia del centro di Latiano, considerando una serie di osservatori posti al primo piano abitato (h. 5,65 m.);
- 2) Dalle Masserie, collocando l’osservatore prima sul piano campagna (h. 1,75), poi ad un’altezza di 5,65 m. (primo piano/tetto), considerando che molte masserie hanno un solo piano fuori terra (piano terra).
- 3) Dalle strade a valenza paesaggistica (h. osservatore 1.75 m. sul piano di campagna).
- 4) Da una serie di punti limitrofi alle aree di impianto (h. osservatore 1.75 m. sul piano di campagna).
- 5) Dal Sito archeologico di Muro Tenente (h. osservatore 1.75 m. sul piano di campagna).

Nelle figure di seguito si riportano, in scala ridotta, i risultati ottenuti nelle Mappe di Intervisibilità Teorica.



*Fig. Mappa di Intervisibilità Teorica dalla periferia del centro abitato di Latiano (distanza 2,5 km. dall'area dell'Impianto). Osservatore (h. 1.75) posto a 4 m. di altezza rispetto al piano strada (considerando il primo piano abitato.)*

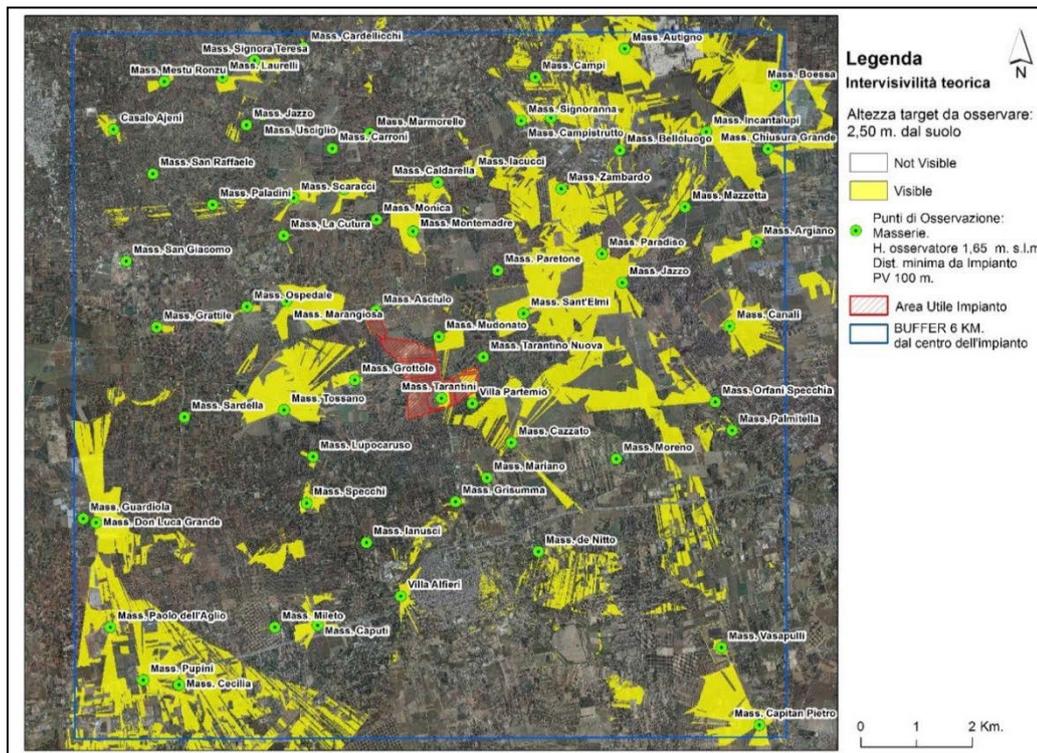


Fig. Mappa di Intervisibilità Teorica dalle Masserie nell'Area di 6 Km. dal centro dell'impianto Osservatore posto sul piano campagna (h. 1,75 m.)

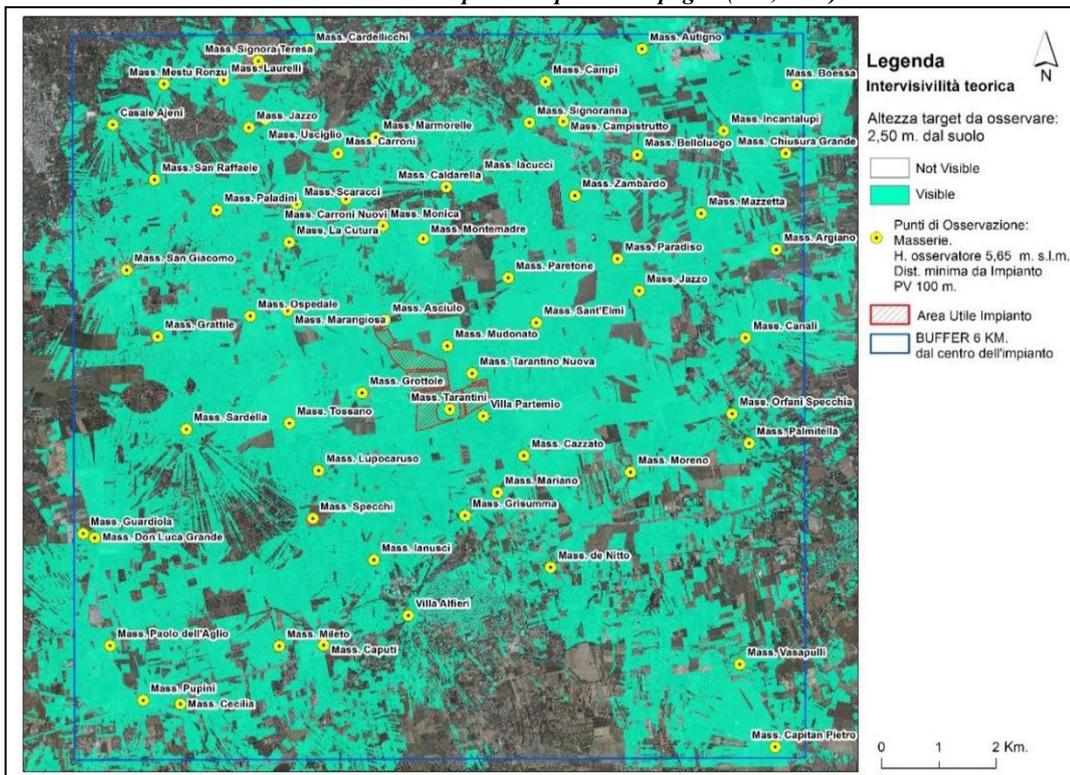


Fig. Mappa di Intervisibilità Teorica dalle Masserie nell'Area di 6 Km. dal centro dell'impianto Osservatore posto a 5,65 m di altezza rispetto al piano campagna

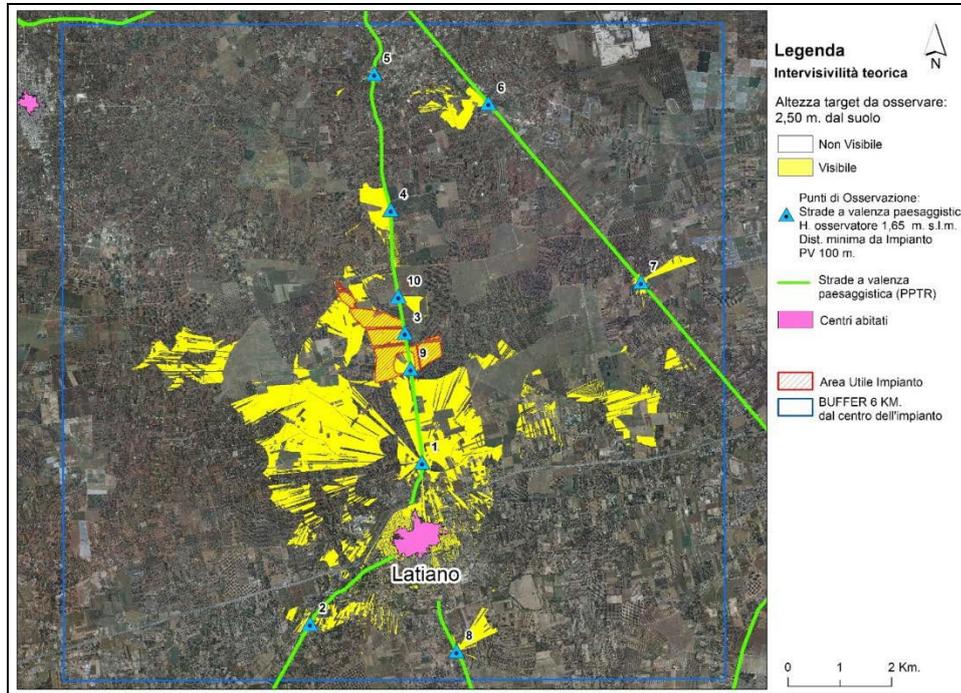


Fig. Mappa di Intervisibilità Teorica dalle Strade a Valenza Paesaggistica (verde), nell'Area di 6 Km. dal centro dell'impianto

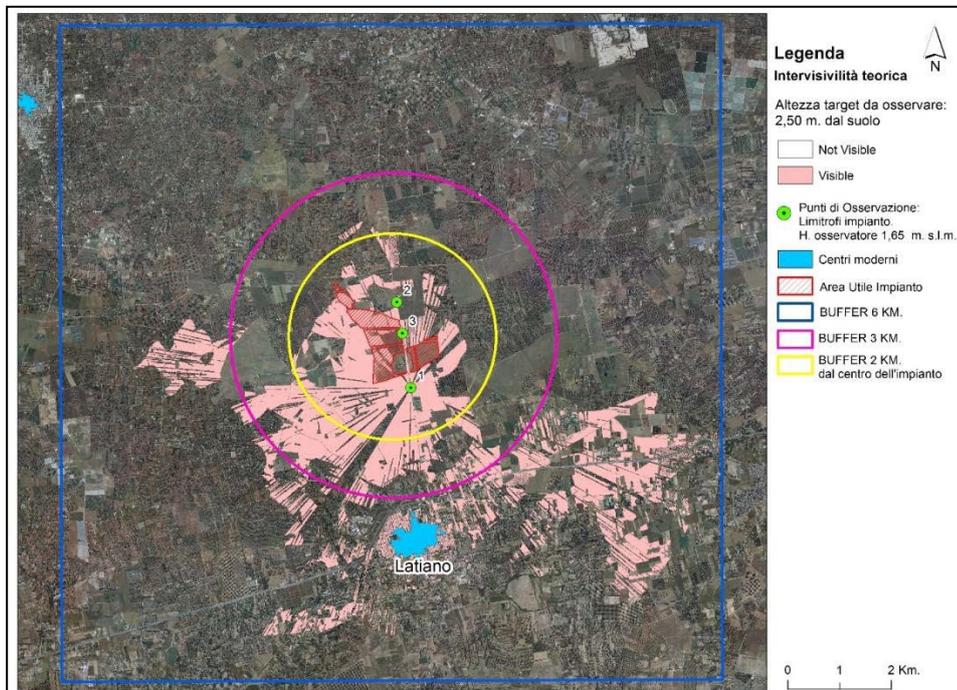


Fig. Mappa di Intervisibilità Teorica da punti notevoli di osservazione (1-2-3) limitrofi all'impianto PV (h. osservatore 1,65 m.)

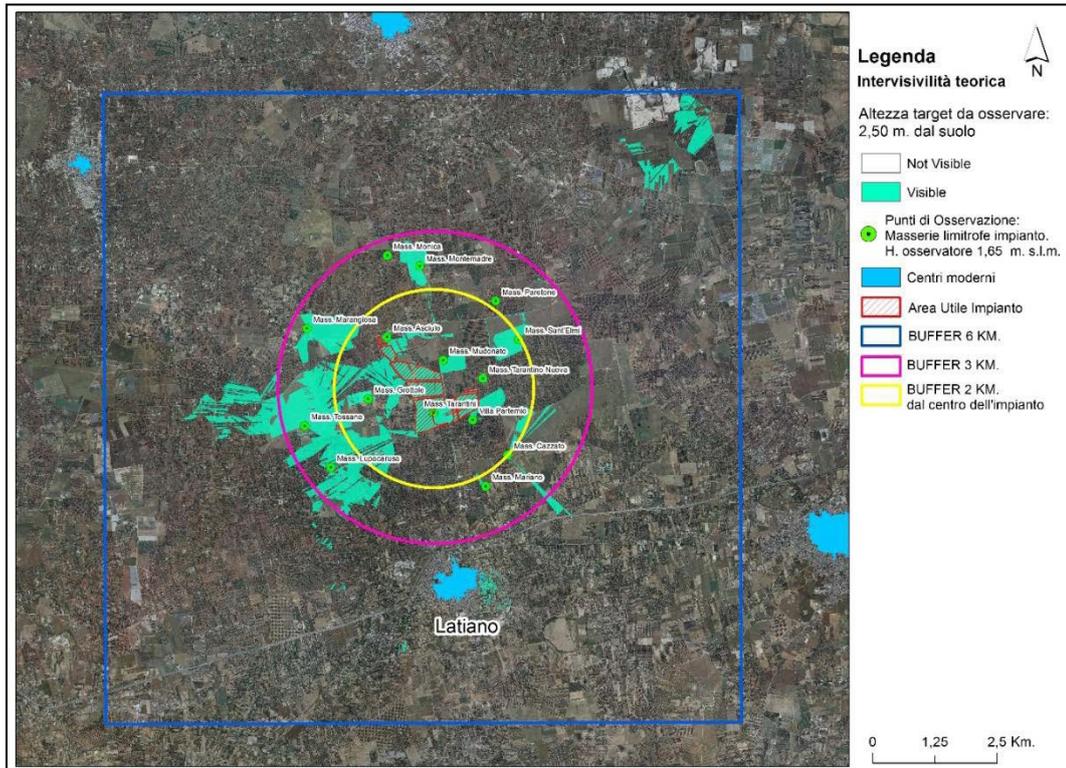


Fig. Mappa di Intervisibilità Teorica dalle Masserie Limitrofe all'impianto PV (h. osservatore 1,65 m.)

