



PROPONENTE:

HEPV29 S.R.L.  
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)  
hepv29srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

**EHM.Solar**

EHM.SOLAR S.R.L.  
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy  
tel. +39 0461 1732700  
fax. +39 0461 1732799  
info@ehm.solar  
c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO  
IMPIANTO AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA  
NOMINALE PARI A 8.120 kW E POTENZA MODULI PARI A  
10.150,14 kWp, CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA  
RETE ELETTRICA, SITO IN BRINDISI (BR) AL FG.179  
PART.N.77-78-79-125-126-127- IMPIANTO 12**

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

**PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA**

**CODICE COMMESSA:**

**HE.19.0091**

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

**Heliopolis**

Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy  
tel. +39 02 37905900  
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy  
tel. +39 0461 1732700  
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu  
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963



PROGETTISTA:



COLLABORATORE:

STUDI PEDO-AGRONOMICI

Dott. Agr. Matteo Sorrenti

STUDI FAUNISTICI

Dott. Nat. Maria Grazia Fraccalvieri

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRUNO  
Via Argiro, 33 Bari  
t.f. +39 080 8693336



AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

Dott. Ing. Orazio Tricarico  
Via della Resistenza, 48/B1 - 70125 Bari (BA)  
t. +39 080 3219948  
info@atechsrl.net www.atechsrl.net



STUDI ARCHEOLOGICI

Dott.ssa Adele Barbieri  
via Piave, 21- 73059 Ugento (LE)  
t. 0833 554843  
info@archeostudio.com www.archeostudio.com

STUDI GEOLOGICI

Dott. Geol. Michele Valerio

RILIEVI TOPOGRAFICI

GEOSECURE Geological & Geophysical Services  
Via Tuscolana, 1003 - 00174 Roma (RM) SEDE LEGALE  
Via Barcellona, 18 - 86021 Bojano (CB) SEDE OPERATIVA  
t. +39 0874783120 info@geosecure.it

OGGETTO:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SCALA:

-

NOME FILE:

NGIC505\_StudiolImpattoAmbientale

DATA:

**DICEMBRE 2022**

TAVOLA:

**DUR.RE01\_4**

N. REV.	DATA	REVISIONE
0	12.2022	Emissione

ELABORATO

O.Tricarico

VERIFICATO

responsabile commessa  
A.Albuzzi

VALIDATO

direttore tecnico  
N.Zuech

Progetto	<i>Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico avente potenza nominale pari a 8.120 kW e potenza moduli pari a 10.150,14 kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Brindisi (BR)</i>				
Regione	<i>Puglia</i>				
Comune	<i>Brindisi (BR)</i>				
Proponente	<i>HEPV29 s.r.l. Sede Legale via Alto Adige, 160/A 38121 Trento (TN)</i>				
Redazione SIA	<i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria Sede Legale Via Caduti di Nassiriya 55 70124- Bari (BA)</i>				
Documento	<i>Studio di Impatto Ambientale</i>				
Revisione	<i>01</i>				
Emissione	<i>Dicembre 2022</i>				
Redatto	<i>B.B. - M.G.F. – ed altri (vedi sotto)</i>	Verificato	A.A.	Approvato	O.T.
Redatto: Gruppo di lavoro	<i>Ing. Alessandro Antezza Arch. Berardina Boccuzzi Ing. Alessandrina Ester Calabrese Arch. Claudia Cascella Geol. Anna Castro Arch. Valentina De Paolis Dott. Naturalista Maria Grazia Fraccalvieri Ing. Emanuela Palazzotto Ing. Orazio Tricarico</i>				
Verificato:	<i>Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)</i>				
Approvato:	<i>Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)</i>				

*Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.*

*Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.*

*Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di HEPV29 S.r.l., Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.*

*I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.*

*Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.*



## Indice

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>7</b>
<b>2. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO INTEGRATO</b>	<b>9</b>
2.1.1. <i>ERBAI PERMANENTI</i> .....	11
2.1.2. <i>MITIGAZIONI ESTERNE</i> .....	15
2.1.3. <i>APICOLTURA</i> .....	19
2.1.4. <i>ALLEVAMENTO</i> .....	20
<b>2.2. ITER PROCEDURALE</b>	<b>22</b>
<b>2.3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>23</b>
2.3.1. <i>NORMATIVA DI VIA</i> .....	23
2.3.2. <i>QUADRO NORMATIVO NAZIONALE</i> .....	25
2.3.3. <i>QUADRO NORMATIVO REGIONALE</i> .....	28
<b>2.4. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO</b>	<b>29</b>
2.4.1. <i>ADESIONE ALLA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)</i> .....	29
2.4.2. <i>IL PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)</i> .....	30
2.4.3. <i>PIANO DI SVILUPPO DELLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) 2021</i> .....	35
2.4.4. <i>PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)</i> .....	39
<b>2.5. PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTE</b>	<b>41</b>
2.5.1. <i>REGOLAMENTO REGIONALE 24/2010- AREE NON IDONEE</i> .....	42
2.5.2. <i>PIANO DI INDIVIDUAZIONE AREE NON IDONEE FER DEL COMUNE DI BRINDISI</i> .....	45
<b>2.6. LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI</b>	<b>47</b>
2.6.1. <i>VERIFICA DI COERENZA CON LE LINEE GUIDA</i> .....	49
<b>3. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE) .....</b>	<b>55</b>
<b>3.1. AREA DI STUDIO – AREA VASTA</b>	<b>57</b>
<b>3.2. AREA DI STUDIO – AREA DI SITO</b>	<b>58</b>
<b>3.3. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</b>	<b>63</b>
<b>3.4. BIODIVERSITÀ</b>	<b>76</b>
3.4.1. <i>CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE E DELLA FLORA</i> .....	77



3.4.2. CARATTERIZZAZIONE DELLA FAUNA.....	80
3.4.3. CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO.....	82
3.4.3.1. Aree protette - EUAP e Rete Natura 2000	82
<b>3.5. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	<b>87</b>
<b>3.6. GEOLOGIA E ACQUE</b>	<b>93</b>
3.6.1. GEOLOGIA .....	93
3.6.2. ACQUE.....	96
3.6.2.1. Piano di assetto idrogeologico	97
3.6.2.2. Piano di Tutela delle Acque	100
3.6.2.3. Caratterizzazione Idrologica	104
<b>3.7. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA</b>	<b>107</b>
3.7.1. PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA .....	111
<b>3.8. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</b>	<b>117</b>
3.8.1. DESCRIZIONE DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO, STORICO E CULTURALE .....	118
3.8.2. STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE/PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA, URBANISTICA E TERRITORIALE.	123
3.8.2.1. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale	124
3.8.2.1.1. Definizione di ambito e figura territoriale	127
3.8.2.1.2. Sistema delle tutele	129
3.8.2.1.3. Accertamento di compatibilità paesaggistica	136
3.8.2.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	136
3.8.2.3. Conformità allo strumento urbanistico del comune di Brindisi	138
<b>3.9. AGENTI FISICI</b>	<b>139</b>
3.9.1. RUMORE.....	139
3.9.1.1. Piano di zonizzazione acustica	142
3.9.2. CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	144
3.9.3. RADIAZIONI OTTICHE.....	149
3.9.3.1. Inquinamento ottico	149
3.9.3.2. Mappa di vincolo e limitazione ostacoli Aeroporto del Salento	154
<b>4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA.....</b>	<b>158</b>
<b>4.1. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE PROGETTUALI</b>	<b>158</b>
4.1.1. STIMA DEGLI EFFETTI .....	161



4.1.1.1. Rango delle componenti ambientali	163
4.1.1.2. Risultati dell'analisi degli impatti ambientali	165
<b>4.2. ULTERIORI ALTERNATIVE PREVISTE PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b>	<b>171</b>
4.2.1. CONFRONTO TRA COLTIVAZIONE ATTUALE E FUTURA .....	177
<b>4.3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>179</b>
4.3.1. SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'IMPIANTO.....	179
4.3.2. DESCRIZIONE GENERALE.....	179
4.3.3. STUDIO DEL POTENZIALE SOLARE.....	183
4.3.4. COMPONENTI PRINCIPALI.....	184
4.3.4.1. Generatore fotovoltaico	186
4.3.4.1. Strutture di sostegno	188
4.3.4.2. Architettura del Generatore fotovoltaico	190
4.3.4.3. Moduli fotovoltaici	194
4.3.4.4. Inverter	197
4.3.4.5. Cavi in BT	199
4.3.4.6. Cabine di Campo	200
4.3.4.7. Cabine di Parallelo	201
4.3.5. VIABILITÀ INTERNA .....	203
4.3.6. RECINZIONE PERIMETRALE E MITIGAZIONE VISIVA .....	203
4.3.7. ILLUMINAZIONE PERIMETRALE .....	205
4.3.8. SISTEMI AUSILIARI.....	205
4.3.9. MANUTENZIONE .....	205
4.3.10. LAVAGGIO DEI MODULI FOTOVOLTAICI.....	205
4.3.11. FASE DI CANTIERE.....	206
4.3.12. FASE DI ESERCIZIO.....	207
4.3.13. FASE DI DISMISSIONE - RICICLO COMPONENTI E RIFIUTI.....	207
4.3.13.1. Rimozione dei pannelli fotovoltaici	207
4.3.13.2. Rimozione delle strutture di sostegno	208
4.3.13.3. Impianto e apparecchiature elettriche	209
4.3.13.4. Locali prefabbricati e cabine	209
4.3.13.5. Recinzione area	209
4.3.13.6. Viabilità interna	210



4.3.13.7. <i>Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti</i>	210
4.3.14. <i>MANUTENZIONE</i>	210
4.3.15. <i>CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI</i>	212
4.3.16. <i>VULNERABILITA' PER RISCHIO DI GRAVI INCIDENTI O CALAMITA'</i>	213
<b>4.4. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE</b>	<b>214</b>
4.4.1. <i>POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</i>	215
4.4.2. <i>BIODIVERSITÀ</i>	219
4.4.3. <i>SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</i>	221
4.4.4. <i>GEOLOGIA E ACQUE</i>	223
4.4.5. <i>ATMOSFERA: ARIA E CLIMA</i>	225
4.4.6. <i>SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</i>	232
4.4.7. <i>AGENTI FISICI</i>	256
4.4.7.1. <i>Rumore e vibrazioni</i>	256
4.4.7.2. <i>Campi elettromagnetici</i>	257
4.4.7.3. <i>Radiazioni ottiche</i>	257
4.4.7.3.1. <i>Inquinamento ottico</i>	257
4.4.7.3.2. <i>Mappa di vincolo e limitazione ostacoli Aeroporto del Salento</i>	258
<b>5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b>	<b>259</b>
<b>5.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</b>	<b>259</b>
5.1.1. <i>ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO</i>	259
5.1.1.1. <i>Ricadute ambientali</i>	260
5.1.1.2. <i>Ricadute socio-economiche</i>	261
5.1.1.2.1. <i>Valutazione della redditività dell'area ante intervento</i>	263
5.1.1.2.2. <i>Valutazione della redditività dell'area post intervento</i>	264
5.1.1.3. <i>Ricadute occupazionali</i>	267
<b>5.2. BIODIVERSITÀ</b>	<b>272</b>
<b>5.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	<b>275</b>
<b>5.4. GEOLOGIA ED ACQUE</b>	<b>277</b>
<b>5.5. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA</b>	<b>277</b>
<b>5.6. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</b>	<b>278</b>
<b>5.7. AGENTI FISICI</b>	<b>293</b>



<b>6.STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI.....</b>	<b>294</b>
<b>6.1. IMPATTO VISIVO CUMULATIVO</b>	<b>300</b>
<b>6.2. IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO</b>	<b>315</b>
<b>6.3. TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI</b>	<b>315</b>
<b>6.4. IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO</b>	<b>316</b>
<b>6.5. IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>316</b>
<b>7.CONCLUSIONI.....</b>	<b>323</b>
<b>8.APPENDICE 1 – MATRICI AMBIENTALI.....</b>	<b>325</b>



## 1. PREMESSE

Il presente documento costituisce lo **Studio di Impatto Ambientale**, redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 come modificato ed integrato dal D.Lgs 104/2017, e dell'art. 8 della L.R. n. 11 del 12/06/2001 e ss.mm.ii, relativamente al progetto di un **impianto agrovoltaico avente potenza nominale pari a 8.120 kW e potenza moduli pari a 10.150,14 kWp con relativo collegamento alla rete elettrica, da ubicarsi nel territorio comunale di Brindisi (BR).**

La società proponente è la **HEPV29 s.r.l.**, con sede legale in via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN), C.F./P.I. 02557810229.

Trattandosi di un impianto di potenza complessiva pari a 10,15 MWp, il presente progetto è sottoposto a procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale** nell'ambito del provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art.27 del D.Lgs. 152/2006.

Il presente intervento consiste in un **progetto integrato** di un **impianto agro-ovi-fotovoltaico** in quanto rientra in un intervento più vasto, esteso su un'area di circa 18,2 ettari (tutti ricadenti in agro di Brindisi), occupati sia dall'impianto fotovoltaico che da un progetto di **agricoltura biologica**, con **aree dedicate all'apicoltura** e a **diversi tipi di colture**, tra cui le **colture cerealicole dedicate all'alimentazione animale** ed **aree dedicate al pascolo**, come descritto in seguito.

**Si precisa sin da subito che il progetto è da intendersi integrato e unico, quindi la società proponente si impegna a realizzarlo per intero nelle parti su descritte.**

**La società proponente si occuperà direttamente della gestione della parte relativa all'impianto fotovoltaico e concederà in gestione a società agricole la gestione della parte agricola e di pascolo.**

Allo scopo di fornire evidenza **della effettiva realizzazione del progetto nella sua interezza**, la società **HEPV29 s.r.l.** si impegna, in caso di esito favorevole della procedura autorizzativa, a rispettare i contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (allegato alla presente), nell'ambito del quale si darà evidenza alle autorità competenti dell'effettivo andamento del progetto, con la consegna di report (descrittivi e fotografici) con i risultati di:

- ☺ producibilità di energia da fonte fotovoltaica;
- ☺ stato e consistenza delle colture agricole;





- ☺ stato e consistenza dell'allevamento di ovini;
- ☺ prodotti conseguiti dalla pratica agricola e allevamento;
- ☺ messa in atto delle misure di mitigazione previste in progetto;
- ☺ evoluzione del territorio rispetto alla situazione *ante operam*.