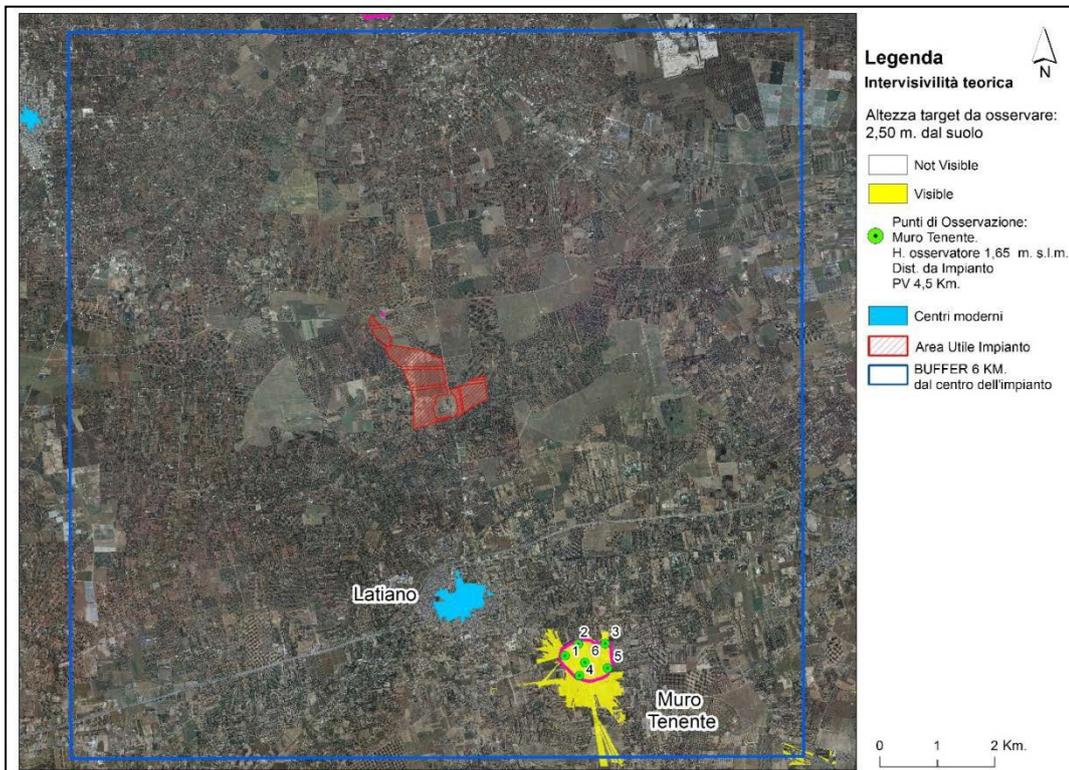


Fig. Mappa di Intervisibilità Teorica dal sito Archeologico Vincolato di Muro Tenente. Osservatore posto a 5,65 m di altezza rispetto al piano campagna

Dalla “lettura” delle MIT verifichiamo quanto di seguito.

- 1) L’impianto fotovoltaico è solo in parte visibile dal primo piano in elevato degli edifici della periferia del centro abitato di Latiano (h. osservatore 5,65 m.), posto 2,5 Km. a sud dell’impianto.
- 2) L’impianto fotovoltaico è visibile da osservatori posti al piano primo (h. osservatore 5,65 m.) di alcune delle Masserie presenti nell’area di 6 Km. dal centro dell’impianto.
- 3) L’impianto fotovoltaico non è visibile dalle strade a valenza paesaggistica, così come definite dal PPTR, tranne, ovviamente, dalla strada SP 46 BR che taglia in due parti l’area di impianto, (h. osservatore 1,65 m., sul piano di campagna).
- 4) L’impianto fotovoltaico è visibile da alcuni punti di osservazione limitrofi all’impianto (h. osservatore 1,65 m., sul piano di campagna).
- 5) L’impianto fotovoltaico non è praticamente visibile da osservatori posti sul piano di campagna in prossimità delle Masserie (h. osservatore 1,65 m.), tranne da Villa Partenio, collocata a sud-est dell’impianto dalla quale è visibile una piccola porzione dell’area utile.
- 6) Per quanto concerne Masseria Tarantini, ubicata di fatto all’interno dell’area di impianto, l’impianto è ovviamente visibile, fermo restando che, intorno alla Masseria sono presenti degli alberi ad alto fusto che generano un discreto effetto schermante (vedi foto).
- 7) L’impianto fotovoltaico non è visibile dal sito archeologico di Muro Tenente, sottoposto a vincolo diretto dal PPTR (h. osservatore 1,65 m., sul piano di campagna).



*Fig. Alberi ad alto fusto attorno a Masseria Tarantini*

Valgono poi ulteriori considerazioni di carattere generale.

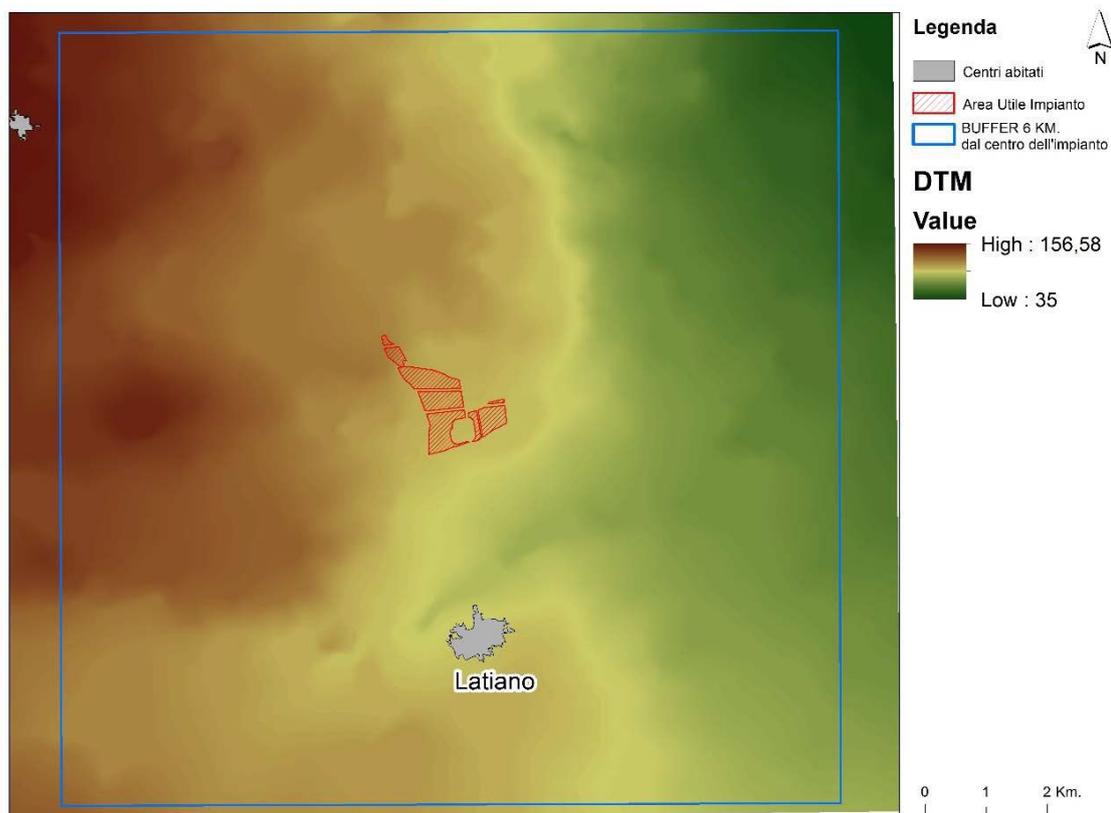
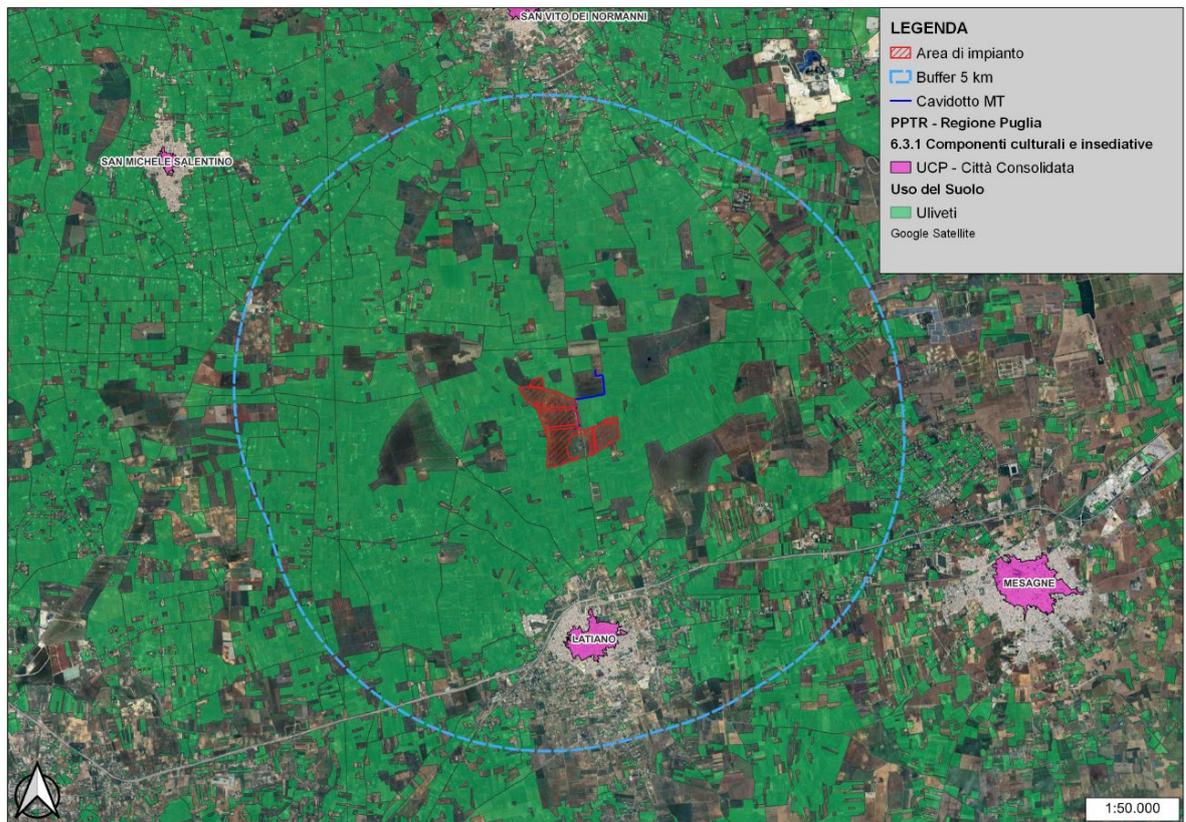


Fig. DTM con passo 8x

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 115-100 m. Inoltre, dalla stessa cartografia è evidente che proseguendo verso nord-ovest si ha un innalzamento di quota sino ai 156 m. s.l.m., mentre verso sud e sud-est si arriva più dolcemente sino alla quota dei 35-30 m. s.l.m.

È pertanto evidente che questo andamento piano altimetrico, non favorisce la visibilità dell'impianto per gli osservatori posti sul piano di campagna a nord-est, est e sud-est. Per quanto concerne gli osservatori posti a nord, nord-ovest, ovest e sud-ovest, la visibilità risulta comunque fortemente compromessa dalla schermatura naturale degli oliveti, che caratterizzano in modo spiccato questa porzione della *Campagna Brindisina* (vedi tavola dell'uso del suolo, sotto riportata).