L'impianto fotovoltaico si inserisce nel quadro istituzionale di cui al *D.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"* le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La società proponente, e con essa chi scrive, è convinta della validità della proposta formulata e della sua compatibilità ambientale del progetto integrato, e pertanto vede nella redazione del presente documento e degli approfondimenti ad esso allegati un'occasione per approfondire le tematiche specifiche delle opere che si andranno a realizzare.

Il seguente **Studio di Impatto Ambientale presenta i contenuti richiesti nell'Allegato V della Parte Seconda del D.Lgs 152/06 ed è stato redatto come indicato nelle Linee guida SNPA 28/2020 - "Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale"**, secondo il seguente schema:

Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;

- Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base);
- Analisi della compatibilità dell'opera;
- Mitigazioni e compensazioni ambientali;
- Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).



**In ottemperanza alle Richieste di integrazioni CTVA pr.n.0007512 del 10-10-2022, si riportano in rosso le parti revisionate o modificate.**

## **2. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE**

### **2.1. Descrizione del progetto integrato**

Il presente progetto si può definire un **impianto agro-ovi-fotovoltaico** in quanto si estende su una superficie territoriale di circa 18,2 ettari occupati dall'impianto fotovoltaico connesso ad un progetto di valorizzazione agricola caratterizzato dalla presenza di aree coltivabili sia tra le strutture di sostegno (interfile) che sotto i pannelli, con erbai permanenti nelle aree interne e fasce arboree perimetrali, per la mitigazione visiva dell'impianto. All'interno del parco, saranno presenti **aree dedicate al pascolo ovino di tipo vagante**, quale soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile, che consente di **valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico.**

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende praticare all'interno dell'area dell'impianto anche **l'attività di allevamento di api stanziale.**

La sinergia tra modelli di agricoltura all'avanguardia e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione garantiscono una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione del raccolto e della produzione zootecnica, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione.

Tale nuovo approccio consente di caratterizzare l'impianto fotovoltaico non più come mero strumento di reddito per la produzione di energia, ma come l'integrazione della produzione di energia da fonte rinnovabile con le pratiche agro-zootecniche.

Dunque, non volendo sottrarre suolo all'utilizzo agricolo tradizionale, l'intervento per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è stato progettato prevedendo l'inserimento di:

- **erbai permanenti**, impiantati nelle aree interne e sottostanti l'impianto agrovoltaico;
- **oliveti intensivi e piante officinali** sulla fascia perimetrale della recinzione,



- **n. 8-10 arnie**, per l'allevamento stanziale di api, che rivestono una inestimabile importanza per l'agricoltura e l'agroambiente, per incrementare la sostenibilità ambientale dell'intervento;
- **un allevamento estensivo di ovini**, che potranno pascolare nei medesimi terreni occupati dall'impianto agrovoltaico, con benefici sia per gli allevatori, sia per l'impianto stesso in quanto:
  - gli animali saranno liberi di pascolare in ampie aree recintate, al riparo dagli assalti di eventuali predatori, interamente adibite al pascolo in quanto le dimensioni delle strutture di supporto dei moduli sono tali da consentire alle pecore di sfruttare l'intera area al di sotto dei moduli FV;
  - l'azione di pascolo degli animali avrà l'effetto di evitare lo sfalcio meccanizzato dell'erba, che sarebbe altrimenti necessario, con riduzione dei relativi impatti emissivi ed acustici consequenziali.



**Figura 2-1: Schema generale impianto agrovoltaico**

### **2.1.1. Erbai permanenti**

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si è ritenuto opportuno ricorrere all'impianto di un prato permanente polifita di leguminose. Le specie vegetali scelte appartengono alla famiglia delle leguminosae e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina in modo particolare il trifoglio sotterraneo), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina. Pertanto, il prato permanente stabile consente il perseguimento dei seguenti obiettivi:

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

Le piante utilizzate sono:



### **A. Erba medica (*Medicago sativa* L.):**



**Figura 2-2:Erba medica (*Medicago sativa* L.)**

L'erba medica è considerata tradizionalmente la pianta foraggera per eccellenza; le sono infatti riconosciute notevoli caratteristiche positive in termini di longevità, velocità di ricaccio, produttività, qualità della produzione e l'azione miglioratrice delle caratteristiche chimiche e fisiche del terreno.

Di particolare significato sono anche le diverse forme di utilizzazione cui può essere sottoposta. Pur trattandosi tradizionalmente di una specie da coltura prativa, impiegata prevalentemente nella produzione di fieno, essa può essere utilizzata anche come pascolo. L'erba medica è inoltre una pianta perenne, dotata di apparato radicale primario, fittonante, con un unico fittone molto robusto e allungato in profondità.

## **B. SULLA (*Hedysarum coronarium L.*):**



**Figura 2-3:SULLA (*Hedysarum coronarium L.*)**

La *Sulla* è una pianta foraggiera perenne, ottima fissatrice di azoto, utilizzata per questo scopo da diversi secoli. È particolarmente resistente alla siccità, ma non al freddo, infatti muore a temperature di 6-8 °C sotto lo zero. Questa si adatta meglio di qualsiasi altra leguminosa alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone, che svolge un'ottima attività regolatrice, riesce a bonificare in maniera eccellente, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti: è perciò una pianta preziosissima per migliorare, stabilizzare e ridurre l'erosione, le argille anomale e compatte dei calanchi e delle crete. Inoltre, come per molte altre leguminose, i resti della *sulla* sono particolarmente adatti a migliorare la tessitura del suolo e la sua fertilizzazione, specialmente per quanto riguarda l'azoto.

La *sulla* produce materiale vegetale molto acquoso (circa 80-85% di acqua) e piuttosto grossolano: ciò rende la fienagione difficile, per cui sarà necessario dotarsi di particolari accorgimenti per raccogliere al meglio questa leguminosa. Le produzioni di fieno sono molto variabili, con medie di 4-5 t/ha. Il foraggio si presta bene ad essere insilato e pascolato. Queste specie germinano e si sviluppano alle prime piogge autunnali e grazie all'autoiseminazione, persistono nello stesso appezzamento di terreno

per alcuni anni. La copertura con leguminose **contribuisce a promuovere la fertilità del suolo e la stabilità dell'agroecosistema, promuovendo la biodiversità microbica ed enzimatica, migliorando al tempo stesso le qualità del terreno.**

### **C. Trifoglio sotterraneo (Trifolium subterraneum L.).**



**Figura 2-4: Trifoglio sotterraneo (Trifolium subterraneum L.)**

Il *Trifoglio sotterraneo*, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autorisemanti.

Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C). Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree viticole o forestali. Più frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.

### **2.1.2. Mitigazioni esterne**

Al fine di attenuare, se non del tutto eliminare, l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico sono previsti interventi di mitigazione visiva mediante messa a dimora lungo il perimetro esterno dell'impianto di una schermatura arborea con funzione di mitigazione visiva dell'impianto.

La soluzione adottata consente di ridurre efficacemente l'impatto visivo, permettendo la schermatura dell'impianto su diverse altezze grazie alla presenza di una vegetazione "a crescere" dalla strada fino alla recinzione dell'impianto in oggetto.

In seguito alle valutazioni condotte in fase preliminare, la fascia arborea perimetrale sarà pertanto costituita da:

- Olivo intensivo;
- Salvia o corbezzolo

La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di olivo intervallate con salvia; complessivamente saranno poste a dimora 1.000 piante, 500 per ogni specie.

Inizialmente la scelta era ricaduta su Rosmarino e Lavanda. Successivamente queste specie sono state inserite nella lista delle piante suscettibili alla Xylella dall'Osservatorio Fitopatologico della regione Puglia. Pertanto, ci si è orientati verso l'impianto della Salvia.

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

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.

**La fascia arborea perimetrale sarà fatta crescere fino ad un'altezza di mt. 3,5 in modo da creare uno schermo visivo.**





### **A. Olivo intensivo:**



**Figura 2-5: Oliveto intensivo- Varietà FS17**

Tale schermatura sarà costituita da un filare di uliveto, lungo i perimetri confinanti con altre aree agricole, mentre assumerà una configurazione doppia, con piante disposte su file distanti m 2,00, lungo i perimetri adiacenti alle strade.

Nel dettaglio si prevede l'impianto di circa 500 piante di olivo della varietà FS17, resistente alla Xylella fastidiosa.

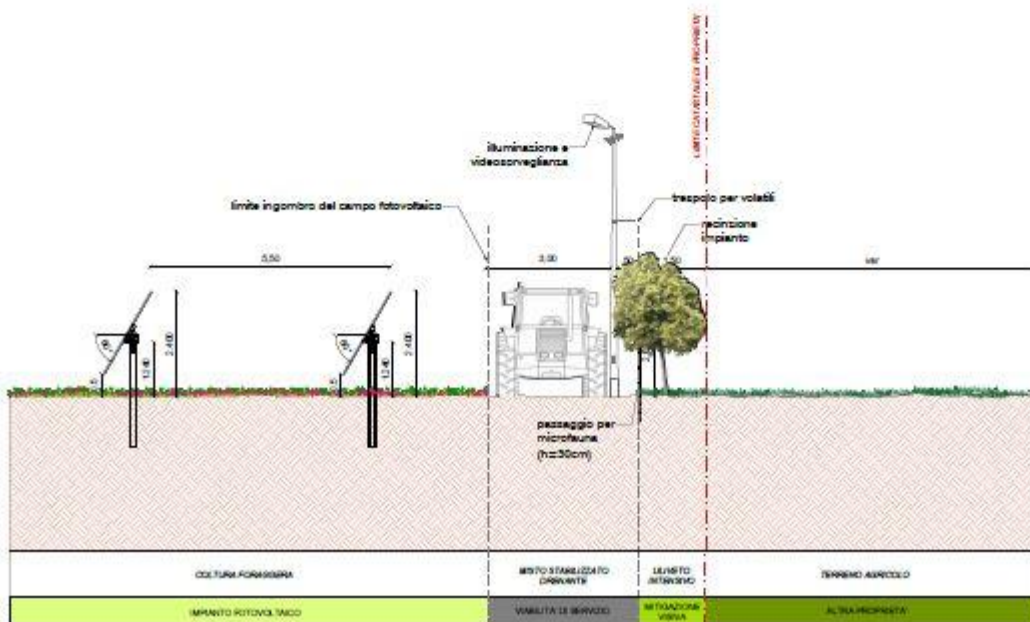
Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto risiede nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto che sarà effettuato manualmente.

Il doppio filare di oliveto sarà dunque disposto in modo tale da poter essere gestito come un impianto arboreo intensivo tradizionale, così come dettagliato nella *Relazione pedoagronomica*.

**SEZIONE 1- Mitigazioni in prossimità della viabilità esistente**



**SEZIONE 2- Mitigazione in prossimità di terreno agricolo**



## Figura 2-6: Sezioni mitigazioni visive

### ***B. Salvia:***



**Figura 2-7: Salvia**

Al genere *Salvia* appartengono oltre mille specie, molte di queste, come ad esempio la *S. splendens*, la *S. flutinos*, la *S. discolor* e la *S. leuchanta*, coltivate a scopi ornamentali. Come pianta aromatica, oltre alla *S. officinalis* si coltiva la *S. sclarea* nota anche come erba moscatella di cui si raccolgono le infiorescenze per estrarne l'essenza da usare nell'industria liquoristica, in profumeria e in fitoterapia.

La salvia predilige i climi caldi e le posizioni soleggiate, ma è in grado di sopportare temperature rigide fino a  $-10^{\circ}\text{C}$ , purché tali temperature non permangano molto a lungo. La sottospecie *lavandulifolia* è quella che sopporta meglio il freddo.

La salvia si adatta a tutti i tipi di suolo, ma preferisce quelli sciolti e calcarei. Soffre i ristagni idrici e sopporta bene la siccità.

La preparazione del terreno della malva si effettuerà con un'aratura autunnale di 40 cm circa di profondità, seguita da una fresatura primaverile, al fine di ottenere una struttura idonea per mettere a dimora le piantine.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione alla messa a dimora delle piantine di 1-1,5 kg kg/100 m<sup>2</sup> di N, 0,8-1,2 kg/100 m<sup>2</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 0,9-1,2 kg/100 m<sup>2</sup> di K<sub>2</sub>O.

### **Si prevede di mettere a dimora 2 piante al mq.**

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si interverrà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

La produzione di foglie aumenta notevolmente quando la salvia cresce in terreni fertili e viene concimata regolarmente. Pertanto è opportuno apportare 3-4 kg di letame o 1-2 kg di compost per metro quadrato al momento della preparazione del terreno e, negli anni successivi, concimare prima della ripresa vegetativa con compost o con un fertilizzante organico.

Questo intervento di copertura può anche essere frazionato in due somministrazioni: una alla ripresa vegetativa, una dopo il primo sfalcio.

L'acqua non è necessaria se non per assicurare l'attecchimento dopo il trapianto, ma apporti irrigui regolari consentono di aumentare la produzione. Soprattutto nei primi anni è necessario intervenire con scerbature e rinalzature per controllare le erbe spontanee. Le rinalzature sono da preferire alle sarchiature, perché favoriscono l'accestimento e lo sviluppo dell'apparato radicale e proteggono le piante dal freddo invernale.

Nel primo anno è opportuno anche eseguire una cimatura (che permette una prima raccolta) per rinforzare la pianta. Dopo la fioritura la salvia deve essere potata eliminando i rami di un anno per impedirne la lignificazione, infatti i rami legnosi anche se vengono potati faticano a ricacciare.