*Fig. Distribuzione delle aree destinate ad uliveto all'interno del Buffer di 6 km. dal centro dell'impianto fotovoltaico*

### *Area di studio e beni oggetto di ricognizione*

Come affermato nei precedenti paragrafi l'Area interessata dall'Impatto visivo è l'Area Vasta (6 km dal centro 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 la n. 5.9 – **Campagna Brindisina**. Le Schede individuano per ciascuna Figura gli Obiettivi di Qualità Paesaggistica, fissando Indirizzi e Direttive per ciascuna delle principali componenti, tra cui le Componenti visivo-percettive. La ricognizione ha interessato pertanto:

- Invarianti strutturali
  - o Principali lineamenti morfologici.
  - o Sistema agro ambientale.
  - o Sistema insediativo.
- Luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio
  - o Punti panoramici potenziali: sistema delle Masserie nell'entroterra.
  - o 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
  - o art. 136 - aree a vincolo paesaggistico;
  - o art 142 c) - fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
  - o art 142 f) - parchi e riserve nazionali o regionali;
  - o art 142 g) - territori coperti da foreste e da boschi;
  - o art 142 h) - aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici;
  - o art 142 i) - zone umide (Zone umide RAMSAR, aree umide retrodunari);
  - o 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
  - o aree umide;
  - o altre zone archeologiche (aree a rischio archeologico, segnalazioni archeologiche);
  - o testimonianze della stratificazione insediativa (vincoli architettonici);
  - o strade a valenza paesaggistica;
  - o luoghi panoramici con i relativi coni visuali.

### ***Punti Sensibili e Punti di Osservazione***

Nei paragrafi successivi 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 (6 km. dal centro 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 a valenza paesaggistica dalle quali, come si evince dalla relativa MIT (sopra riportata), l'impianto fotovoltaico non è visibile;
- b) Il sito Archeologico di Muro Tenente dal quale, come si evince dalla relativa MIT (sopra riportata), l'impianto fotovoltaico non è visibile;
- c) Luoghi panoramici e relativi coni visuali, ovvero Castello di Oria, attesa la notevolissima distanza da questi punti (oltre 10 km).

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

- a) Le masserie quali Componenti Culturali del PPTR.
- b) La periferia del centro abitato di Latiano (sistema insediativo).
- c) Alcuni punti sulla strada a valenza paesaggistica (SP 46 BR) che attraversa l'area di impianto fotovoltaico in progetto dividendola a metà.

a) Componenti Culturali: Masserie – Punti di Osservazione

Nella cartografia sotto riportata sono indicate tutte le Componenti Culturali individuate dal PPTR nell'area di studio dei 6 km dal centro dell'impianto. Si tratta quasi esclusivamente di Masserie con Segnalazione Architettonica in *overlay* sia al DTM, che all'ortofoto.

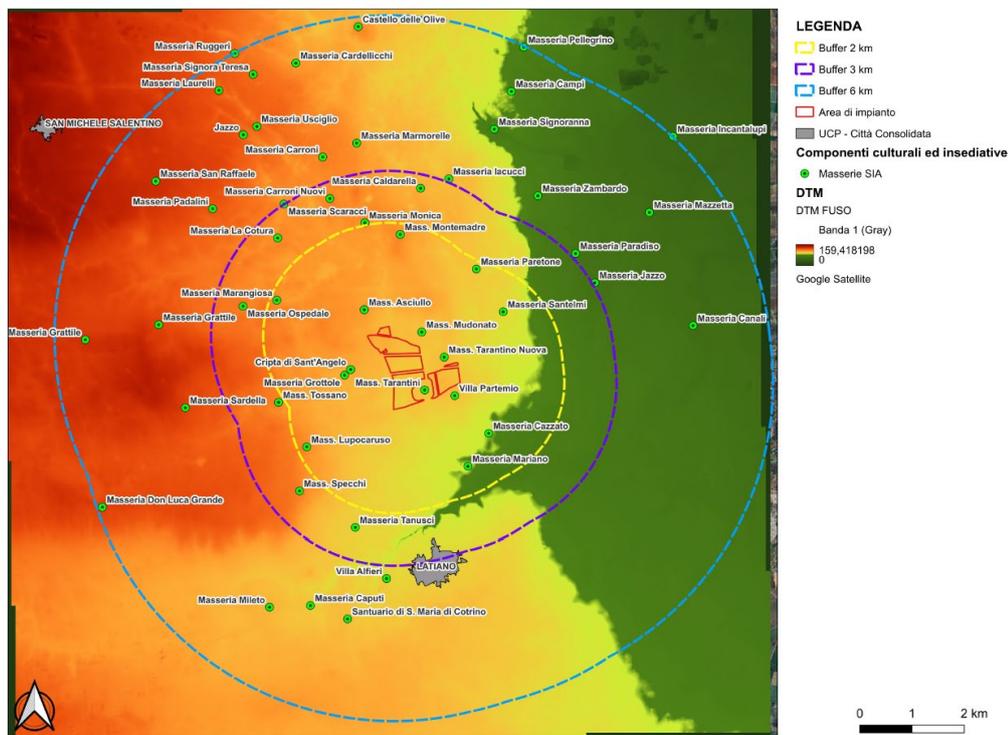


Fig. PPTR – Componenti Culturali nell'area di studio dei 6 km dal centro dell'impianto in overlay al DTM

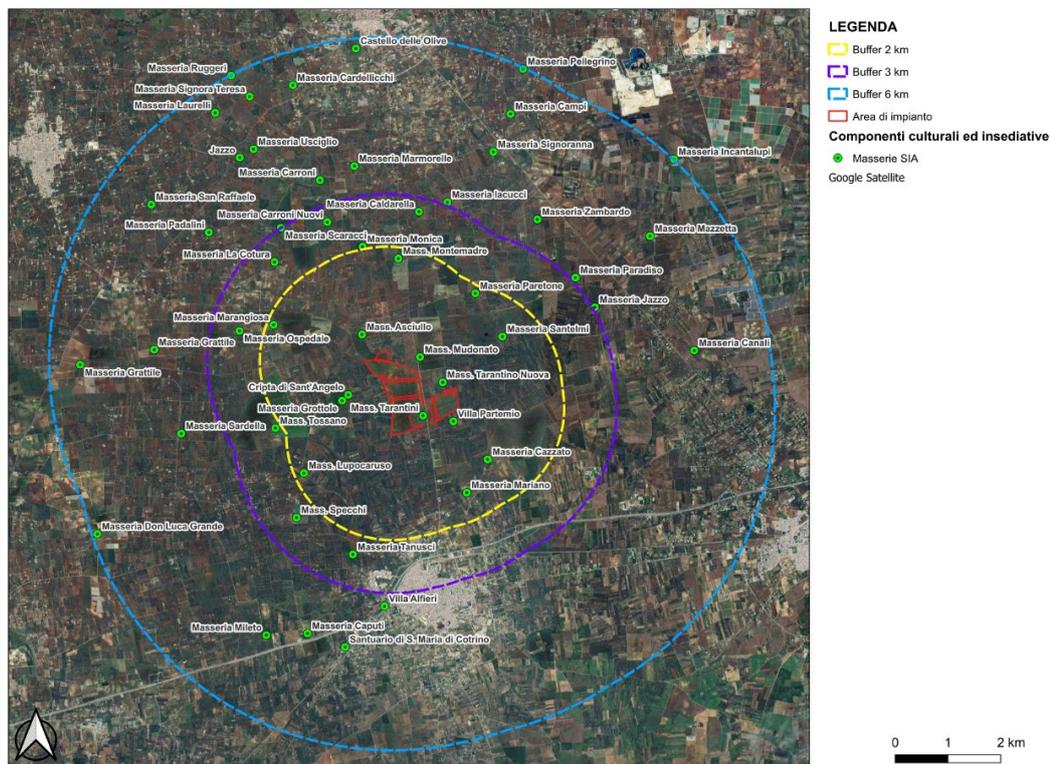
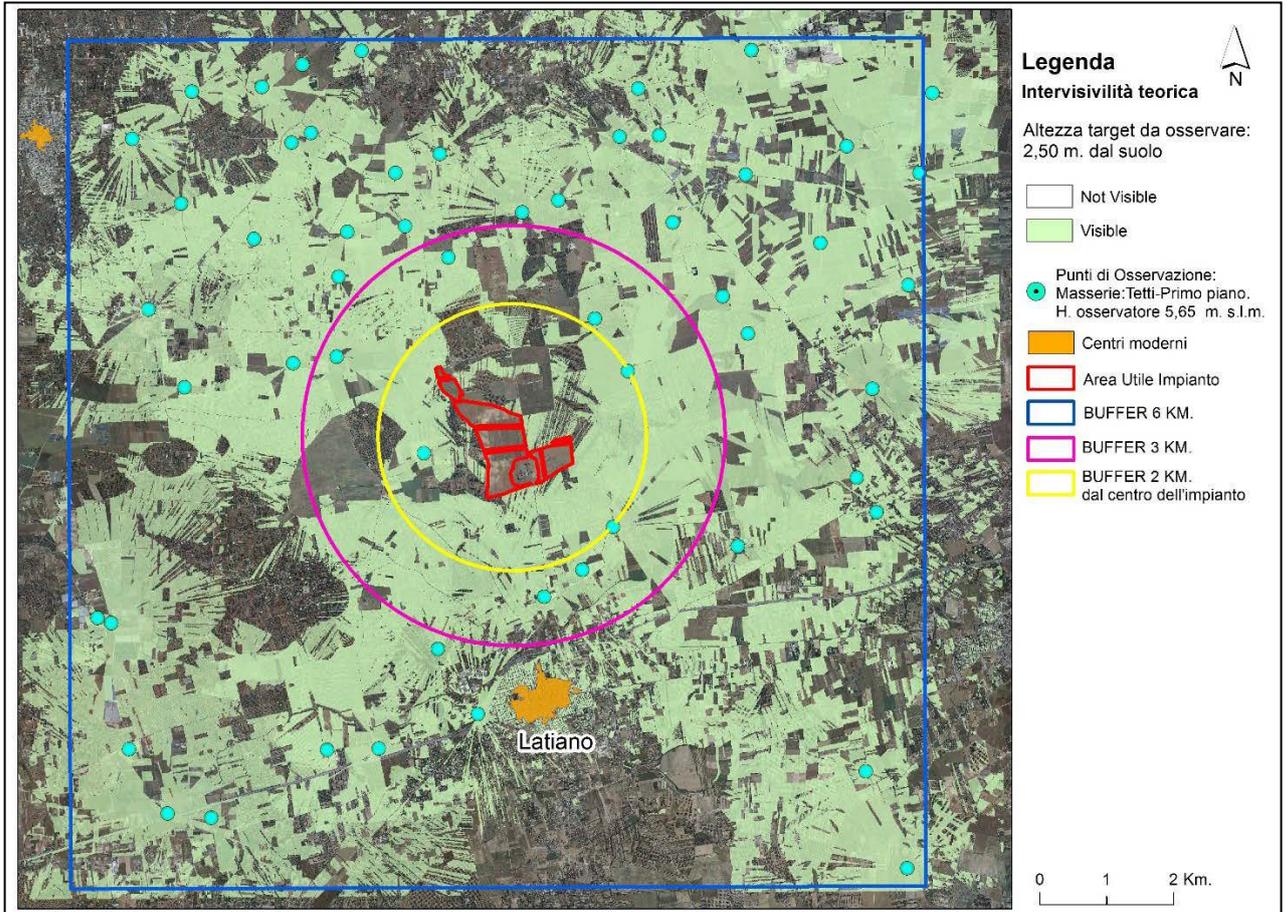


Fig. PPTR– Componenti Culturali nell’area di studio dei 6 km dal centro dell’impianto in overlay all’ortofoto

Nelle quattro tavole seguenti si riporta il risultato dell’analisi di Intervisibilità per tutte le Componenti culturali individuate in overlay al DTM e all’ortofoto e i relativi dettagli. Da tali tavole si evince che l’impianto NON è VISIBILE e DA 55 delle 66 emergenze individuate.



*Fig. Analisi di intervisibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 6 km dall'impianto in overlay all'ortofoto: area di impianto NO VISIBLE*

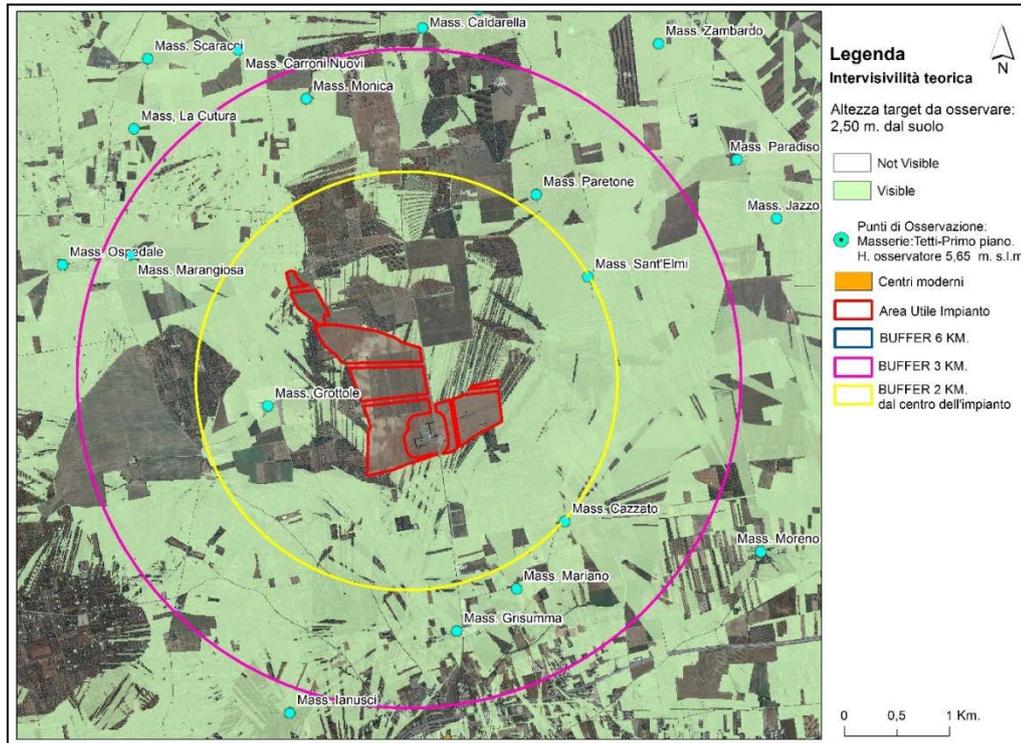


Fig. Analisi di intervisibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 3 km dall'impianto, in overlay all'ortofoto: area di impianto NO VISIBLE

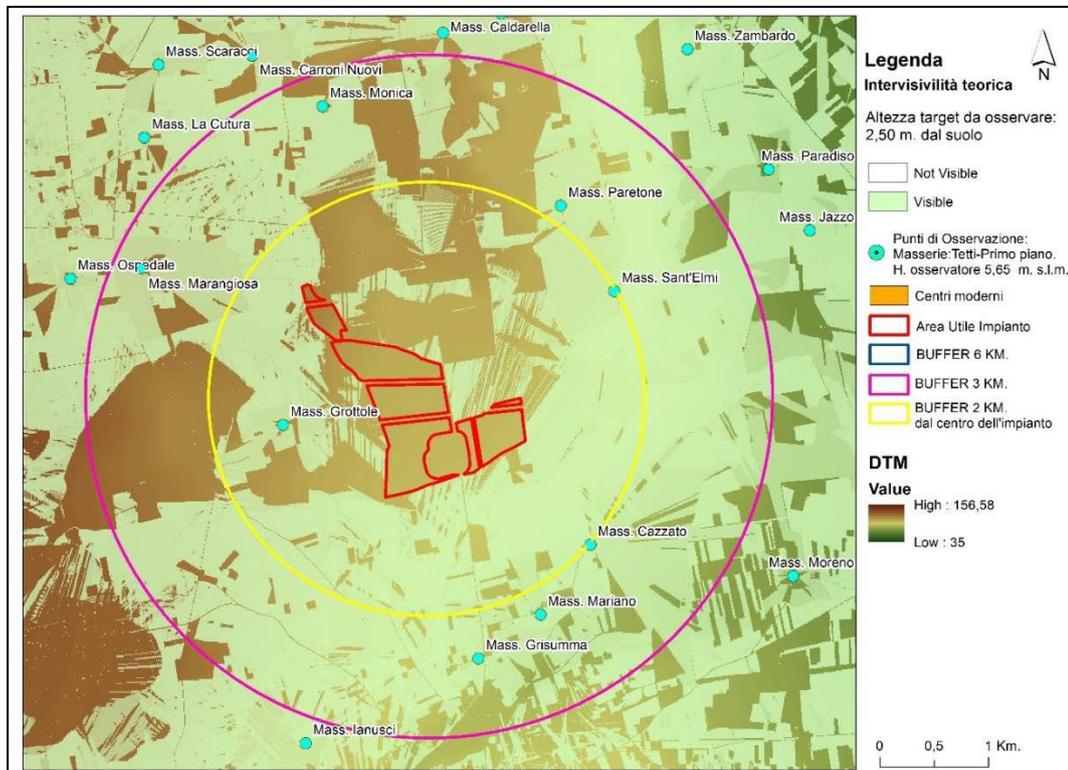


Fig. Analisi di intervisibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 3 km dall'impianto in overlay al DTM: area di impianto NO VISIBLE

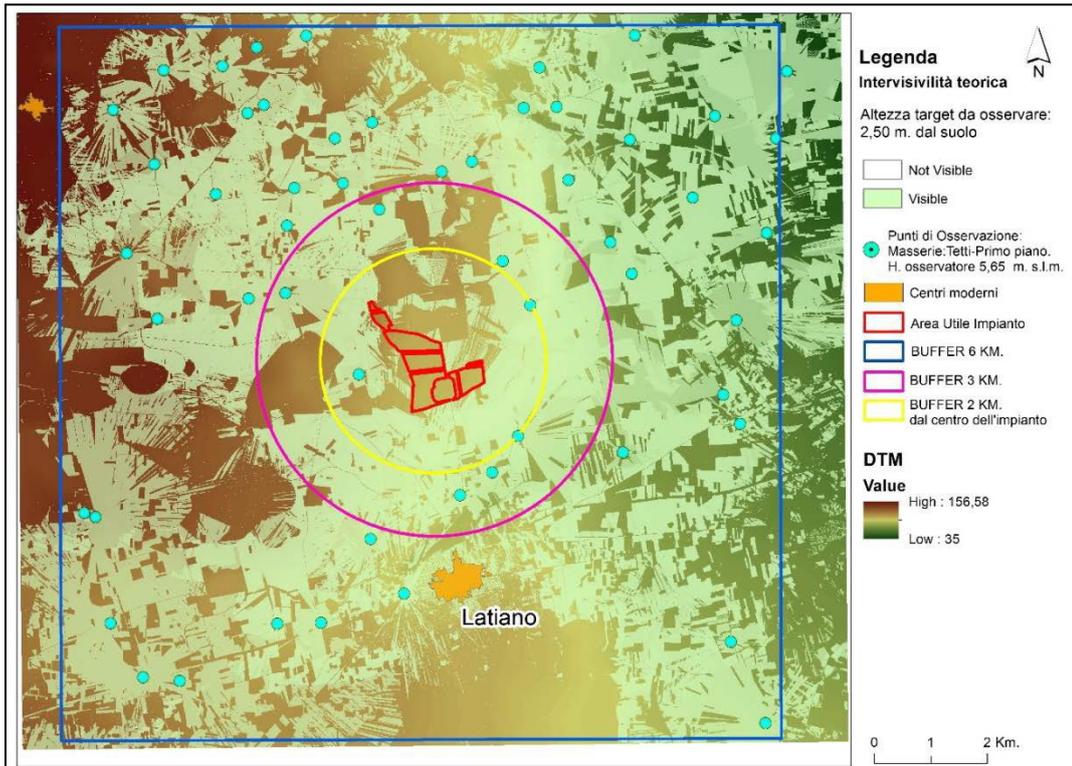


Fig. Analisi di intervisibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 6 km dall'impianto in overlay al DTM:  
area di impianto NO VISIBLE

Nelle quattro tavole seguenti si riporta il risultato dell'analisi di Intervisibilità per tutte le Componenti culturali individuate in overlay al DTM e all'ortofoto e i relativi dettagli. Da tali tavole si evince che l'impianto è VISIBILE e DA 11 delle 66 emergenze individuate.

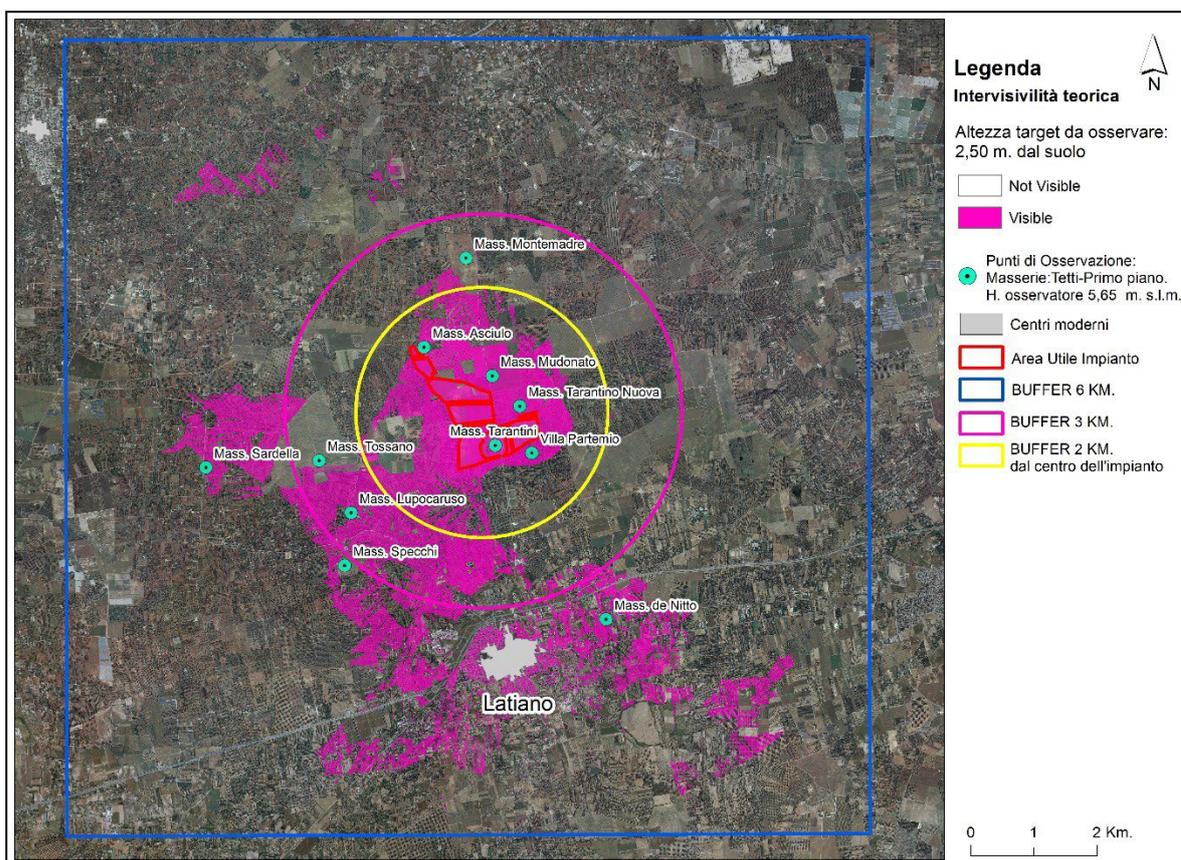
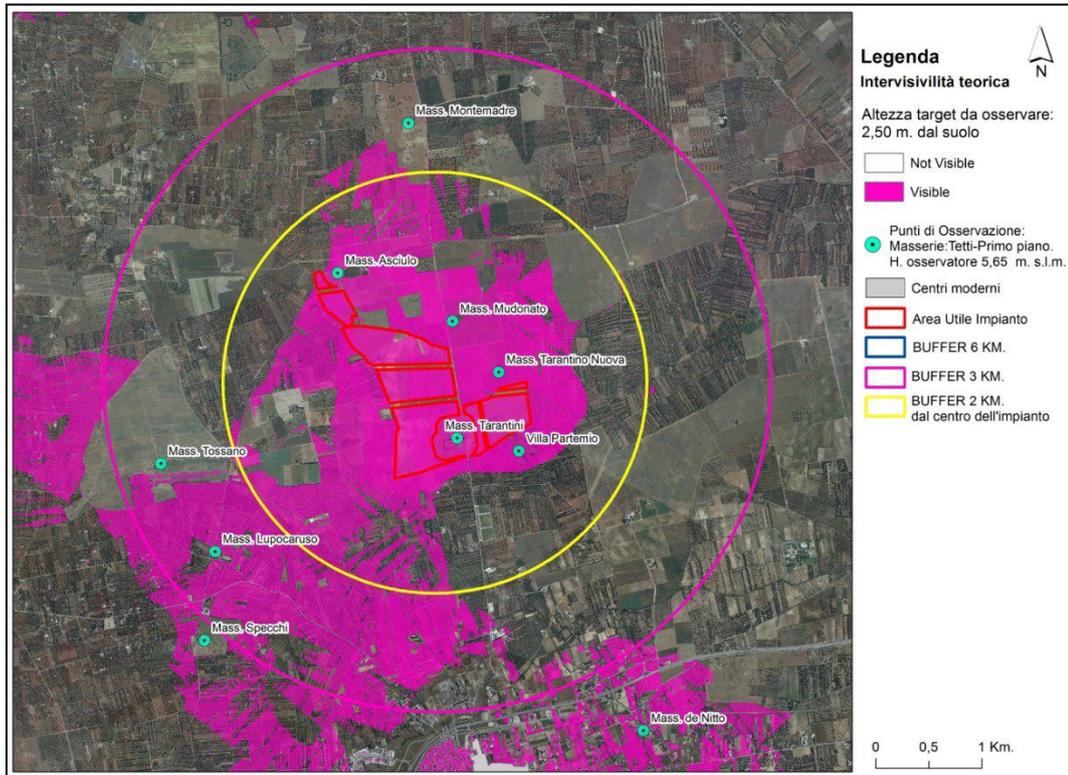
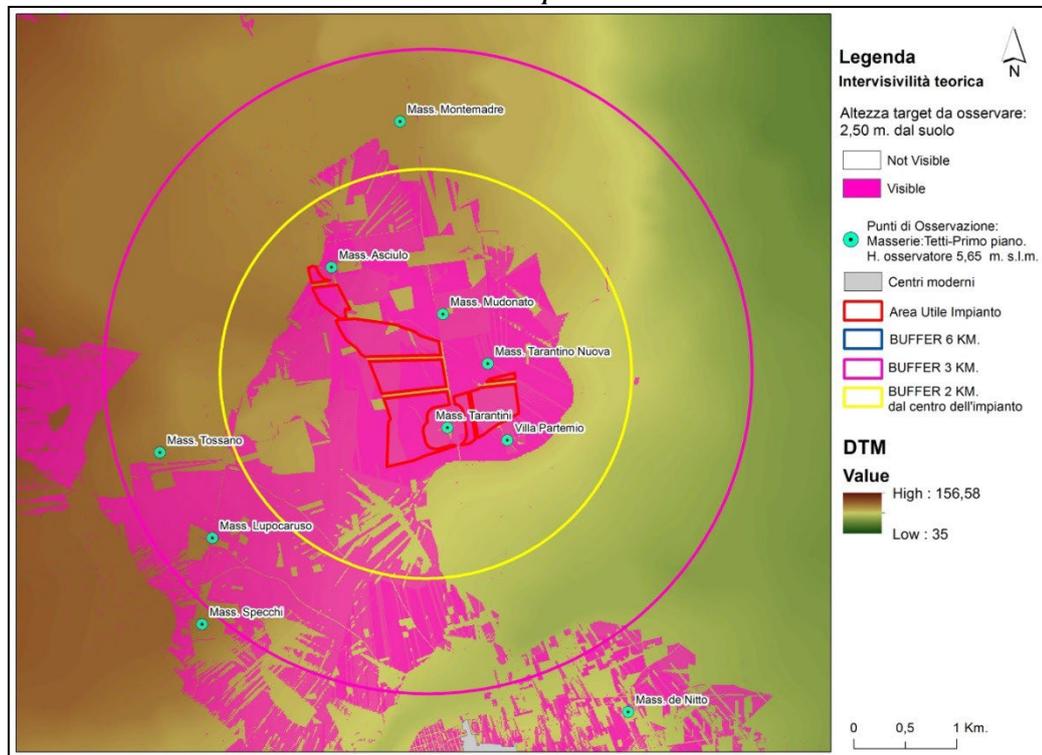