### **2.1.3. Apicoltura**

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione



dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un *allevamento di api stanziale*.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 2-3 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione); ma in base alla valutazione dei fattori limitanti la produzione risulta opportuno installare, almeno **per il primo anno, un numero di arnie complessivo pari a 8**.

#### **2.1.4. Allevamento**

L'attività di pascolo nell'area di progetto verrà svolta con una certa continuità nel periodo autunnale-invernale e, successivamente al periodo di fioritura prevista del prato stabile permanente di leguminose messo a coltura. Il pascolo del prato permanente deve essere effettuato successivamente alla fioritura delle specie vegetali seminate al fine di consentire l'attività impollinatrice e produttiva delle api afferenti all'allevamento stanziale di cui si prevede la realizzazione.



**Figura 4 Ovini (pecore) al pascolo in un parco fotovoltaico durante la brucatura**

In base alle analisi riportate nella *Relazione Pedoagronomica*, nell'area di progetto del parco fotovoltaico è possibile un carico complessivo annuo di animali di razza ovina al pascolo pari a n. 34 pecore da carne.

Da un punto di vista logistico, l'allevamento di bestiame sarà attuato in modo estensivo con gli animali tenuti tutto l'anno all'aperto; è prevista la realizzazione di una **tettoia** di dimensioni 15 x 6 mt, realizzata in ferro zincato e lamiera coibentate.

Le **acque piovane** recuperate dalle superfici di copertura saranno raccolte in serbatoio. La gestione degli effluenti sarà molto semplice, in quanto gli ovini sosterranno prevalentemente all'aperto.

Al di sotto delle tettoie sarà posizionato della paglia a lettiera permanente, la cui rimozione avverrà ogni sei mesi, con stoccaggio per la maturazione presso annessa **concimaia** di dimensioni 5 x 5 mt, per poter essere utilizzato per la fertilizzazione delle fasce arboree perimetrali. All'interno delle recinzioni saranno posizionati degli abbeveratoi alimentati riforniti da carrobotte.



## **2.2. Iter procedurale**

L'intervento in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e, nello specifico, è soggetto:

- ❖ ai sensi dell'**Allegato II Parte II del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., come modificato dalla legge n. 108 del 2021**, essendo un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW l'intervento proposto rientra tra quelli da sottoporre a una Verifica di assoggettabilità di competenza statale;
- ❖ ai sensi della **L.R. 11/01 e ss.mm.ii.**, e quindi con riferimento alla normativa regionale, l'intervento proposto ricade tra quelli dell'allegato B.2 (Verifiche di assoggettabilità di competenza della provincia) - punto B.2.g/5-bis) (impianti industriali per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda, diversi da quelli di cui alle lettere B.2.g, B.2.g/3 e B.2.g/4, con potenza elettrica nominale uguale o superiore a 1 MW).

Alla luce del su esposto riferimento normativo, trattandosi di un impianto di potenza complessiva pari a 10,15 MW, sarà sottoposto ad una procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, con il coinvolgimento di:**

- ❖ **Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica- Direzione Generale Valutazioni Ambientali - Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS;**
- ❖ **Ministero della cultura - Soprintendenza Speciale per il PNRR.**

Per questo motivo è stata redatta la presente documentazione, al fine di valutare l'entità dei potenziali impatti indotti sull'ambiente dovuti alla realizzazione degli interventi in progetto; lo Studio è stato redatto conformemente a quanto stabilito nell'allegato VII della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e dell'art.8 della L.R. 11/2001.

Oltre alla procedura di VIA, l'impianto è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica, da parte della Regione Puglia– Ufficio Energia, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela di ambiente, paesaggio e patrimonio storico-artistico.



## **2.3. Normativa di riferimento**

Nel presente paragrafo si riporta l'elenco della normativa e dei provvedimenti di riferimento, organicamente raggruppati per tipologia e campo d'azione, per la predisposizione del presente lavoro inerente le opere in oggetto.

### **2.3.1. Normativa di VIA**

In Europa, la VIA è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria del 27 giugno 1985, n. 337 (85/337/CE) concernente la *valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati*, in cui la Comunità Europea sottolinea come *"...la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti..."* e come occorra *"... introdurre principi generali di valutazione dell' impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente..."*.

Per sintetizzare i concetti propri della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, definiti dalla Direttiva 85/337/CEE, si possono utilizzare quattro parole chiave:

- *Prevenzione*, ossia analisi in via preliminare di tutte le possibili ricadute dell'azione dell'uomo, al fine non solo di salvaguardare, ma anche di migliorare la qualità dell'ambiente e della vita.
- *Integrazione*, ossia considerazione di tutte le componenti ambientali e delle interazioni fra i diversi effetti possibili, oltre che inserimento della VIA nella programmazione di progetti e negli interventi nei principali settori economici.
- *Confronto*, ossia dialogo e riscontro tra chi progetta e chi autorizza nelle fasi di raccolta, analisi e impiego di dati scientifici e tecnici.
- *Partecipazione*, ossia apertura del processo di valutazione dei progetti all'attivo contributo dei cittadini in un'ottica di maggior trasparenza sia sui contenuti delle proposte progettuali sia sull'operato della Pubblica Amministrazione. Questo aspetto della VIA si esplicita attraverso la pubblicazione della domanda di autorizzazione di un'opera in progetto e del relativo studio di impatto ambientale, e attraverso la possibilità di consultazione, in una fase precedente alla decisione sul progetto.





La Direttiva Europea impegna i Paesi della Comunità Europea al recepimento legislativo in materia di compatibilità ambientale definendo gli scopi della valutazione di impatto ambientale, i progetti oggetto di interesse, le autorità competenti in materia, gli obblighi degli Stati membri.

Essa infatti stabilisce:

*che i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale rilevante per natura, dimensioni o ubicazione, devono essere sottoposti a valutazione prima del rilascio dell'autorizzazione; in particolare, nell'Allegato I sono elencate le opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a VIA da parte di tutti gli Stati membri, mentre nell'Allegato II sono elencate le opere minori per le quali l'assoggettamento a VIA è a discrezione degli Stati Membri.*

*che vengano individuati, descritti e valutati gli effetti ambientali diretti ed indiretti di un progetto su:*

- uomo, fauna e flora;*
- suolo, acqua, aria, clima e paesaggio;*
- interazione tra i suddetti fattori;*
- beni materiali e patrimonio culturale;*

*che l'iter procedurale preveda un adeguato processo di informazione e la possibilità di consultazione estesa a tutte le istituzioni interessate e al pubblico;*

*che le decisioni prese siano messe a disposizione delle autorità interessate e del pubblico.*

Nel 1997 la Direttiva 85/337/CEE è stata modificata dalla 97/11/CE che risponde all'esigenza di chiarire alcuni aspetti segnalati come difficoltosi dagli Stati Membri nell'applicazione della Direttiva stessa, in particolare in relazione alle opere elencate nell'Allegato II, al contenuto degli studi di impatto ambientale ed alle modifiche progettuali.

A tal fine sono state introdotte e definite due nuove fasi:

- una di selezione, screening o verifica, il cui scopo è quello di stabilire se un progetto presente nell'allegato II debba essere sottoposto a VIA, lasciando libertà di decisione in merito ai criteri da usare (caso per caso o fissando soglie e criteri);
- una di specificazione, scoping, che si inserisce come fase non obbligatoria a monte della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) il cui scopo è di definire nei dettagli i contenuti del SIA mediante la consultazione fra proponente ed autorità competente.



Con la nuova Direttiva si va verso il miglioramento, l'armonizzazione e l'integrazione delle "regole" relative alle procedure di valutazione, dando agli Stati membri la possibilità di raccordare la VIA con la Direttiva 96/61/CE relativa al controllo ed alla prevenzione integrata dell'inquinamento (I.P.P.C.).

### **2.3.2. Quadro Normativo Nazionale**

La normativa italiana, nel recepire la Direttiva Europea 85/337/CEE, oltre a ribadire i contenuti di base della procedura previsti dal contesto normativo comunitario, fa di questa uno strumento strategico flessibile, che affronta in modo globale i problemi relativi alla realizzazione di opere e interventi attraverso una sostanziale interazione tra chi progetta e chi autorizza sin dalle fasi iniziali della progettazione.

In questo modo, anticipando alcune innovazioni introdotte successivamente con la Direttiva 97/11/CE, la procedura di VIA in Italia si pone come una sorta di "canale" in cui la proposta di un'opera entra come progetto preliminare ed esce come progetto definitivo dopo essere stata sottoposta a procedure amministrative, di consultazione e tecniche mediante le quali vengono fornite tutte le indicazioni necessarie per le successive fasi di progettazione esecutiva e di realizzazione, qualora ricorrano le condizioni di compatibilità ambientale.

I principali benefici ottenibili con l'adozione delle norme di valutazione ambientale preventiva sono:

- ✓ il miglioramento della qualità dell'ambiente e della qualità della vita attraverso l'utilizzo di analisi e valutazioni preliminari orientate verso un approccio preventivo ed integrato;
- ✓ il miglioramento del rapporto tra Pubblica Amministrazione, soggetti proponenti e cittadini, grazie ad una logica di interazione, confronto diretto e partecipazione;
- ✓ il miglioramento del funzionamento della Pubblica Amministrazione, attraverso una più razionale attribuzione delle competenze e uno snellimento delle procedure autorizzative.

Nel **1986 con la Legge 349 del 08/07/1986** "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" è stato istituito il Ministero dell'Ambiente, al fine di focalizzare l'interesse pubblico alla difesa dell'ambiente.

In particolare con l'art. 6 della Legge 349/86 si fissano i principi generali, i tempi e le modalità di recepimento integrale della direttiva europea, attribuendo al Ministero dell'Ambiente il compito di pronunciarsi, di concerto con il Ministero per i Beni Ambientali e Culturali, sulla compatibilità delle opere assoggettate a VIA.



A distanza di due anni sono state varate le disposizioni per l'applicazione della Direttiva Comunitaria 85/337/CEE e dell'art. 6 della L. 349/86 attraverso il **DPCM 377 del 10 agosto 1988** "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale", con cui si disciplinano tutte le opere dell'Allegato I e si estende l'elenco delle categorie di interventi da sottoporre a VIA, abrogato poi dal **D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale**.

In seguito con il **DPCM del 27 dicembre 1988** "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377" vengono definiti per tutte le categorie di opere elencate nell'art. 1 del DPCM 10 agosto 1988 n. 377 i contenuti e le caratteristiche degli studi.

Con la **legge 22 febbraio 1994, n. 146**, art. 40 comma1, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge Comunitaria 1993", in attesa dell'approvazione della legge sulla VIA, il Governo Italiano è stato delegato a definire condizioni, criteri e norme tecniche per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti del secondo elenco della Direttiva 85/337/CEE.

Il Governo ha adempiuto alle disposizioni comunitarie con il DPR 12/04/1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", emanato in seguito al procedimento di infrazione cui è stata sottoposta l'Italia a causa della mancata applicazione dell'allegato II e per difformità nell'applicazione dell'allegato I della Direttiva 85/337/CEE.

A livello nazionale, tale Atto si inserisce nel più ampio quadro normativo che stabilisce in via generale i principi della procedura, al fine di meglio definire i ruoli dell'Autorità Competente, rappresentata dalla Pubblica Amministrazione; esso infatti prospetta che lo svolgimento della procedura di VIA costituisca la sede per il coordinamento, la semplificazione e lo snellimento delle procedure relative ad autorizzazioni, nulla osta, pareri o assensi, necessari per la realizzazione e l'esercizio delle opere o degli interventi elencati.

A livello regionale, l'Atto di indirizzo richiede alle Regioni stesse di normalizzare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari.



Gli Allegati del Decreto definiscono le tipologie progettuali per cui la VIA è sempre obbligatoria (Allegato A) e quelle, elencate in Allegato B, soggette o meno a VIA in base ai criteri contemplati nell'allegato C (contenuti dello studio di impatto ambientale) e nell'allegato D (elementi di verifica per l'ambito di applicazione della procedura di VIA) del medesimo decreto. Nel caso in cui un'opera in progetto, appartenente alle tipologie in Allegato B, ricada anche solo parzialmente in aree naturali protette, dovrà obbligatoriamente essere sottoposta alla procedura di VIA.

Le soglie, intese come limite qualitativo e/o quantitativo per sottoporre o meno un progetto a VIA, possono differenziarsi a seconda della situazione geografica, variando da Regione a Regione sino ad un massimo del 30%. Ulteriore elemento di flessibilità è determinato dalla localizzazione del progetto in aree naturali o protette: ricorrendo tale circostanza le soglie vengono abbassate del 50%.

La legge di riferimento in tema ambientale a livello nazionale è attualmente il **D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale** che, dopo una serie di revisioni ed integrazioni (gli ultimi sono i decreti correttivi D.Lgs. 4/2008, D.L. 59/2008, D.Lgs. n. 128 del 29 giugno 2010 e D.Lgs. n. 104 del 2017), ha raggiunto la sua stesura definitiva.

Il decreto legislativo ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

In particolare, alla Parte IV - Titolo III, riporta le indicazioni e le modalità relativamente alla **Valutazione di Impatto Ambientale indicandone:**

- i criteri relativi allo svolgimento di una verifica di assoggettabilità a VIA;
- la definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale;
- la prestazione e la pubblicazione del progetto;
- lo svolgimento delle consultazioni;
- la valutazione dello studio ambientale e degli esiti delle consultazioni;
- i criteri relativi alle decisioni;
- l'informazione sulle decisioni;
- il monitoraggio.