Fig. Analisi di intervisibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 6 km dall'impianto in overlay all'ortofoto: area di impianto VISIBILE



*Analisi di intersibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 3 km dall'impianto, in overlay all'ortofoto: area di impianto VISIBLE*



*Analisi di intersibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 3 km dall'impianto, in overlay al DTM: area di impianto NO VISIBLE*

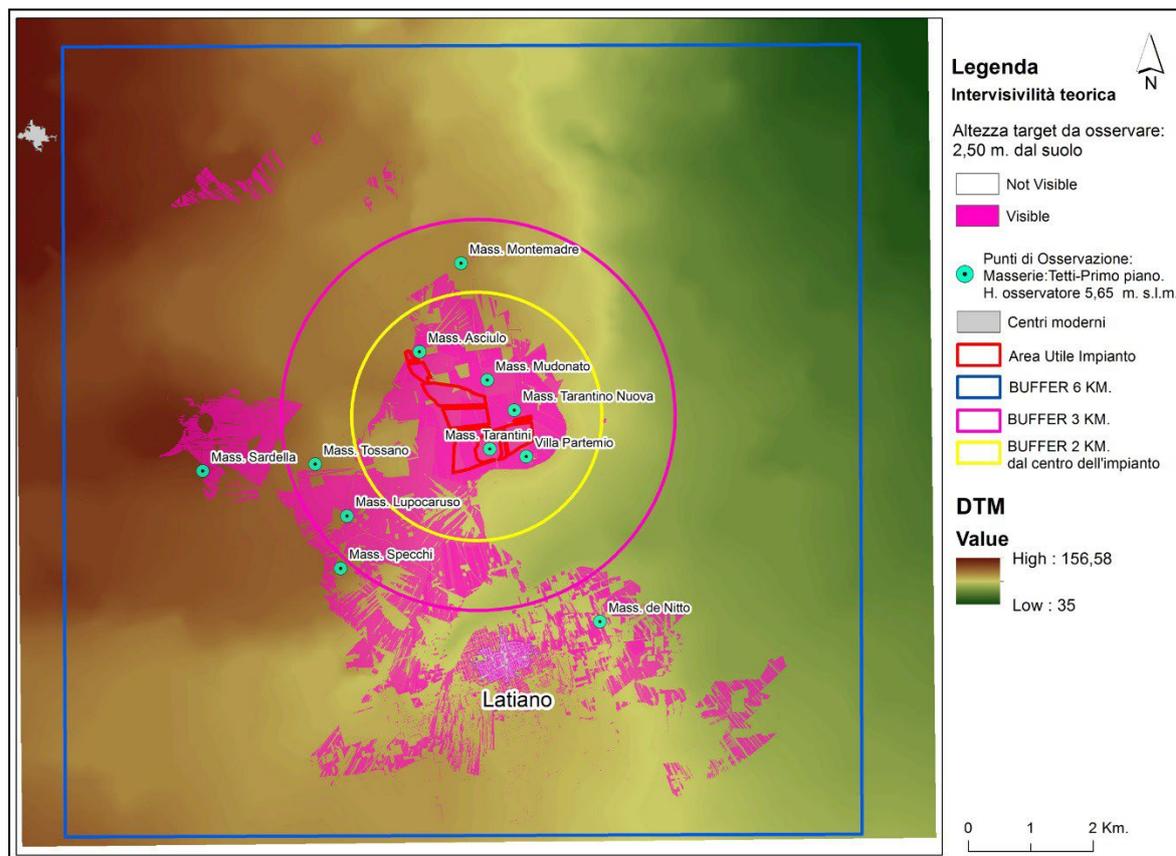


Fig. Analisi di intervisibilità dalle Masserie comprese nell'Area di 6 km dall'impianto in overlay all'ortofoto: area di impianto **VISIBILE**

Dall'analisi delle mappe di Intervisibilità (MIT) sopra riportate, si evince che da tutte le Masserie che si trovano oltre i 3 km dal centro dell'impianto, ad eccezione di Masseria Sardella, Masseria Specchi e Masseria De Nitto, l'impianto in progetto non è visibile.

Ciò è dovuto alla particolare conformazione planoaltimetrica del territorio, sommata alla schermatura naturale degli oliveti (vedi *supra* la tavola allegata al paragrafo "Carte di Intervisibilità"), che caratterizzano questa porzione della *Campagna Brindisina* (per i quali tra l'altro, nel modello DSM utilizzato per realizzare le MIT, è stata sottostimata l'altezza degli ulivi parametrata all'altezza di 5 m). In definitiva l'area di impianto risulta **NON VISIBILE da 55 su 66 delle Masserie** individuate come componenti culturali presenti nell'area di studio di 6 Km dal centro dell'impianto.

Restano pertanto da prendere in considerazione le seguenti Masserie:

	<b>Denominazione</b>	<b>Comune</b>	<b>Vincolo</b>
	Mass. Asciulo (in fase di restauro)	Latiano	Segnalazione
	Mass. de Nitto	Latiano	Nessuna Segnalazione
	Mass. Lupocaruso (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Montemadre (azienda)	S. Vito N.	Segnalazione
	Mass. Mudonato (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Sardella (azienda agricola)	S. Michele	Segnalazione
	Mass. Specchi (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tarantini (in stato di	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tarantino Nuova (azienda)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tossano (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Villa Partemio (in stato di	Latiano	Segnalazione

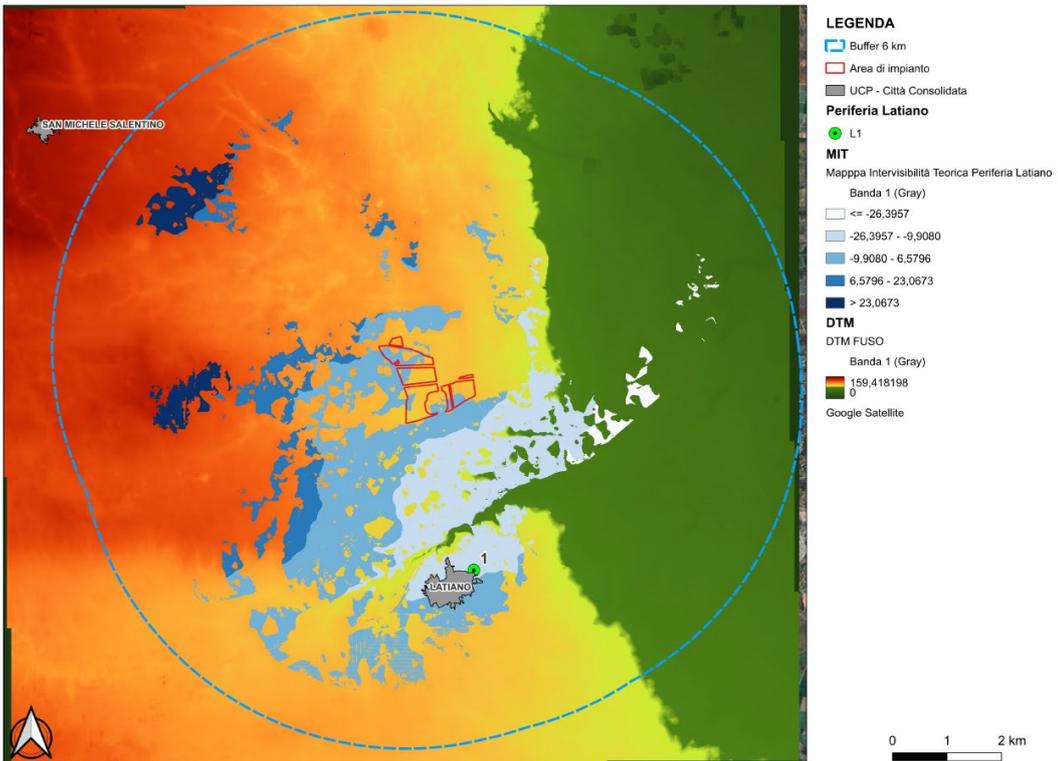
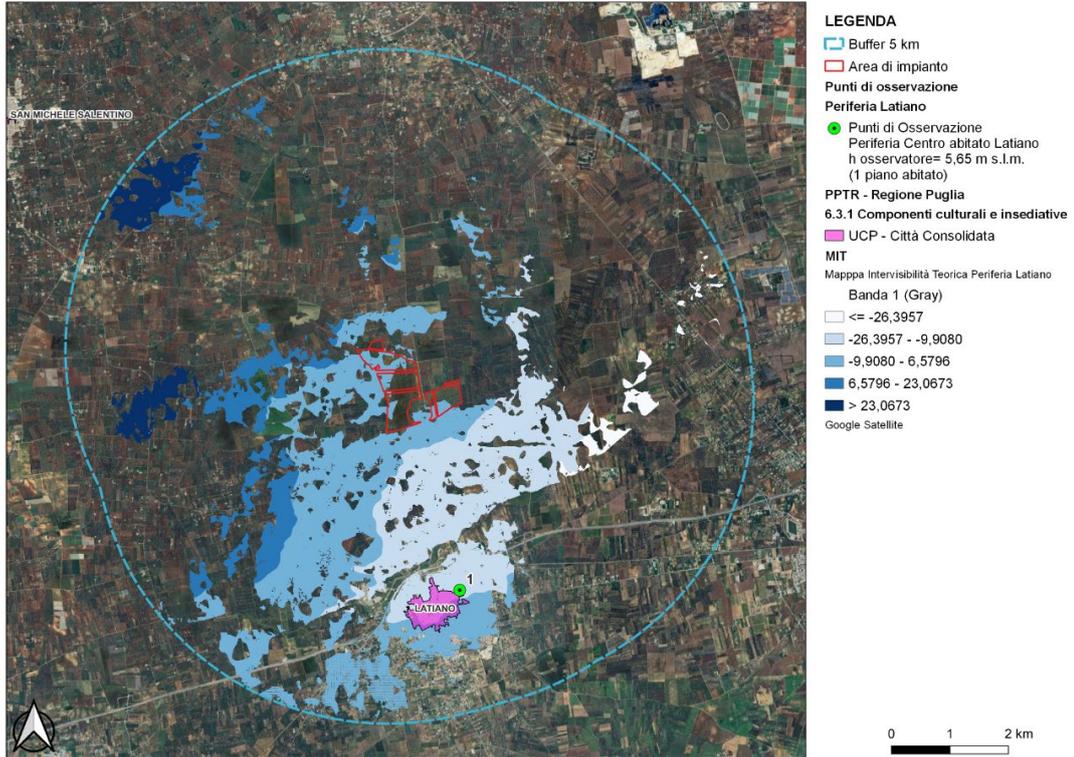
In base all'importanza, alla distanza dall'impianto, alla posizione geografica rispetto l'impianto, allo stato attuale di conservazione e di utilizzo, saranno considerate come *Punti di Osservazione* da cui stimare l'impatto visivo:

	<b>Denominazione</b>	<b>Comune</b>	<b>Vincolo</b>
	Mass. Asciulo (in fase di restauro)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Lupocaruso (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Montemadre (azienda)	S. Vito N.	Segnalazione
	Mass. Mudonato (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Sardella (azienda agricola)	S. Michele	Segnalazione
	Mass. Specchi (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tarantini (in stato di	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tarantino Nuova (azienda)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tossano (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Villa Partemio (in stato di	Latiano	Segnalazione

#### **b) Periferia del centro abitato di Latiano**

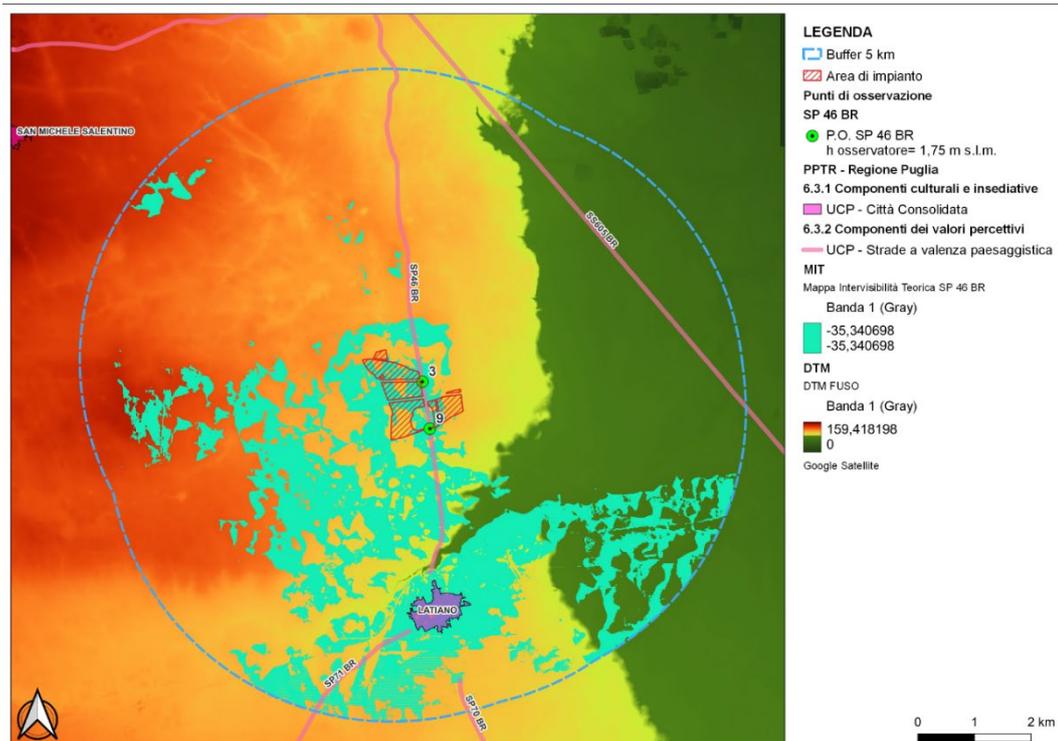
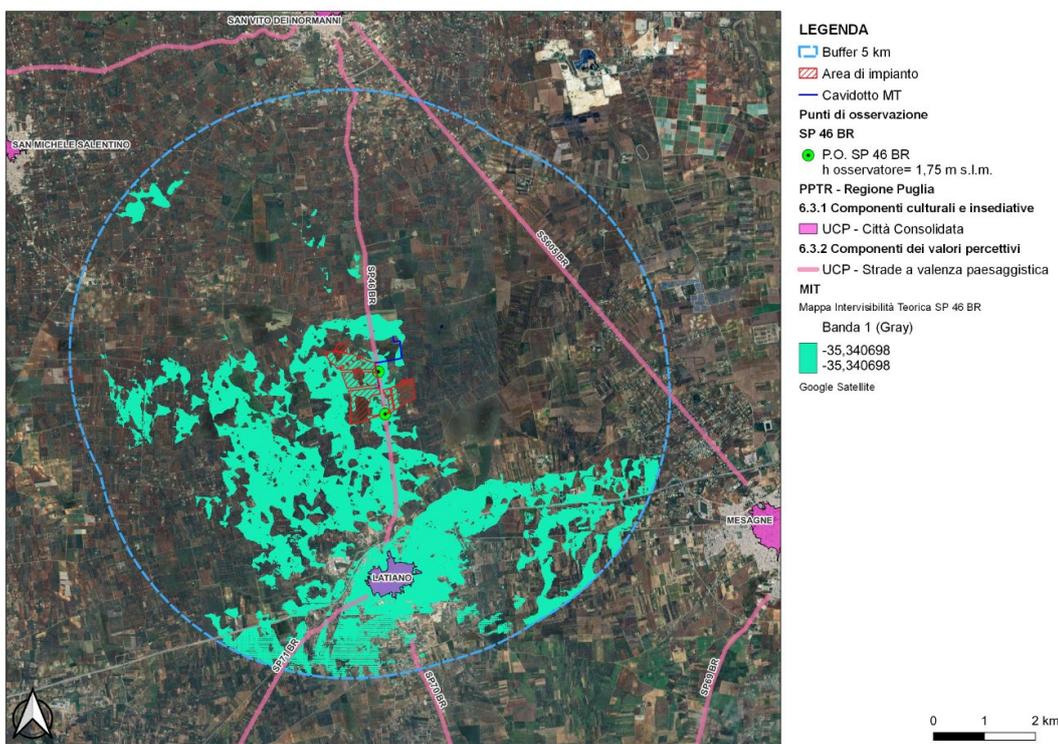
Allo scopo di definire in maniera completa ed esaustiva l'entità dell'impatto visivo prodotto dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico è stato individuato 1 Punto di Osservazione della periferia di Latiano, centro abitato posto a 2,5 km a sud dell'impianto, da cui sarà stimata l'entità di impatto.

Di seguito le MIT relative a tale P.O. in *overlay* al DTM e all'ortofoto.



**c) Strada a valenza paesaggistica: SP 46 BR**

Sulla base della posizione della strada a valenza paesaggistica SP 46 BR, che attraversa l'area di impianto in direzione nord-sud, sono stati individuati 2 Punti di Osservazione dai quali sarà stimata l'entità di impatto. Di seguito le relative MIT.



I risultati della analisi di intervisibilità dalla periferia di Latiano e dalla SP 46 BR assieme a quelli condotti sulle componenti culturali (Masserie) portano ad individuare 13 punti di Punti di Osservazione, da cui sarà stimata l'entità dell'impatto visivo (vedi tabella di seguito).

**Punti di Osservazione**

	<b>Denominazione</b>	<b>Comu</b>	<b>Tipologia</b>
	Mass. Asciulo (in fase di restauro)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Lupocaruso (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Montemadre (azienda	S. Vito	Segnalazione
	Mass. Mudonato (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Sardella (azienda agricola)	S.	Segnalazione
	Mass. Specchi (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tarantini (in stato di	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tarantino Nuova (azienda	Latiano	Segnalazione
	Mass. Tossano (azienda agricola)	Latiano	Segnalazione
	Villa Partemio (in stato di	Latiano	Segnalazione
	Punto di osservazione L1	Latiano	P.O. Periferia centro
	Punto Osservazione n. 3	Latiano	P.O. Strada Paesaggistica
	Punto Osservazione n. 9	Latiano	P.O. Strada Paesaggistica

### 3.11.3 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:

$$IP=VP*VI$$

#### **Valore del paesaggio VP**

L'indice relativo al valore del paesaggio VP relativo ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali:

- la naturalità del paesaggio (N);
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q);
- la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

In particolare, 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.

*Indice di Naturalità del Paesaggio (N)*

L'indice di naturalità deriva da una classificazione del territorio, a seconda del livello di naturalità delle aree. L'indice assumerà, nel nostro Studio, valori compresi tra 1 e 8, secondo quanto riportato in tabella.

Macro Aree	Aree	Indice N
<i>Territori modellati artificialmente</i>	Aree industriali, commerciali e infrastrutturali	1
	Aree estrattive, discariche	1
	Tessuto Urbano e/o Turistico	2
	Aree Sportive, Ricettive e Cimiteriali	2
<i>Territori Agricoli</i>	Seminativi e incolti	3
	Zone agricole eterogenee	4
	Vigneti, oliveti, frutteti	4
<i>Boschi e ambienti semi-naturali</i>	Aree a pascolo naturale e prati	5
	Boschi di conifere e misti + Aree Umide	6
	Rocce nude, falesie, rupi	7
	Spiagge sabbiose e dune + Acque continentali	8
	Macchia mediterranea alta, media, bassa	9
	Boschi di latifoglie	10

*Indice di Qualità (di Antropizzazione) del Paesaggio (Q)*

La percezione attuale dell'ambiente esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 10, e decresce con all'aumentare del livello di antropizzazione, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e del di tipo di attività.

Aree	Indice Q
Aree industriali, servizi, cave	1
Tessuto Urbano e Turistico	3
Aree Agricole	5
Aree seminaturali	7
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	8
Aree Boscate	10

*Indice relativo alla presenza di vincoli (V)*

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella.

<b>Aree</b>	<b>Indice V</b>
Aree con vincoli storici e archeologici	<b>10</b>
Aree di salvaguardia paesaggistica e naturalistica	<b>10</b>
Aree con vincoli idrogeologici	<b>7</b>
Aree con vincoli forestali	<b>7</b>
Aree con tutela delle caratteristiche naturali	<b>7</b>
Aree di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani	<b>5</b>
Altri vincoli	<b>5</b>
Aree non vincolate	<b>0</b>

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:

<b>Valore del Paesaggio</b>	<b>VP</b>
Trascurabile	<b>0&lt;VP&lt;4</b>
Molto Basso	<b>4&lt;VP&lt;8</b>
Basso	<b>8&lt;VP&lt;12</b>
Medio Basso	<b>12&lt;VP&lt;15</b>
Medio	<b>15&lt;VP&lt;18</b>
Medio Alto	<b>18&lt;VP&lt;22</b>
Alto	<b>22&lt;VP&lt;26</b>
Molto Alto	<b>26&lt;VP&lt;30</b>

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice relativo al valore del paesaggio VP, per ciascuno dei Punti di Osservazione sopra individuati.

<b>Id</b>	<b>Denominazione</b>	<b>N</b>	<b>Q</b>	<b>V</b>	<b>VP=N+Q+V</b>
1	Mass. Asciulo (in fase di restauro)	4	5	10	19
2	Mass. Lupocaruso (azienda agricola)	4	5	10	19
3	Mass. Montemadre (azienda agricola)	3	5	10	18
4	Mass. Mudonato (azienda agricola)	3	5	10	18
5	Mass. Sardella (azienda agricola)	4	5	10	19
6	Mass. Specchi (azienda agricola)	3	5	10	18
7	Mass. Tarantini (in stato di abbandono)	3	5	10	18
8	Mass. Tarantino Nuova (azienda)	4	5	10	19
9	Mass. Tossano (azienda agricola)	3	5	10	18
10	Villa Partemio (in stato di abbandono)	4	5	10	19
11	Punto di osservazione L1	2	3	0	5
12	Punto Osservazione n. 3	4	5	10	19
13	Punto Osservazione n. 9	4	5	10	19
	<b>MEDIA</b>	<b>3,77</b>	<b>4,85</b>	<b>9,23</b>	<b>17,54 - MEDIO</b>

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

### Visibilità dell'impianto VI

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Per definire la visibilità dell'impianto fotovoltaico sono stati determinati i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto, P
- l'indice di bersaglio, B
- la fruizione del paesaggio o frequentazione, F

da cui si ricava l'indice VI (Visibilità Impianto) che risulta pari a:

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

#### *Percettibilità P*

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali, i versanti e le colline
- le pianure
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti alla visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella:

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 6 km dal perimetro di 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 dal livello del mare della costa sino a circa 90 m s.l.m. in corrispondenza dell'Area Nord di impianto. In questo modo si ritiene che il risultato ottenuto non possa risentire di eventuali sottostime.

#### *Indice Bersaglio B*

Con il termine "bersaglio" (B), si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone (o punti) in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in

genere), sia in movimento (strade e ferrovie), pertanto nel caso specifico coincidono con i punti di osservazione definiti.

E' evidente che quanto più l'osservatore è vicino all'impianto tanto maggiore è la "sua percezione" e quindi aumenta il valore dell'indice di bersaglio B. L'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo. Nella tabella seguente si è dato pertanto un valore a B correlandolo direttamente alla distanza dell'osservatore dall'impianto.

<b>Distanza Doss [km]</b>	<b>Visibilità</b>	<b>B</b>	<b>Valore B</b>
$0 < D < 0,5$	Molto Alta	10	Molto Alto
$0,5 < D < 1$	Alta	9	Alto
$1 < D < 1,5$	Medio Alta	8	Medio Alto
$1,5 < D < 2$	Media	7	Media
$2 < D < 2,5$	Medio Bassa	6	Medio Bassa
$2,5 < D < 3$	Bassa	4	Bassa
$3 < D < 3,5$	Molto Bassa	3	Molto Bassa
$D > 3,5$	Trascurabile	1	Trascurabile

E' evidente che oltre che dalla distanza la visibilità dipende anche da altri fattori: l'orografia, le caratteristiche del campo visivo più o meno aperto, ad ogni modo accettando la semplificazione che la visibilità dipenda sostanzialmente dalla distanza tra osservatore e impianto, si attribuiscono all'indice di bersaglio B i valori qualitativi, riportati nell'ultima colonna della Tabella.

*Indice di Fruibilità o di Frequentazione*

Infine, l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono potenzialmente frequentano o possono raggiungere un Punto di Osservazione, e quindi trovare in tale zona o punto la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie limitrofe e comunque a distanze per le quali l'impatto visivo teorico è sempre superiore al valor medio. L'indice di frequentazione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

La *frequentazione* può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori (MIBAC).

Il nostro parametro *frequentazione* sarà funzione ( $F=R+I+Q$ ):

- della regolarità (R)
- della quantità o intensità (I)
- della qualità degli osservatori (Q)

Il valore della frequentazione assumerà valori compresi tra 0 e 10. Mentre gli indici R, I, Q ed F potranno assumere i seguenti valori:

	Valori R, I, Q	Valori F
Molto Alto	MA	10
Alto	A	9
Medio Alto	MA	8
Media	M	7
Medio Bassa	MB	6
Bassa	B	4
Molto Bassa	BB	3
Trascurabile	T	1

Per meglio comprendere le modalità di quantificazione dell'indice di frequentazione F riportiamo di seguito alcuni esempi.

Nel caso di centri abitati, strade, zone costiere, abbiamo R= alto, I=alto, Q=alto e quindi F= alta:

Regolarità osservatori (R)	Alta	Frequentazione	Alta	10
Quantità osservatori (I)	Alta			
Qualità osservatori (Q)	Alta			

Nel caso di zone archeologiche, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Media	Frequentazione	Medio Alta	8
Quantità osservatori (I)	Bassa			
Qualità osservatori (Q)	Molto Alta			

Nel caso di zone rurali, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Bassa	Frequentazione	Media	6
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	Frequentazione	Bassa	4
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	Frequentazione	Media	7
Quantità osservatori (I)	Media			
Qualità osservatori (Q)	Media			

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice di frequentazione per i Punti di Osservazione individuati.

	<b>Denominazione</b>	<b>R</b>	<b>I</b>	<b>Q</b>	<b>F=N+</b>
	Mass. Asciulo (in fase di restauro)	B	B	B	4
	Mass. Lupocaruso (azienda agricola)	B	B	B	4
	Mass. Montemadre (azienda)	B	B	B	4
	Mass. Mudonato (azienda agricola)	B	B	B	4
	Mass. Sardella (azienda agricola)	B	B	B	4
	Mass. Specchi (azienda agricola)	B	B	B	4
	Mass. Tarantini (in stato di	B	B	B	4

	Mass. Tarantino Nuova (azienda)	B	B	B	4
	Mass. Tossano (azienda agricola)	B	B	B	4
	Villa Partemio (in stato di	B	B	B	4
	Punto di osservazione L1	B	B	B	4
	Punto Osservazione n. 3	M	M	M	7
	Punto Osservazione n. 9	M	M	M	7
	<b>MEDIA</b>	B	B	B	<b>4,46 -</b>

La quantificazione è stata effettuata facendo le seguenti considerazioni.

I punti da 1 a 10 si trovano tutti nell'entroterra, trattasi di zone agricole che sono frequentate da poche persone (agricoltori) con bassa regolarità.

Le Masserie utilizzate per attività agricola sono frequentate regolarmente da un numero limitato di persone.

Le Masserie abbandonate non sono di fatto frequentate.

Le Masserie adibite ad attività ricettiva sono frequentate da poche persone (da un punto di vista numerico), ma di "qualità" elevata (turisti).

**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:

<b>Visibilità dell’Impianto</b>	<b>VI</b>
Trascurabile	<b>6&lt;VI&lt;10</b>
Molto Bassa	<b>10&lt;VI&lt;15</b>
Bassa	<b>15&lt;VI&lt;18</b>
Medio Bassa	<b>18&lt;VI&lt;21</b>
Media	<b>21&lt;VI&lt;25</b>
Medio Alta	<b>25&lt;VI&lt;30</b>
Alta	<b>30&lt;VI&lt;35</b>
Molto Alta	<b>35&lt;VI&lt;40</b>

Di seguito la quantificazione dell’Indice di Visibilità per i Punti di Osservazione individuati. In termini conservativi il moltiplicatore P 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.

Id	Denominazione	P	B	F	VI=Px(B+F)
1	Mass. Asciulo (in fase di restauro)	1,5	10	4	21
2	Mass. Lupocaruso (azienda)	1,5	7	4	16,5
3	Mass. Montemadre (azienda)	1,5	7	4	16,5
4	Mass. Mudonato (azienda agricola)	1,5	10	4	21
5	Mass. Sardella (azienda agricola)	1,5	1	4	7,5
6	Mass. Specchi (azienda agricola)	1,5	6	4	15
7	Mass. Tarantini (in stato di	1,5	10	4	21
8	Mass. Tarantino Nuova (azienda)	1,5	10	4	21
9	Mass. Tossano (azienda agricola)	1,5	6	4	15
10	Villa Partemio (in stato di	1,5	10	4	21
11	Punto di osservazione L1	1,5	6	3	13,5
12	Punto Osservazione n. 3	1,2	10	7	20,4
13	Punto Osservazione n. 9	1,2	10	7	20,4
	MEDIA	1,45	7,92	4,38	<b>17,67</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*. 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	<b>26&lt;VP&lt;30</b>	<b>8</b>

**VISIBILITA' DELL'IMPIANTO NORMALIZZATA**

<b>Visibilità dell'Impianto</b>	<b>VI</b>	<b>VI normalizzato</b>
Trascurabile	<b>6&lt;VI&lt;10</b>	<b>1</b>
Molto Bassa	<b>10&lt;VI&lt;15</b>	<b>2</b>
Bassa	<b>15&lt;VI&lt;18</b>	<b>3</b>
Medio Bassa	<b>18&lt;VI&lt;21</b>	<b>4</b>
Media	<b>21&lt;VI&lt;25</b>	<b>5</b>
Medio Alta	<b>25&lt;VI&lt;30</b>	<b>6</b>
Alta	<b>30&lt;VI&lt;35</b>	<b>7</b>
Molto Alta	<b>35&lt;VI&lt;40</b>	<b>8</b>

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO IV**

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		<i>Trascu rabile</i>	<i>Molto Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto Alto</i>
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<i>Trascurabile</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Molto Basso</i>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<i>Basso</i>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<i>Medio Basso</i>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<i>Media</i>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<i>Medio Alta</i>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<i>Alta</i>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<i>Molto Alta</i>	8	16	24	32	40	48	56	64

In pratica noti VPn e VIn 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	<b>1&lt;VI&lt;8</b>
Molto Basso	<b>8&lt;VI&lt;16</b>
Basso	<b>16&lt;VI&lt;24</b>
Medio Basso	<b>24&lt;VI&lt;32</b>
Media	<b>32&lt;VI&lt;40</b>
Medio Alta	<b>40&lt;VI&lt;48</b>
Alta	<b>48&lt;VI&lt;56</b>
Molto Alta	<b>56&lt;VI&lt;64</b>

Riportiamo quindi per ciascun Punto di Osservazione il valore di VI, il valore di VP ed i relativi valori normalizzati VIn e VPn.

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

$$IV = VPn \times VIn$$

Id	Denominazione	VP	VPn	VI	VIn	IV
1	Mass. Asciulo (in fase di restauro)	19	6	21	4	24
2	Mass. Lupocaruso (azienda)	19	6	16,5	3	18
3	Mass. Montemadre (azienda)	18	5	16,5	3	15
4	Mass. Mudonato (azienda agricola)	18	5	21	4	20
5	Mass. Sardella (azienda agricola)	19	6	7,5	1	6
6	Mass. Specchi (azienda agricola)	18	5	15	2	10
7	Mass. Tarantini (in stato di	18	5	21	4	20
8	Mass. Tarantino Nuova (azienda)	19	6	21	4	24
9	Mass. Tossano (azienda agricola)	18	5	15	2	10
10	Villa Partemio (in stato di	19	6	21	4	24
11	Punto di osservazione L1	5	2	13,5	2	4
12	Punto Osservazione n. 3	19	6	20,4	4	24
13	Punto Osservazione n. 9	19	6	20,4	4	24
	<b>MEDIA</b>	17,53	5,30	17,67	3,15	<b>17,15</b>

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		<i>Trascu- rabile</i>	<i>Molto Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto Alto</i>
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<i>Trascurabile</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Molto Basso</i>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<i>Basso</i>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<i>Medio Basso</i>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<i>Media</i>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<i>Medio Alto</i>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<i>Alto</i>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<i>Molto Alto</i>	8	16	24	32	40	48	56	64

In conclusione il Valore del Paesaggio è compreso tra **MEDIO e MEDIO ALTO (5,3)**, mentre la Visibilità di Impianto è **BASSA (3,15)**, l'Impatto Visivo è complessivamente pari a 17,15 / 64 ovvero **BASSO**.

### **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** a significare che l'area pur non essendo dal punto di vista paesaggistico eccellente, ha comunque una sua valenza, dovuta sostanzialmente alla presenza di 10 Masserie con Segnalazione Architettonica da cui l'impianto è visibile.

L'area di Impianto, come chiaramente indicato dalle MIT, non risulta essere visibile dal Sito Archeologico di Muro Tenente (Vincolo Archeologico), distante circa 4,5 km.

Il Castello di Oria è invece distante oltre 10 km, pertanto l'impianto si pone al di fuori del suo Cono Visuale, così come perimetrato dal PPTR.

Non è trascurabile l'impatto visivo prodotto in corrispondenza dalla SP 46 nei punti in cui taglia l'area d'impianto, sebbene, anche in questo caso, allontanandosi di poche centinaia di metri, a causa dell'effetto di schermatura naturale prodotto dagli ulivi, non è più possibile vedere l'impianto fotovoltaico in progetto. Inoltre, la realizzazione di una siepe lungo tutto il perimetro dell'Impianto, costituirà ulteriore strumento di mitigazione dell'impatto visivo prodotto in corrispondenza della SP 46.

L'Indice **VI di Visibilità** assume un valore **BASSO** per i seguenti motivi:

1. Caratteristiche orografiche dell'area, pressoché pianeggiante;
2. Presenza di uliveti che di fatto circondano l'intera area dell'impianto in progetto, generando un effetto schermante naturale.

In definitiva il punteggio medio del valore **dell'Impatto Visivo IV è BASSO 17,15/223**. L'analisi di dettaglio evidenzia che il valore puntuale più elevato (24/223), si rileva in corrispondenza di Masseria Asciuolo (in fase di restauro), Mass. Tarantino Nuova (azienda agricola), Villa Partemio (in stato di abbandono), dai Punti di Osservazione n. 3 e 9 collocati sulla SP 46, strada a valenza paesaggistica che divide in due parti l'area di impianto.

In conclusione si può fondatamente ritenere che **l'Impatto Visivo sia di fatto BASSO** e che pertanto l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

#### *3.11.4 Durata e reversibilità dell'impatto*

La durata dell'impatto è strettamente legata alla Autorizzazione Unica alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico, 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 dell'impianto, eliminando l'origine unica di tale impatto (la visibilità dell'impianto a distanza), costituirà garanzia di **reversibilità totale** dello stesso.

#### *3.11.5 Probabilità dell'impatto*

L'impatto visivo benché di trascurabile entità si manifesterà sicuramente durante il periodo di vita utile (20 anni) dell'impianto.

#### *3.11.6 Misure di mitigazione dell'impatto visivo*

L'impatto visivo dell'impatto fotovoltaico sarà fortemente limitato dalla realizzazione di una siepe perimetrale che avrà altezza pari a 2 m circa ovvero pari all'altezza della recinzione. La stessa, nei punti in cui è già presente vegetazione spontanea arbustiva (specialmente sui muretti a secco perimetrali), non verrà inserita, poiché l'effetto schermante è già dato dalla vegetazione esistente.

La siepe sarà realizzata con essenze molto diffuse nell'area (oleandri), molto fitte e di facile attecchimento.

La siepe mitigherà la vista diretta dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno ad osservatori anche posti nelle immediate vicinanze dell'impianto.

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		X	
		Area di Interesse		X	
Area vasta			X		
<i>Giudizio di impatto</i>				B	
Perceptivo	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta		X	
		Area di Interesse		X	
Area vasta			X		
<i>Giudizio di impatto</i>				T	

PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>			

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

### 3.12 Sistema antropico

In questo paragrafo sono puntualizzati alcuni aspetti generati dai singoli impatti trattati nei paragrafi precedenti e che riguardano specificatamente il sistema antropico.