### **2.3.3. Quadro Normativo Regionale**

I principali riferimenti normativi della Regione Puglia relativi al settore ambientale ed energetico sono:

- **L.R. 12 aprile 2001 n. 11:** "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale", e successive modifiche, che disciplina le procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA) e definisce le competenze in materia;
- **Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 28 dicembre 2010:** Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica;
- **REGOLAMENTO REGIONALE 30 dicembre 2010, n. 24:** Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la **individuazione di aree e siti non idonei** alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.
- **D.G.P. n. 147 del 29/07/2011:** Procedure per la valutazione della compatibilità ambientale degli impianti industriali per la produzione di energia elettrica da fotovoltaico.
- **Allegato alla D.G.P. n. 147 del 29/07/2011:** Indirizzi organizzativi e procedurali per lo svolgimento delle procedure di VIA di progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici.
- **Legge Regionale del 11/09/2017, n. 21:** "Modifiche ed integrazioni alle Leggi Regionali 19 gennaio 2010, n. 1 "Norme in materia di energia e piano di indirizzo energetico ambientale regionale - D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 - Legge Regionale n. 9/2007".
- **Regolamento Regionale del 30/12/2010, n.24:** recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia;



## **2.4. Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento**

Nel presente paragrafo vengo analizzate le direttive comunitarie e nazionali rispetto alle politiche energetiche e di sostenibilità ambientale, che dimostrano come la scelta di realizzare il parco agrovoltaico in oggetto sia perfettamente in linea con tali indicazioni.

### **2.4.1. Adesione alla Strategia Energetica Nazionale (SEN)**

Con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10 novembre 2017, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. La Strategia Energetica Nazionale 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 che, coerentemente con il Piano dell'Unione Europea, si incentra sui seguenti obiettivi:

1. migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
2. raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21:
  - a. promuovendo l'ulteriore diffusione delle tecnologie rinnovabili;
  - b. favorendo interventi di efficienza energetica che permettano di massimizzare i benefici di sostenibilità e contenere i costi di sistema;
  - c. Accelerando la de-carbonizzazione del sistema energetico;
  - d. incrementando le risorse pubbliche per ricerca e sviluppo tecnologico nell'ambito delle "energie pulite";
3. continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

Il raggiungimento di questi obiettivi presuppone alcune condizioni necessarie e azioni trasversali, come:

- azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche;
- stimolazione continua del miglioramento sul lato dell'efficienza e adozione di misure a sostegno della competizione fra tecnologie che rendano economicamente più sostenibile la produzione di energia da fonti rinnovabili;



- perseguire la compatibilità tra obiettivi energetici e tutela del paesaggio dando priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti per lo sviluppo del comparto eolico e fotovoltaico;
- monitorare e governare le ripercussioni a livello occupazionale provocate dalla transizione energetica.

Il progetto oggetto di studio risulta coerente con gli obiettivi di strategia energetica nazionale in quanto promuove l'uso delle tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

#### ***2.4.2. Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)***

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo aggiornato del **Piano Nazionale Integrato** per l'**Energia** e il **Clima**, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce il Decreto Legge sul Clima nonché quello sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Si tratta di un piano di politica energetica ed ambientale che ha come obiettivi:

1. efficienza e sicurezza energetica;
2. utilizzo di fonti rinnovabili;
3. mercato unico dell'energia e competitività.

L'obiettivo della quota FER è pari al 30% al 2030, vale a dire che in termini di MTep (Tep=tonnellata equivalente di petrolio) consumati, quasi un terzo dovrà arrivare da fonti rinnovabili. Tuttavia, visto anche l'andamento crescente dell'elettrificazione dei consumi, **la percentuale di fonti rinnovabili riferita ai soli consumi elettrici punta ad essere il 55% al 2030, con un'accelerazione prevista a partire dal 2025.**

Si sottolinea che nel suddetto scenario (visti i costi sempre minori e la competitività raggiunta) è proprio la **fonte solare fotovoltaica** ad essere indicata come quella che deve avere maggiore crescita, passando dai circa 20 GW installati a fine 2017 agli oltre 50 GW previsti al 2030.

Il piano stima, infine, gli investimenti necessari alla realizzazione degli obiettivi, indicando in particolare gli investimenti per fonte rinnovabile. Come si osserva, il PNIEC spinge verso un corposo



aumento degli investimenti nel settore fotovoltaico (circa 38 miliardi di Euro, pari a +255% rispetto allo scenario base).

Preme sottolineare, vista l'importanza e le dimensioni ambiziose degli obiettivi fissati dal PNIEC soprattutto se riferite alla fonte solare fotovoltaica, che seppure il piano stesso indichi che occorre privilegiare, ove possibile, applicazioni sugli edifici o in zone non idonee alla coltivazione, è assodato da tempo come per il raggiungimento degli obiettivi stessi sia assolutamente indispensabile anche il supporto di ulteriori investimenti in **grandi impianti su suolo agricolo e allo scopo ricordiamo che D.lgs. 387/2003 prevede che gli "impianti di produzione di energia elettrica possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici" (art. 12 comma 7).**

Le ragioni dell'evidenza sopra esposta poggiano principalmente su due argomentazioni oggettive e **ampiamente verificate** (anche se non sempre opportunamente "divulgate"):

*Prima argomentazione:* diversi studi, ed in particolare uno presentato dal Politecnico di Milano il 9 maggio 2019 (cfr. "All. 1.2 Studio Politecnico Milano 05-2019") " *Permitting, recupero delle aree dismesse ed altri strumenti normativi per garantire lo sviluppo delle rinnovabili in Italia*", **hanno evidenziato che la disponibilità di "aree dismesse" (quali fondamentalmente cave esaurite e aree appartenenti ai SIN) oltre che la loro collocazione geografica, potranno offrire una potenziale installazione valutabile tra i 5 e gli 8 GW, dei 30 GW totali cui ambisce il PNIEC entro il 2030. Per questo motivo anche il Politecnico di Milano ha valutato con certezza l'esigenza di utilizzo anche di suolo agricolo per raggiungere i sopra citati obiettivi europei.**

*Seconda argomentazione:* valutando che le installazioni fotovoltaiche **su edifici** hanno un trend che sulla base dei dati storici potrà tendere ottimisticamente a **1 GW** di potenza installata ogni anno, si conclude che il suolo agricolo necessario citato al punto precedente debba essere utilizzato per coprire orientativamente una capacità installata che va dai **12 ai 18 GW**, per rispettare gli impegni del PNIEC, e dunque occorreranno circa 20.000-30.000 ettari di suolo agricolo per nuovi impianti fotovoltaici a terra, che rappresentano circa **poco più che il 2% del cosiddetto SANU** (insieme delle Superfici Agricole Non Utilizzate). Considerando che il SANU ha una superficie di circa 1.200.000 ettari si comprende bene come la cosiddetta sottrazione del suolo agricolo, rappresenta nei fatti un falso problema, assolutamente trascurabile.





	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni gas serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
<b>Interconnettività elettrica</b>				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% <sup>1</sup>
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

**Figura 2-8: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 – Fonte PNIEC**

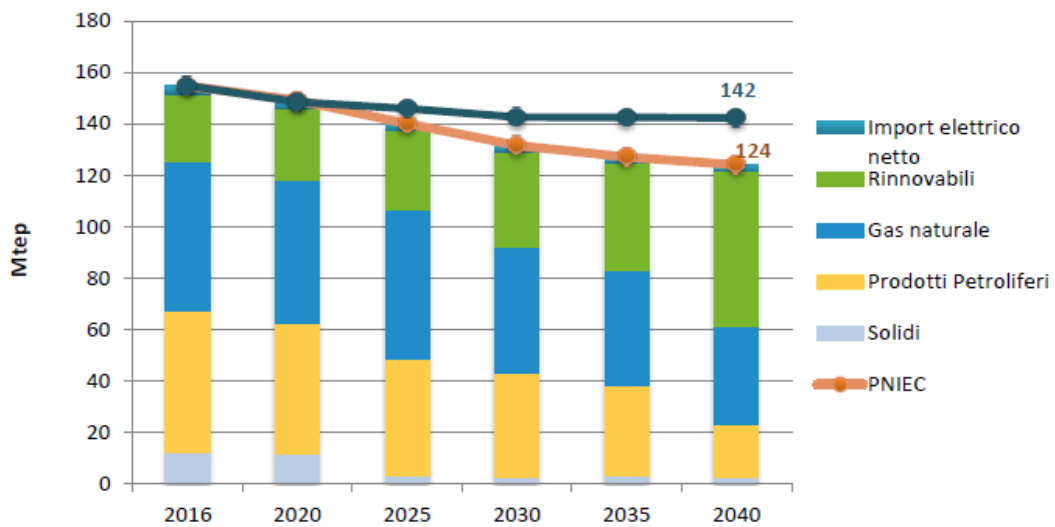
In termini di mix energetico primario al 2030 il gas naturale si mantiene la fonte principale. Decresce, invece, il consumo di solidi e petroliferi a favore delle fonti rinnovabili. Il 2030 è confrontato con l'ultimo anno a consuntivo disponibile, il 2016, i cui valori sono riportati nella figura sottostante.

L'azione combinata di politiche, interventi e investimenti previsti dal Piano energia e clima determina non solo una riduzione della domanda come effetto dell'efficientamento energetico, ma influenza anche il modo di produrre e utilizzare energia che risulta differente rispetto ai trend del passato o all'evoluzione del sistema con politiche e misure vigenti. La spinta verso un 2050 a emissioni nette pari a zero, in linea con la *Long Term Strategy*, innescherà una completa trasformazione del sistema energetico e necessiterà di nuove misure e politiche abilitanti dopo il 2030.

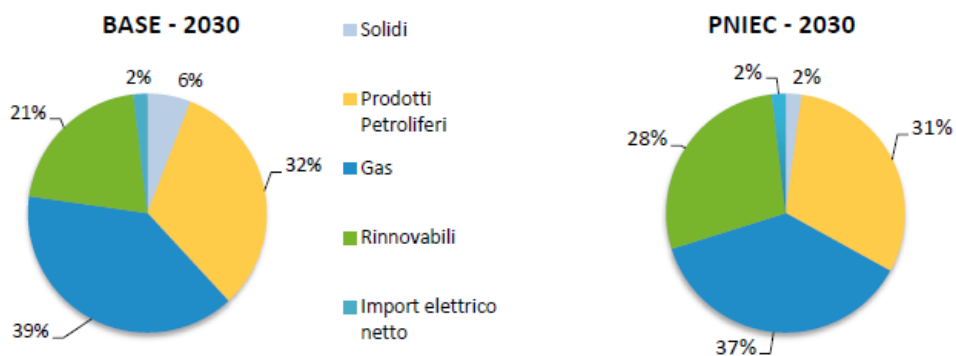


La sfida climatica pone problemi complessi che riguardano sia il tema dell’approvvigionamento, della dipendenza e della sicurezza, che quello dei costi dell’energia e, in primis, quello della decarbonizzazione dell’intero sistema energetico, non solo nell’immediato futuro ma anche in un’ottica di lungo periodo.

Il Piano energia e clima produce un efficientamento che trasforma il sistema energetico e riguarda la sostituzione delle fonti fossili con rinnovabili, decarbonizzando il sistema produttivo nazionale. Nel grafico che segue si riportano i risultati delle proiezioni fino al 2040 dello scenario PNIEC e un confronto con le previsioni dello scenario BASE.



**Figura 2-9: Evoluzione del consumo interno lordo negli scenari BASE e PNIEC – Fonte PNIEC**



**Figura 2-10: Mix del fabbisogno primario al 2030 – Fonte PNIEC**

Le fonti rinnovabili sostituiscono progressivamente il consumo di combustibili fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030 nello scenario PNIEC.



I prodotti petroliferi dopo il 2030 continuano a essere utilizzati nei trasporti passeggeri e merci su lunghe distanze, ma il loro utilizzo è significativamente inferiore al 2040 (circa 17% del mix primario) per accompagnare la trasformazione del sistema energetico verso un 2050 a zero emissioni. Il loro declino è maggiormente significativo negli ultimi anni della proiezione dello scenario quando il petrolio nel trasporto è sostituito cospicuamente da biocarburanti, idrogeno e veicoli ad alimentazione elettrica, sia per il trasporto passeggeri che merci.

Nello scenario BASE, il consumo di gas naturale è abbastanza stabile fino al 2030, contribuendo al 39% della domanda di energia primaria. Nella proiezione PNIEC nel lungo periodo la competizione con le FER e l'efficientamento di processi ed edifici portano a una contrazione del ricorso al gas naturale fossile (passando dal 37% del 2030 a poco più del 30% al 2040).

Con riferimento alla sicurezza energetica, le proiezioni al 2040 indicano una netta riduzione della dipendenza energetica, per l'effetto combinato dell'incremento delle risorse rinnovabili nazionali e della contrazione delle importazioni, in particolare di combustibili fossili.

	2020	2025	2030	2040
<b>Produzione nazionale</b>	<b>37.615</b>	<b>40.295</b>	<b>42.892</b>	<b>47.439</b>
Solidi	50	-	-	-
Petrolio greggio	7.005	6.365	4.589	2.440
Gas naturale	4.750	4.340	2.445	1.010
Rinnovabili*	25.810	29.590	35.858	43.989

\*Inclusa quota rifiuti non rinnovabili

**Figura 2-11: Risorse energetiche interne, proiezioni 2020-2040 – scenario PNIEC – Fonte PNIEC**

	2020	2025	2030	2040
<b>Importazioni nette</b>	<b>113.816</b>	<b>102.196</b>	<b>91.248</b>	<b>77.652</b>
Solidi	11.590	2.966	2.812	3.006
Greggio e prodotti petroliferi	46.026	41.857	38.457	30.565
Gas naturale	51.088	53.456	46.468	39.755
Energia elettrica	3.162	2.812	2.451	2.427
Rinnovabili*	1.950	1.105	1.060	1.899

\*Inclusa quota rifiuti non rinnovabili

**Figura 2-12: Importazioni nette, proiezioni 2020-2040 – scenario PNIEC – Fonte PNIEC**



	2020	2025	2030	2040
Dipendenza energetica	75,2%	71,7%	68,0%	62,1%

**Figura 2-13: Dipendenza energetica, proiezioni 2020-2040 – Fonte PNIEC**

Lo scenario PNIEC può essere analizzato dal punto di vista dei suoi impatti macroeconomici rispetto allo scenario a politiche correnti (o BASE).

Per cui si ritiene che la realizzazione del parco eolico in oggetto sia perfettamente in linea con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'energia ed il clima.

### **2.4.3. Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) 2021**

L'obiettivo dell'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione del cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione Europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione ecologica in atto nel mondo produttivo verso il Green Deal.

La transizione ecologica implica per il sistema elettrico l'avvio di una trasformazione con complessità tecniche e di esercizio mai sperimentate.

Il sistema sta già sperimentando:

- una progressiva riduzione della potenza regolante e di inerzia, per la modifica degli assetti di funzionamento del parco di generazione, con sempre minore presenza in servizio di capacità rotante programmabile;
- un aumento delle congestioni di rete legato allo sviluppo non omogeneo delle FER;
- un forte inasprimento delle problematiche di regolazione di tensione (sovratensioni e buchi di tensione) e instabilità di frequenza (oscillazioni e separazioni di rete non controllate), già sperimentate negli ultimi anni.

Il settore elettrico ha un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico nel suo insieme, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle fonti di energia rinnovabile (FER).



Questo si traduce, in particolare, in una forte crescita attesa per il 2030: dagli attuali 115 GW a 145 GW di capacità installata totale fornita quasi esclusivamente da fonti non rinnovabili, come eolico e fotovoltaico. Il solo fotovoltaico, per esempio, dovrebbe crescere dagli attuali 21 GW a 52 GW nel 2030 (+31 GW) e l'eolico di altri circa 9 GW.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili - a fronte di un boom di installazioni verificatosi tra il 2008 e il 2013 - ha subito negli ultimi anni un forte rallentamento e i tassi di incremento annui della capacità installata sono circa 800 MW/anno.

Si tratta di tassi di incremento estremamente contenuti e insufficienti al raggiungimento degli obiettivi PNIEC (almeno 40 GW di nuova capacità eolica e fotovoltaica al 2030), soprattutto alla luce della possibile revisione a rialzo degli obiettivi a valle del recepimento del Green Deal UE (+70 GW).

Per raggiungere gli obiettivi fissati al 2030 è necessario raggiungere un livello di incremento annuo di capacità rinnovabile installata di almeno 4 GW all'anno (o 6 GW alla luce degli obiettivi del Green Deal). Le aste organizzate ai sensi del decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, del 4 luglio 2019 (DM FER1), hanno evidenziato una riduzione molto significativa dei costi di realizzazione di questi impianti, ma al tempo stesso un livello di offerta molto limitato.

Il perseguimento degli obiettivi della transizione ecologica richiede uno sforzo di pianificazione, autorizzazione e realizzazione di investimenti che non trova precedenti nei decenni più recenti della storia del Paese ed il ricorso agli strumenti che potranno essere messi a disposizione anche dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che, accompagnato da una semplificazione - indispensabile - dei procedimenti autorizzativi e da una corretta pianificazione, è quanto mai opportuno e necessario.

È necessario accelerare gli investimenti nelle reti, già indicati negli ultimi Piani di Sviluppo della RTN, nei Piani di Sicurezza e in linea con quanto previsto nel PNIEC al fine di incrementare la magliatura, rinforzare le dorsali tra Nord e Sud, potenziare i collegamenti nelle Isole e con le Isole, sviluppare la rete nelle aree più deboli, per migliorarne la resilienza, l'integrazione delle rinnovabili e risolvere le problematiche di regolazione di tensione.

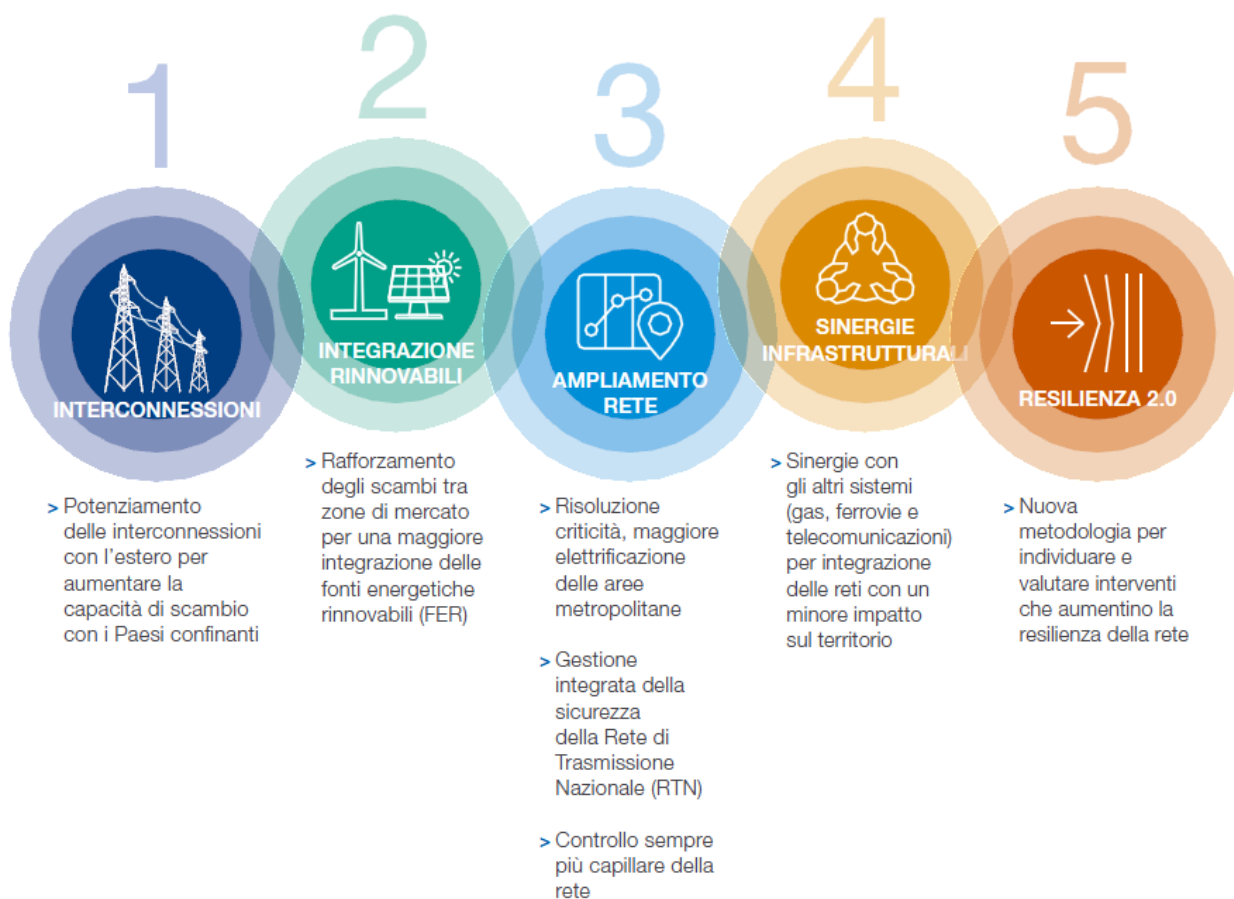
Per l'identificazione e la prioritizzazione degli interventi, nell'ottica di un modello sostenibile, Terna ha sviluppato delle linee di azione allineate ai driver di Piano e alla sfida dell'Agenda 2030 dell'ONU, recependo in questo modo fin dalla fase di pianificazione strategica l'obiettivo di un'economia



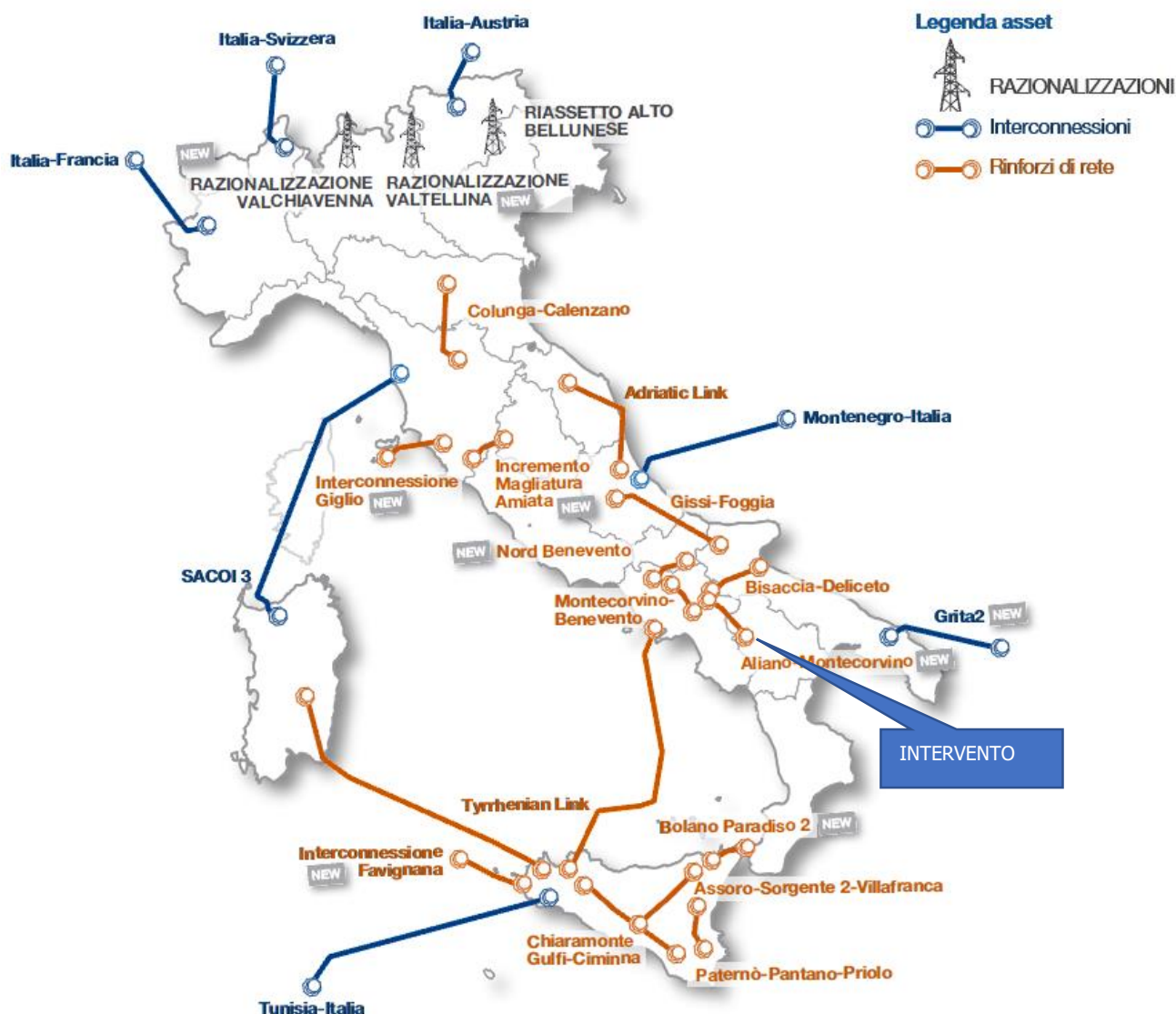
decarbonizzata attraverso una transizione basata su integrazione delle fonti rinnovabili, rafforzamento della capacità di trasmissione, interconnessioni con l'estero e resilienza delle infrastrutture.

Di seguito le principali linee d'azione del Piano di Sviluppo 2021.

#### PRINCIPALI LINEE DI AZIONE DEL PIANO DI SVILUPPO 2021



Con il Piano di Sviluppo 2021 Terna conferma l'obiettivo di aumentare la sicurezza della rete, migliorarne la gestione e l'equilibrio e introdurre tecnologie capaci di prevedere, prevenire ed evitare disservizi a partire da quelli prodotti da eventi climatici sempre più estremi. Inoltre consentirà all'Italia, vista la sua posizione strategica nel Mediterraneo e nel sistema elettrico europeo, di assumere sempre più il ruolo di hub energetico del Mediterraneo: un ponte verso i Balcani, l'Europa centrale e i Paesi nord-africani che si affacciano sul Mediterraneo, che sarà rafforzato con l'avanzamento dei nuovi progetti di interconnessione, ma anche grazie ai rinforzi di rete interna.



**Figura 2-14: Principali interventi previsti dal Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale 2020**

Come si evince dall'immagine sopra riportata l'area di intervento rientra tra quelle a maggiore criticità per la sicurezza della rete a 150 kV, per le quali sono previste azioni di rinforzo della rete e di interconnessioni. Pertanto la realizzazione del nuovo impianto costituirà un'opera funzionale al miglioramento delle attuali criticità della rete.

#### **2.4.4. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**

Approvato a fine aprile del 2021, il PNRR è il documento con cui l'Italia ha voluto illustrare alla commissione europea in che modo intende investire i fondi che arriveranno nell'ambito del programma Next generation Eu.

Oltre a specificare quali progetti desidera realizzare grazie ai fondi comunitari, il PNRR specifica in che modo tali risorse verranno gestite. Inoltre contiene un calendario di riforme finalizzate all'attuazione di tale Piano ed al tempo stesso anche alla modernizzazione del Paese.

Il PNRR si articola su 3 assi principali:

- digitalizzazione e innovazione,
- transizione ecologica,
- inclusione sociale.