In **fase di costruzione** potrà verificarsi un impatto trascurabile a livello locale sul sistema dei trasporti in quanto la circolazione dei mezzi speciali per il trasporto dei componenti di impianto e dei mezzi per il trasporto delle attrezzature e delle maestranze interesserà le infrastrutture stradali esistenti. Inoltre la presenza dei mezzi d'opera per la realizzazione dei tracciati dei cavidotti e la posa dei medesimi, comporterà la presenza di aree di cantiere lungo la viabilità con potenziale rallentamento del traffico. E' bene ricordare, però, che la posa del cavidotto avverrà su strade secondarie, in gran parte non asfaltate utilizzate per lo più dai frontisti, le strade provinciali saranno interessate marginalmente, pertanto i rallentamenti della viabilità saranno molto limitati.

Al contrario, si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto in quanto la costruzione dell'impianto comporterà ricadute economiche dirette e indirette sul territorio. Queste saranno dovute al pagamento dei diritti di superficie ai proprietari dei terreni, all'impiego di personale locale per la costruzione e l'installazione dell'impianto e delle opere connesse.

Gli alberi di ulivo espianati (17) saranno reimpianti nell'ambito della stessa area o proprietà o in aree limitrofe (200 m circa più a nord).

*Si ritiene che non si abbia alcun impatto sulle attività turistiche che interessano la fascia costiera sufficientemente distante dall'area di cantiere. Inoltre tali aree non saranno in alcun modo interessate dal traffico di mezzi di cantiere e dei mezzi utilizzati per il trasporto dei componenti di impianto.*

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.

L'attività agricola condotta sull'area di progetto avrà ricadute economiche positive in termini occupazionali e permetterà di continuare a utilizzare gran parte dell'area di impianto per le colture.

*L'impatto sulle attività turistiche presenti sulla fascia costiera sarà di fatto nullo. Un impatto visivo, peraltro, molto basso è generato sulle attività agri- turistiche e ricettive presenti nell'intorno dell'impianto (Masserie).*

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, dei cavidotti e della 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 possibile riprendere l'attività agricola sulla totalità dell'area di intervento.

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

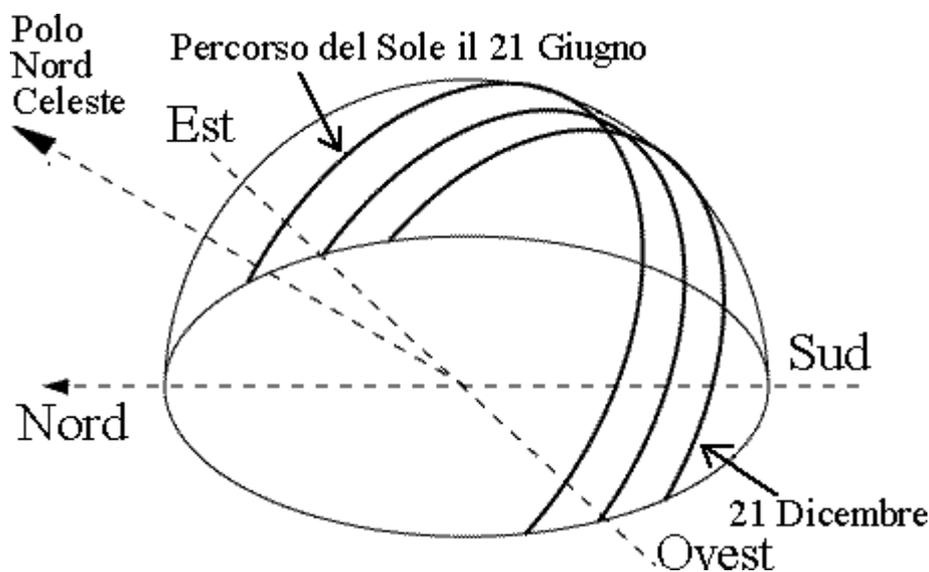
In questo paragrafo viene esaminato l'impatto cagionato da potenziali fenomeni di abbagliamento visivo cagionati dall'impianto.

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).

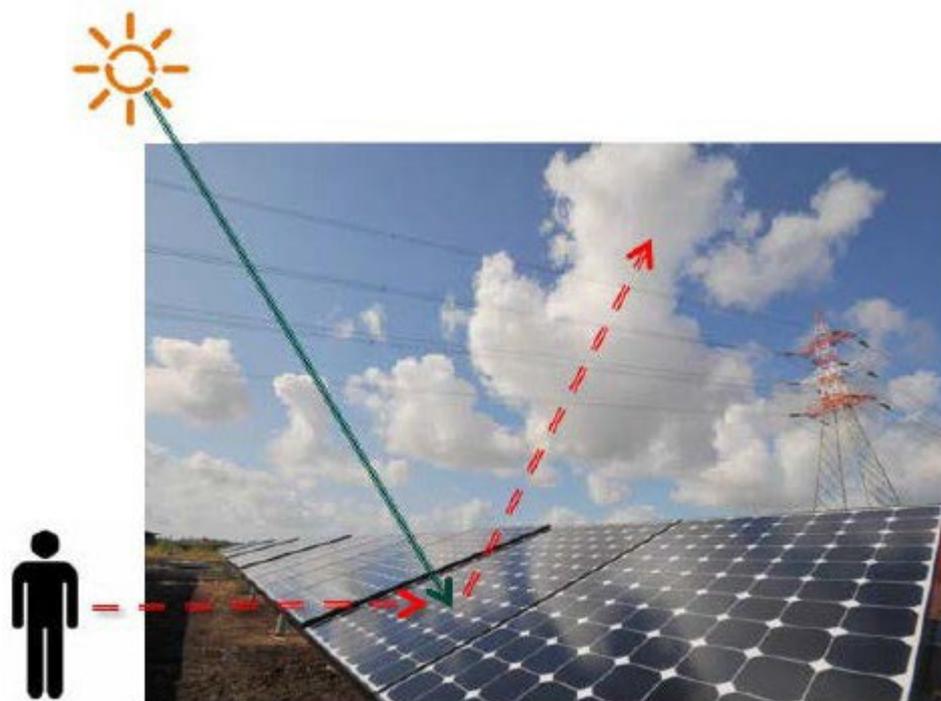


*Moto apparente del sole per osservatore posizionato ad una latitudine nord di circa 45°*

### 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).

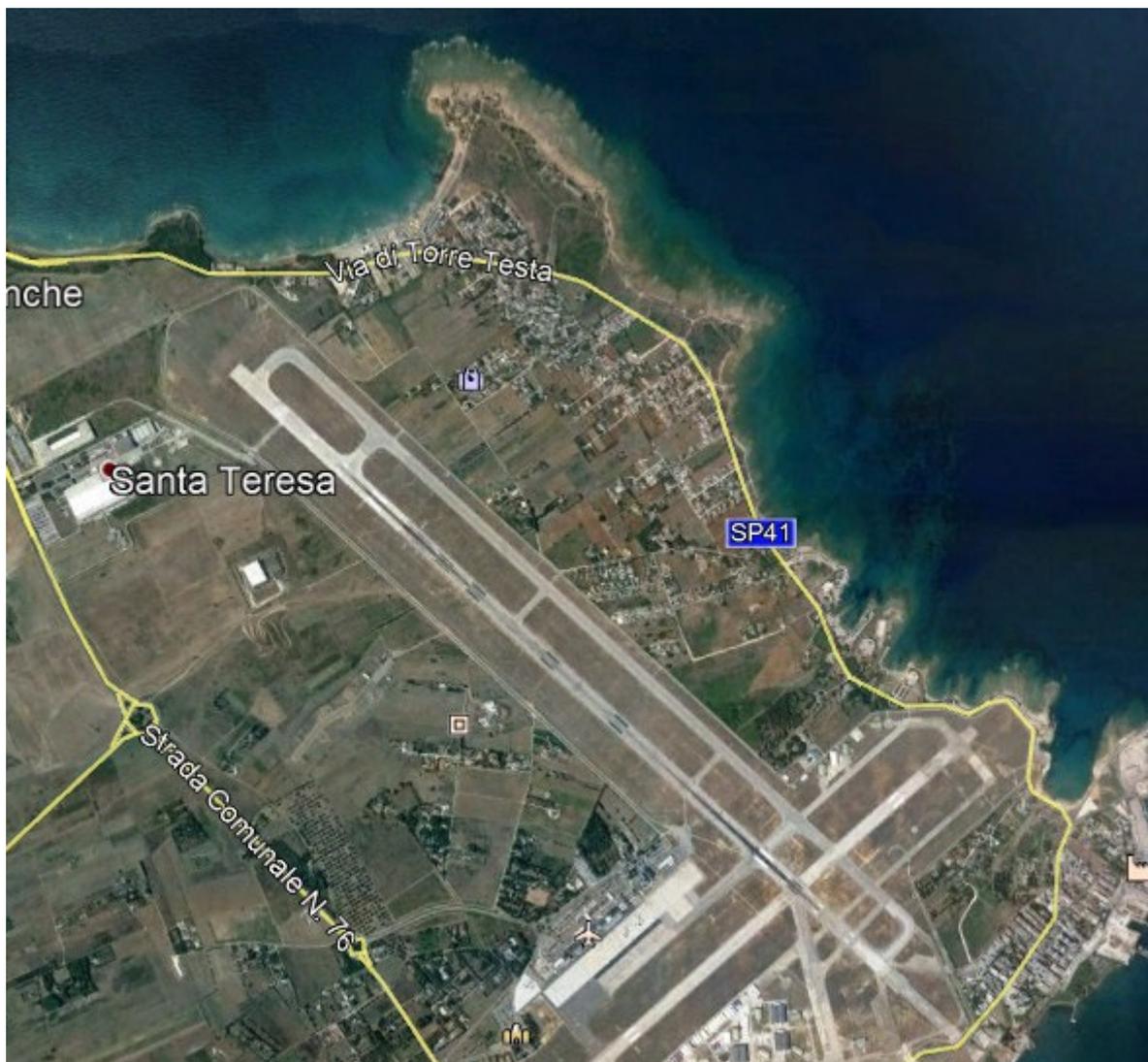
Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso solo nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima 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...), o anche nelle loro vicinanze (Aeroporto civile di Brindisi). Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.



***Aeroporto di Bari Palese***



*Aeroporto civile di Brindisi*

#### 4. SINTESI DEGLI IMPATTI E CONCLUSIONI

I risultati dello studio condotto per le diverse componenti ambientali interferite in maniera significativa si possono riassumere nella tabella sotto riportata.

COMPONENTE	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
ATMOSFERA	T-	BB	T-
RADIAZIONI NON IONIZZANTI		BB	
SUOLO E SOTTOSUOLO		B	
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 l'utilizzo di suolo sottratto all'attività agricola è trascurabile sia in termini assoluti sia se rapportato all'intorno dell'area di impianto e ancor più se rapportato alla quantità di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

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.

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 le interazioni tra parti del terreno in ombra e parti soleggiate esistono e non comportano significative variazioni della biodiversità.

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

L'area individuata per l'intervento è localizzata nell'entroterra Brindisino in agro di Latiano. Sia il sito d'intervento che l'area vasta sono prevalentemente coltivati ad ulivo. Gli uliveti sono interrotti da alcune aree a seminativo quale quella utilizzata per la realizzazione dell'impianto.

Soprattutto lungo i muretti a secco sono presenti delle aree di naturalità caratterizzate dalla presenza di macchia mediterranea (di tipo arbustivo), oltre ad alcune aree di semi naturalità caratterizzate dalle comunità ruderali degli incolti, che comunque restano al di fuori delle aree scelte per la realizzazione dell'intervento; infatti, nessun habitat naturale o semi naturale è stato utilizzato per l'installazione dell'impianto fotovoltaico (moduli, cabine, cavidotti).

La circostanza, come visto non casuale, che le aree di impianto interessino solo aree a seminativo di tipico sfruttamento agricolo attenua notevolmente anche l'impatto sulla fauna. L'impatto sulla piccola fauna stanziale è notevolmente mitigato dalla realizzazione di varchi nella recinzione che permettono il passaggio dei piccoli mammiferi che popolano l'area. Si rileva soltanto un impatto indiretto di sottrazione di habitat trofico di alcune specie

(migratori) in alcuni periodi dell'anno, che in ogni caso prediligono le aree umide costiere per rifornirsi di cibo e riposarsi.

In definitiva l'impatto su flora, fauna ed ecosistema è basso e comunque limitato alla sola area di intervento. L'impatto è comunque reversibile.

Intorno all'area non sono presenti aree protette (SIC, ZPS, e Riserve Regionali). Quindi non abbiamo alcun impatto sugli habitat protetti.

E' previsto l'espianto di 15 alberi di ulivo che saranno reimpiantati comunque nell'ambito della stessa area

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, utilizzando una tecnologia rinnovabile (solare fotovoltaico) ormai matura e competitiva in termini di costo di produzione rispetto alle fonti tradizionali fossili.
- Induce sul territorio interessato benefici occupazionali e finanziari sia durante la fase di costruzione che durante l'esercizio degli impianti.
- La produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile costituisce è strategicamente rilevante per lo sviluppo dell'intero Paese, atteso che gli impatti per il territorio su cui è prevista la realizzazione del progetto sono accettabili e fortemente attenuati dalla scelta di realizzare un impianto agrovoltaiico che seppure con costi iniziali maggiori permette di ridurre fortemente (sino a quasi ad annullare) il consumo di suolo agricolo. Impatto questo tra i più rilevanti per impianti fotovoltaici a terra di grosse dimensioni.

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).