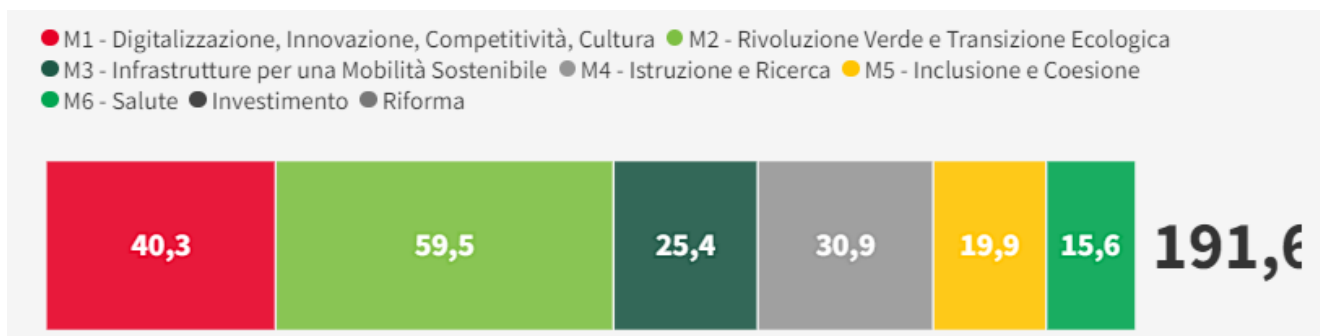
Il Piano è caratterizzato da 6 missioni:

1. digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo;
- 2. rivoluzione verde e transizione ecologica;**
3. infrastrutture per una mobilità sostenibile;
4. istruzione e ricerca;
5. coesione e inclusione;
6. salute.

**La Missione 2 dispone di stanziamenti più ingenti di tutto il PNRR per combattere il cambiamento climatico e raggiungere una sostenibilità ambientale.**







**Figura 2-15: Struttura del Piano – dati in miliardi di euro (fonte web: il sole24ore)**

Infatti, al fine di garantire il rispetto dei target europei ed una transizione verso la decarbonizzazione il PNRR, incrementa l'uso delle rinnovabili.

Per il 2030, il target attuale è del 30% dei consumi finali.

Per raggiungere tale scopo bisogna accelerare lo sviluppo di: comunità energetiche e sistemi distribuiti di piccola taglia, impianti utility-scale (attraverso una semplificazione della burocrazia), sviluppo del biometano e soluzioni innovative e offshore.

Per quanto sopra esposto l'intervento in oggetto è totalmente in linea con le indicazioni nazionali di sviluppo delle risorse in materia energetica.

## **2.5. Pianificazione e programmazione vigente**

Nel presente SIA verranno analizzate gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti.

In particolare, nei paragrafi successivi, sono analizzati:

- ✚ Rete Natura 2000 e Aree EUAP (cfr. paragrafo **Aree protette - EUAP e Rete Natura 2000**);
- ✚ Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR) (cfr. paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**);
- ✚ Piano di Assetto Idrogeologico (cfr. paragrafo **Piano di assetto idrogeologico**);
- ✚ Piano di Tutela delle Acque (PTA) (cfr. paragrafo **Piano di Tutela delle Acque**);
- ✚ Piano Regionale di Qualità dell'aria (cfr. paragrafo **Piano Regionale di Qualità dell'aria**);
- ✚ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) (cfr. paragrafo **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale**);
- ✚ Piano di zonizzazione acustica (cfr. paragrafo **Piano di zonizzazione acustica**);
- ✚ Strumento urbanistico del Comune di Brindisi (cfr. paragrafo **Conformità allo strumento urbanistico del comune di Brindisi**);

Considerata la tipologia di impianto da realizzare, nel presente capitolo, in fase di verifica di compatibilità ambientale dello stesso con l'area vasta con cui interferisce risulta operazione indispensabile e preliminare il riscontro con la pianificazione di settore, precisamente:

- ✚ **Regolamento Regionale 24/2010**, Regolamento attuativo del *Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010*, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".
- ✚ **Piano di Individuazione di aree NON idonee all'installazione di impianti da fonte rinnovabile del Comune di Brindisi**, in conformità a quanto previsto dal R.R. n. 24 del 30/12/2010, adottato con Deliberazione del Commissario Straordinario n.01 del 31/01/2012.



### **2.5.1. Regolamento Regionale 24/2010- Aree non idonee**

Come già accennato in precedenza, il Proponente preliminarmente alla progettazione dell'impianto fotovoltaico, si è preoccupato di verificare la compatibilità della scelta localizzativa con le Aree non Idonee, così come individuate dal **Regolamento Regionale 24/2010**, Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

**La sovrapposizione del layout di impianto con la cartografia disponibile delle suddette aree, ha rivelato la piena coerenza dell'impianto con le perimetrazioni a vincolo esistenti.**

Attraverso le suddette Linee guida, sono stati analizzati tutti gli strumenti di programmazione e valutata la coerenza del progetto rispetto ai vincoli presenti sul territorio di interesse, secondo lo stesso ordine individuato nel Regolamento 24/2010 e di seguito riportato:

<b><i>Aree non idonee all'installazione di FER ai sensi delle Linee Guida, art. 17 e allegato 3, lettera F</i></b>	<b><i>Status dell'area in esame</i></b>
Aree naturali protette nazionali	<i>Non presente</i>
Aree naturali protette regionali	<i>Non presente</i>
Zone umide Ramsar	<i>Non presente</i>
Siti di importanza Comunitaria	<i>Non presente</i>
ZPS	<i>Non presente</i>
IBA	<i>Non presente</i>
Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità	<i>Non presente</i>
Siti Unesco	<i>Non presente</i>
Beni Culturali	<i>Non presente</i>
Immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico	<i>Non presente</i>
Aree tutelate per legge	<i>Non presente</i>
Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica	<i>Non presente</i>
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio	<i>Non presente</i>
Area Edificabile urbana	<i>Non presente</i>
Segnalazione carta dei beni con buffer	<i>Non presente</i>
Coni visuali	<i>Non presente</i>
Grotte	<i>Non presente</i>
Lame e gravine	<i>Non presente</i>
Versanti	<i>Non presente</i>
Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità	<i>Non presente</i>

Come si evince dalla tabella riassuntiva sopra riportata, l'intervento non interferisce con aree ritenute non idonee ad ospitare lo stesso.

Del resto le stesse Linee Guida, all'art. 17.1 e successivamente nell' Allegato 3, sottolineano come l'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti, venga



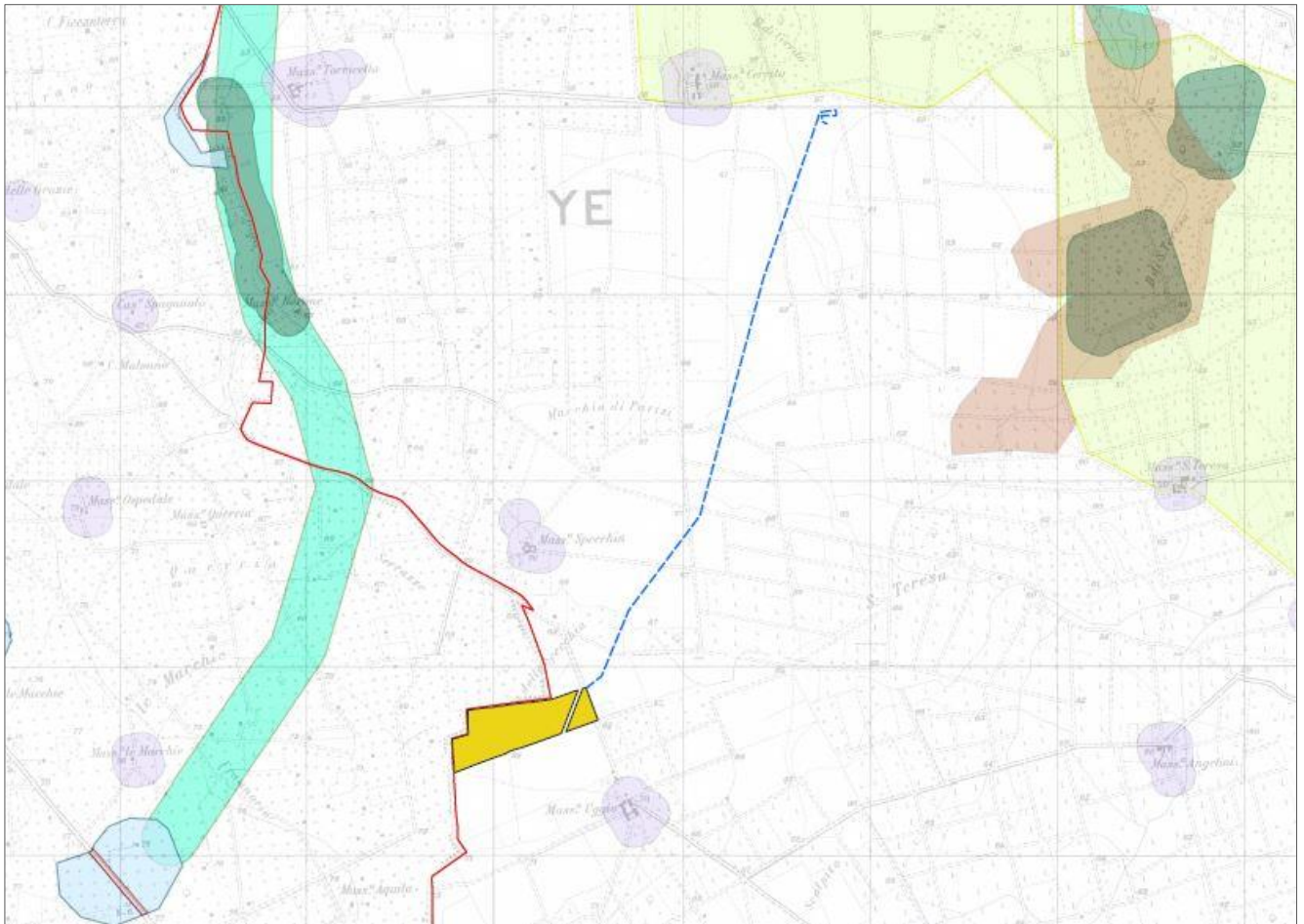
effettuata da Regioni e Province autonome al fine di **accelerare l'iter autorizzativo alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.**

La stessa "Strategia Energetica Nazionale" del Ministero dello Sviluppo Economico, tra gli obiettivi principali da perseguire nei prossimi anni nel settore energetico al fine di favorire uno sviluppo economico sostenibile del Paese, suggerisce di "attivare forme di coordinamento tra Stato e Regioni in materia di funzioni legislative e tra Stato, Regioni ed Enti Locali per quelle amministrative, con l'obiettivo di offrire una significativa semplificazione e accelerazione delle procedure autorizzative".

L'inidoneità delle singole aree o tipologie di aree è definita tenendo conto degli specifici valori dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Inoltre l'Allegato 3 specifica che l'individuazione di tali aree deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito.

**Pertanto, si comprende come l'intervento, seppur inserito in un'area caratterizzata dalla presenza di zone sensibili e/o vulnerabili, non vada ad intersecare realmente nessuna di esse.**





**Figura 2-16: Aree non idonee (fonte: SIT Puglia, 2020): sovrapposizione dell'area di impianto e del cavidotto esterno**

### **2.5.2. Piano di individuazione aree non idonee FER del Comune di Brindisi**

Il Comune di Brindisi ha previsto tra i propri strumenti urbanistico territoriali di tutela e vincolo un **Piano di Individuazione di aree NON idonee all'installazione di impianti da fonte rinnovabile**, in conformità a quanto previsto dal R.R. n. 24 del 30/12/2010, adottato con Deliberazione del Commissario Straordinario n.01 del 31/01/2012.

A tal proposito sono individuate aree NON IDONEE risultato dalla ricognizione delle "Disposizioni Regionali" volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione unica.

I risultati di questa analisi sono poi riassunti in una tavola finale che individua le aree non idonee FER, aree idonee a condizione di attivazione di procedure paesaggistiche, aree semplicemente idonee.

È stata quindi effettuata una più minuziosa ricognizione delle aree non idonee individuate dal piano mediante consultazione di elaborati cartografici e schede ad esso allegati.

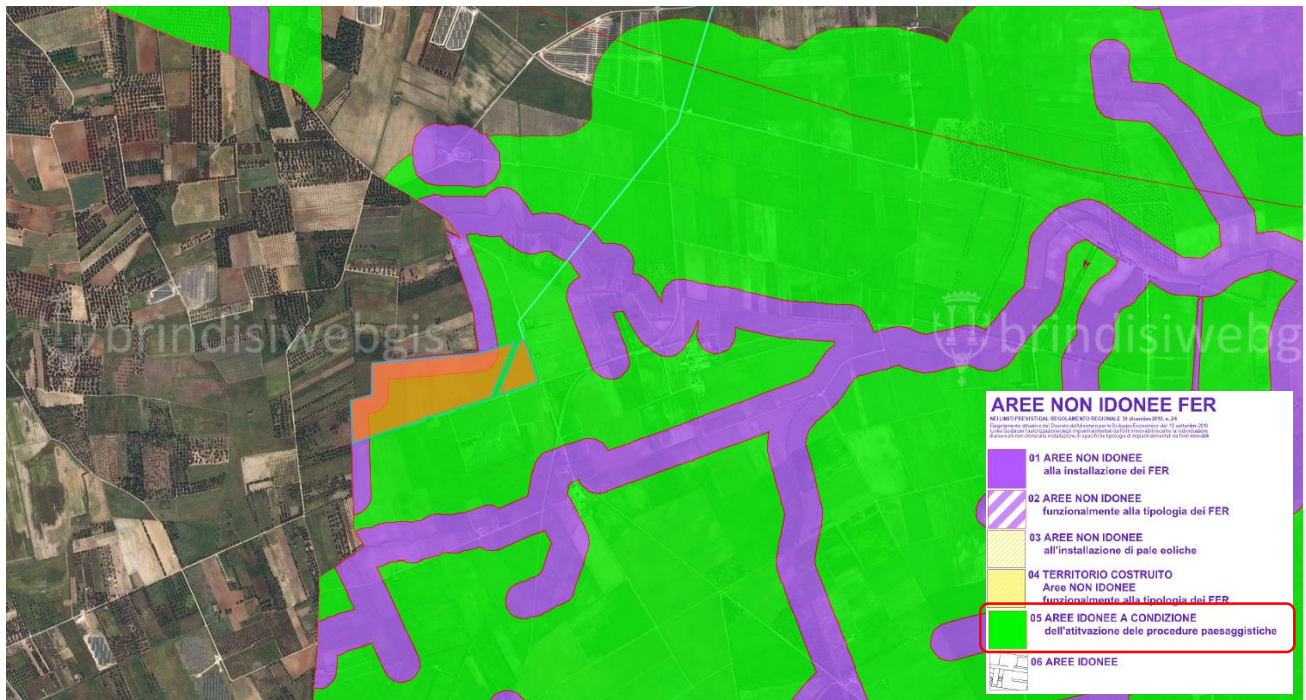
Come si evince dall'immagine di seguito riportata, l'area di impianto si sovrappone ad una zona verde corrispondente alle aree idonee a condizione che venga attivata la procedura di autorizzazione paesaggistica. I margini a Nord-Ovest dell'impianto sono invece compresi in una fascia definita NON idonea all'installazione di impianti FER.

L'area, così come perimetrata nell'elaborato grafico consultabile sul portale BRINDISI WEB GIS, presenta delle difformità rispetto agli elaborati grafici relativi alle aree non idonee FER presenti sul portale SIT Puglia. Difatti, dalla sovrapposizione del layout di impianto con la cartografia disponibile nel suddetto portale, si riscontra la piena coerenza con le perimetrazioni a vincolo esistenti. L'impianto occupa un'area ritenuta **idonea all'installazione di impianti fotovoltaici**, così come individuata dal *Regolamento Regionale 24/2010, Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"*.



Infine, si evidenzia che **“l’individuazione delle tipologie di impianti idonei, per ciascuna area e sito, per la produzione di fonti energetiche rinnovabili è di esclusiva competenza Regionale”**.

**Non vi è quindi incompatibilità con la eventuale realizzazione della tipologia di FER in esame.**



**Figura 2-17: Piano di individuazione aree non idonee, Brindisi**

## **2.6. Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici**

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ed in particolare dal fotovoltaico, rappresenta una modalità tecnologica tra le più sostenibili e importanti ai fini della realizzazione di un rinnovato equilibrio sostenibile tra sviluppo dell'infosfera e benessere della biosfera. Anche perché non si tratta di una modalità statica ma in continua evoluzione, di cui il c.d. "agrovoltaico" costituisce una delle ultime frontiere.

L'agrovoltaico e le sue applicazioni, oggi possibili, nascono proprio dall'intenzione di applicare il progresso tecnologico all'ambiente, per salvaguardarne le prerogative, sia riutilizzando suoli agricoli abbandonati migliorandone le caratteristiche, sia producendo l'energia da fonte rinnovabile, tutta l'energia pulita di cui avremo bisogno per far fronte alla crisi energetica in atto.

In quest'ottica l'agrovoltaico ha caratteristiche innovative:

- supporta la produzione agricola;
- contribuisce, anche attraverso un ombreggiamento variabile, alla regolazione del clima locale;
- coadiuva la conservazione e il risparmio delle risorse idriche;
- migliora e incrementa la produzione di energia rinnovabile.

I sistemi agrivoltaici costituiscono, infatti, un approccio strategico e innovativo per combinare il solare fotovoltaico con la produzione agricola e/o l'allevamento zootecnico. La sinergia tra modelli di agricoltura 4.0 e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione può garantire una serie di vantaggi dal punto di vista qualitativo e quantitativo, con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione.

Il raggiungimento degli obiettivi europei al 2030- 2050 ha richiesto un'accelerazione del processo di crescita sostenibile da parte del nostro Paese e la conseguente messa in campo di nuove misure per incentivare la realizzazione delle infrastrutture energetiche da fonti rinnovabili coniugando le esigenze di salvaguardia ambientale.

A riguardo, una delle strategie emergenti è quella che vede l'adozione di "impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili."





In questo scenario, le *Linee Guida in materia di Agrivoltaico* (pubblicate dal Ministero della transizione Ecologica in data 27 giugno 2022), hanno lo scopo di definire le caratteristiche e i requisiti minimi di un impianto agrivoltaico, sia che questo si configuri come *impianto agrivoltaico* di tipo "avanzato", sia che si tratti di altre tipologie di agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Ai sensi del paragrafo 2.2. delle Linee Guida, i requisiti tecnici da rispettare per poter realizzare un impianto agrivoltaico variano a seconda della tipologia di impianto. In particolare, il MITE ha fissato i seguenti 5 requisiti:

- *Requisito A):* adozione di una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- *Requisito B):* produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromissione della continuità dell'attività agricola e pastorale;
- *Requisito C):* adozione di soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni sia in termini energetici che agricoli;
- *Requisito D):* dotazione di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate; dotazione di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Al fine di rispondere alla finalità generale per cui questi impianti sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi, si ha che:

- **impianto agrivoltaico:** un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola per essere definito come "agrivoltaico" deve almeno rispettare i requisiti A e B. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2;
- **impianto agrivoltaico avanzato:** un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola per essere definito come "agrivoltaico avanzato" deve rispettare i requisiti A, B, C e D, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1. L'impianto può essere così classificato come meritevole all'accesso agli incentivi statali a valere



sulle tariffe elettriche. In ultimo, il rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E costituisce una pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR.

Per garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola l'impianto agrivoltaico in oggetto è stato progettato nel rispetto delle caratteristiche e dei requisiti minimi dettati dalle suddette Linee Guida.

### **2.6.1. Verifica di coerenza con le Linee Guida**

Tenuto conto che **il progetto in esame si configura quale "impianto agrivoltaico semplice" e che la società HEPV29 Srl non intende avvalersi degli incentivi statali e dei contributi del PNRR**, si riporta di seguito un'analisi sintetica di ciascuno dei requisiti considerati, rispetto ai quali è stata condotta una verifica di coerenza del progetto.

In particolare, l'impianto rispetta i seguenti requisiti:

- **Requisito A**

Nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è necessario creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto attraverso il rispetto dei seguenti parametri:

A.1) *Superficie minima coltivata*: superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) *LAOR massimo*: rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

#### Parametro A.1- Superficie minima dedicata all'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrovoltaico è la garanzia di continuità dell'attività agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrovoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione.

Nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), la superficie destinata all'attività agricola ( $S_{agricola}$ ) deve essere almeno pari al 70% della superficie totale del sistema agrovoltaico ( $S_{tot}$ ):

$$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$$



➤ VERIFICA DI COERENZA

Nel caso in esame la superficie destinata all'attività agricola ( $S_{\text{agricola}}$ ) è di 17,32 ha, cioè pari allo 95,16% della superficie totale dell'area di impianto ( $S_{\text{tot}}$ ). Pertanto, si ha:

$$17,32 \text{ ha} > 12,74 \text{ ha}$$

dove:  $S_{\text{tot}} = 18,20 \text{ ha}$

Si ritiene che **l'impianto in progetto sia conforme al parametro A.1 delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici.**

Parametro A.2- Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Le configurazioni adottate nel sistema agrivoltaico devono garantire la continuità dell'attività agricola, requisito che può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli del 40%, ovvero:

$$LAOR \leq 40\%$$

dove:  $LAOR = S_{\text{pv}}/S_{\text{tot}}$

➤ VERIFICA DI COERENZA

Nel caso in esame la superficie totale di ingombro dell'impianto agrovoltaico ( $S_{\text{pv}}$ ) è di 5,16 ha, mentre la superficie totale dell'area di impianto ( $S_{\text{tot}}$ ) è pari a 18,20 ha. Pertanto, si ha:

$$28\% < 40\%$$

dove:  $LAOR = 5,16 \text{ ha}/18,20 \text{ ha}$

**La LAOR calcolata per l'impianto in progetto è inferiore al limite massimo del 40% e per questo lo stesso risulta conforme al parametro A.2 delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici.**



**Per quanto sopra esposto è possibile affermare che l'impianto agrivoltaiico in oggetto rispetta il REQUISITO A delle Linee Guida ed è pertanto in grado di garantire la sinergica coesistenza tra continuità dell'attività agricola e produzione energetica. Tale risultato si intende raggiunto grazie alle soluzioni spaziali e costruttive adottate.**

• **Requisito B**

Nel corso della vita utile dell'impianto devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificati i seguenti parametri:

B.1) la *continuità dell'attività agricola e pastorale* sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la *producibilità elettrica dell'impianto agrovoltaiico*, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

Parametro B.1- Continuità dell'attività agricola

Per comprovare la continuità dell'attività agricola nel corso nel corso dell'esercizio dell'impianto occorre procedere con la valutazione dei seguenti elementi:

a) *L'esistenza e la resa della coltivazione*: valutata tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrovoltaiico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA, confrontandola con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrovoltaiico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si può fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione o monitorando il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo al fine di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

b) Il *mantenimento dell'indirizzo produttivo*: nel caso sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Il valore economico è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale;



la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

➤ VERIFICA DI COERENZA

a) L'esistenza e la resa della coltivazione

Nell'area di impianto non è presente una coltivazione a livello aziendale e la sua superficie è attualmente caratterizzata dalla presenza di un seminativo non irriguo.

Dall'analisi dei dati si rileva che l'ordinamento produttivo della zona è prevalentemente basato su colture cerealicole-foraggere. I foraggi ottenuti sui terreni vengono venduti alle aziende zootecniche presenti sul territorio. Nel progetto agrovoltaico, dopo attente considerazioni, è stata proposta la messa a dimora di un prato permanente stabile dovuta alla risultanza della valutazione.

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione oppure verso colture ortive e/o floreali. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

b) Mantenimento dell'indirizzo produttivo

A seguito dell'analisi pedologica dei siti d'intervento, si è scelto di impiantare un prato permanente polifita in un miscuglio tra leguminose e graminacee.

Considerato che obiettivo primario è quello di mantenere la continuità ed il livello di efficienza produttiva della copertura vegetale del terreno per ottimizzare le performances di protezione del suolo, si è ritenuto tecnicamente valido ed opportuno svolgere una attività pascoliva (ovini) sull'intera superficie. Il pascolo consentirebbe una naturale ed efficiente manutenzione dell'area con una forte valorizzazione economica delle biomasse di foraggio prodotte senza che ci sia bisogno di lavorazioni meccaniche per la raccolta del foraggio.

La realizzazione degli erbai permanenti potrà consentire il transito dei mezzi meccanici utilizzati per la manutenzione senza necessità di dover creare strade carrabili all'interno dell'impianto agrovoltaico.



Per maggiori dettagli in merito alla resa della coltivazione e al mantenimento dell'indirizzo produttivo si rimanda alla RelazionePedaogronomica.

**Per quanto sopra esposto è possibile affermare che l'impianto agrivoltaico in oggetto rispetta il REQUISITO B.1 delle Linee Guida.**

Parametro B.2- Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrovoltaico ( $FV_{agri}$  in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$  in GWh/ha/anno), non deve essere superiore al 60% di quest'ultima. Ovvero:

$$FV_{agri} \geq 0,6 * FV_{standard}$$

➤ VERIFICA DI COERENZA

Nel caso in esame la produzione elettrica calcolata per l'impianto agrovoltaico ( $FV_{agri}$ ) è pari a 1,14 GW/h, mentre la producibilità elettrica specifica di riferimento ( $FV_{Standard}$ ) è pari a 0,75 GW/h. Pertanto, si ha:

$$1,14 \text{ GW/h} > 0,45 \text{ GW/h}$$

dove:  $FV_{standard}$  = stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), collocato nello stesso sito dell'impianto agrovoltaico.

**Per quanto sopra esposto è possibile affermare che l'impianto agrivoltaico in oggetto è coerente con il REQUISITO B.2 delle Linee Guida.**

• **Requisito D**

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrovoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia



installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrovoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

D.1) il *risparmio idrico*;

D.2) la *continuità dell'attività agricola*, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

L'impianto in oggetto si configura quale "impianto agrovoltaico semplice" e pertanto sarà sottoposto alla sola verifica di coerenza con il requisito D.2.

#### Parametro D.2- Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come detto precedentemente, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

L'attività di monitoraggio può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione possono essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Solo in caso di concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da osservare.

#### ➤ VERIFICA DI COERENZA

Nel caso in esame, al fine di verificare il mantenimento produttivo e la resa delle coltivazioni proposte, sarà effettuato un monitoraggio dell'attività agricola mediante la redazione di una relazione tecnica asseverata da parte di un agronomo con cadenza annuale. Per maggiori dettagli circa le attività di monitoraggio si rimanda al Piano di Monitoraggio dell'agrovoltaico.

***Per quanto sopra esposto è possibile affermare che l'impianto agrovoltaico in oggetto è coerente con il REQUISITO D.2 delle Linee Guida.***

**Dalle verifiche condotte si ritiene che l'impianto agrovoltaico proposto, rispetta i requisiti A, B e D.2 delle Linee Guida in materia di impianti agrovoltaici.**



### **3. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)**

Il presente paragrafo contiene la descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di base) prima della realizzazione dell'opera. Serve a fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi, legati alla realizzazione dell'intervento in oggetto, possono essere confrontati e valutati.

Inoltre costituisce la base del Progetto di monitoraggio ambientale, che deve misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto.

Lo stato attuale dell'ambiente, verrà analizzato all'interno dell'area di studio, intesa come area vasta e area di sito.

Vengono individuate e definite le diverse componenti ambientali nella condizione in cui si trovano (*ante operam*) ed (nei paragrafi successivi) in seguito alla realizzazione dell'intervento (*post operam*).

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione effettuata sono stati acquisiti con un approccio "attivo", derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, sono stati in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;

Mentre nei capitoli successivi verranno analizzati:





- i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

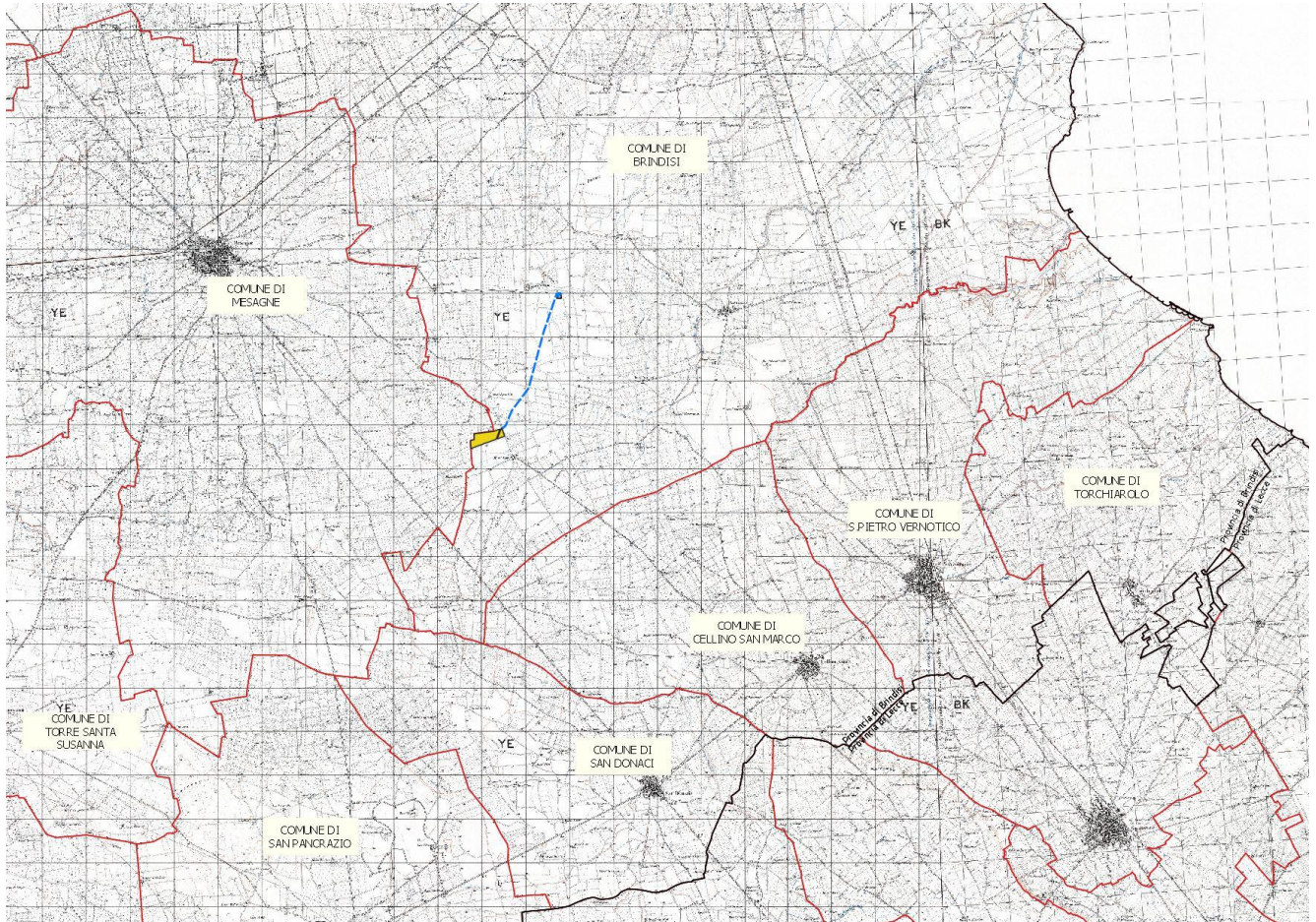
In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- a) Popolazione e salute umana: allo stato di salute di una popolazione rispetto all'ambiente sociale, culturale e fisico in cui vive;
- b) Biodiversità: rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte;
- c) Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile;
- d) Geologia e acque: sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali;
- e) Atmosfera: attraverso la caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria;
- f) Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali: insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni;
- g) Agenti fisici: caratterizzare le pressioni ambientali, tra cui quelle generate dagli Agenti fisici, quali Rumori, Vibrazioni, Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti), Inquinamento luminoso e ottico, Radiazioni ionizzanti.



### 3.1. Area di Studio – Area Vasta

L'impianto agrovoltaiico ricade nel territorio comunale di Brindisi nella Regione Puglia.



**Figura 3-1: Inquadramento intervento di area vasta**

Il sito di intervento è situato a circa 13 km del centro abitato di Brindisi posto a nord, mentre a nord-ovest, dista circa 6,5 km da centro abitato del comune di Mesagne, a sud/est, dista circa 8,5 km dal centro abitato di Cellino San Marco, a sud dista circa 8,2 km dal centro abitato di San Donaci.

L'impianto è raggiungibile attraverso la strada provinciale SP80 e SP82 che si incrociano in adiacenza all'area di intervento.



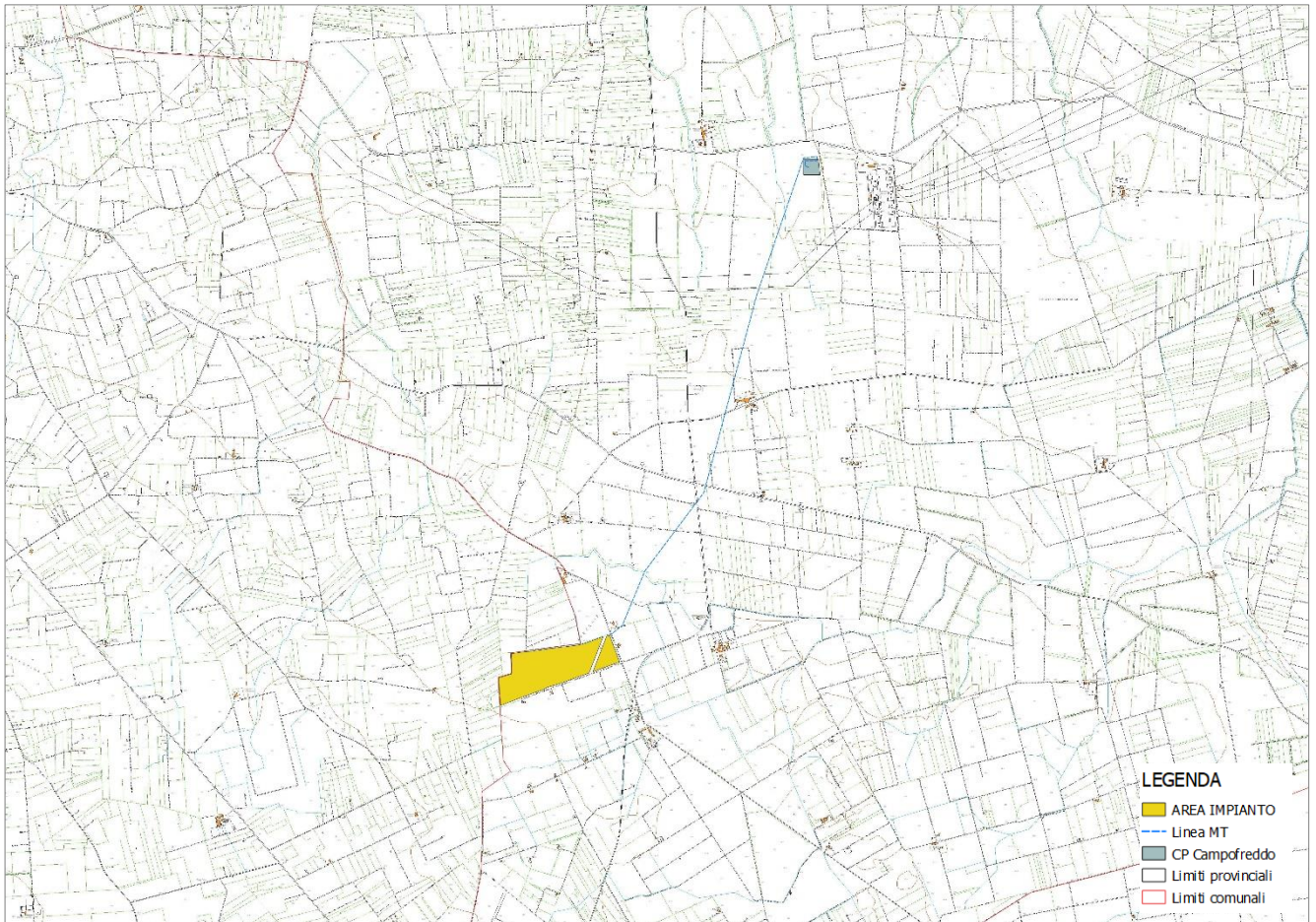
**Figura 3-2: Inquadramento intervento di area vasta – fonte Google**

### **3.2. Area di Studio – Area di Sito**

L'area di sito comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

Il progetto in esame prevede l'ubicazione dell'impianto agrovoltaico all'interno dei limiti amministrativi del comune di Brindisi.

Nelle immagini seguenti sono riportate gli inquadramenti di dettaglio del layout su base CTR e ortofoto.



**Figura 3-3: Area di sito su base CTR**



**Figura 3-4: Area di sito: dettaglio layout di progetto su ortofoto**

La superficie lorda dell'area di intervento è di circa **16,5 ha** destinata complessivamente ad un **progetto agro-energetico**.



Il terreno agricolo, a meno della viabilità di accesso, sarà interessato da colture dedicate e pascolo vagante controllato. Nello specifico sulle aree tra le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà piantumato un prato permanente polifita di leguminose adatto alle caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto.

L'intero progetto ricade nel Catasto Terreni ai seguenti fogli e particelle:

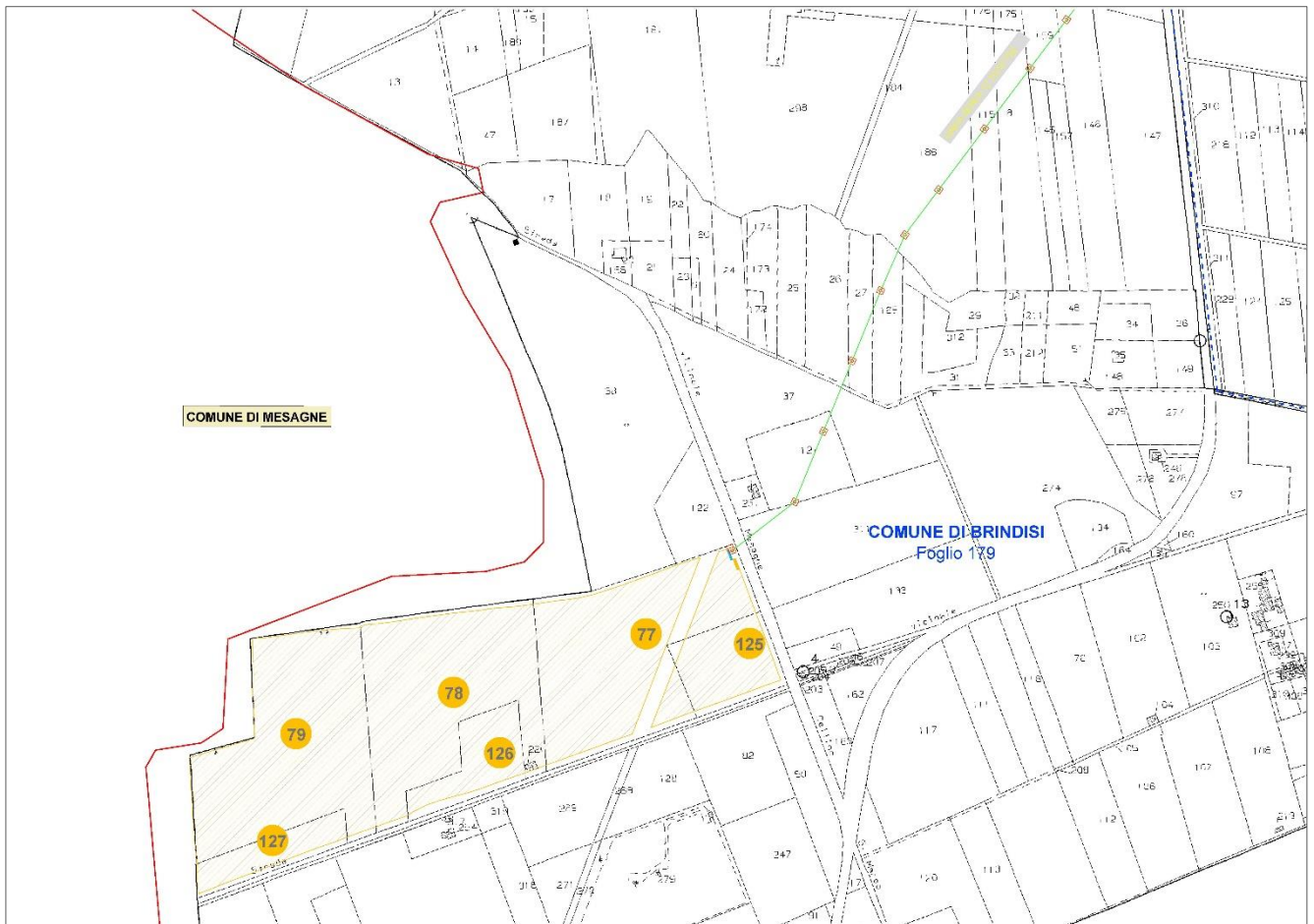
<b>FOGLIO</b>	<b>PARTICELLA</b>
179	77
179	78
179	79
179	125
179	126
179	127

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di m 60 s.l.m. e le coordinate geografiche sono le seguenti:

***40°31'13.29"N***

***17°52'53.58"E***





**Figura 3-5: Inquadramento su base catastale**

Il preventivo di connessione prevede che l'impianto verrà allacciato alla Rete di Distribuzione di E-DISTRIBUZIONE alla tensione di 20kV trifase a frequenza industriale di 50Hz su nuova connessione in derivazione ad antenna **CP di Campofreddo esistente** ubicata alle seguenti coordinate:

**40°32'56.67"N**

**17°54'5.87"E**

### 3.3. **Popolazione e salute umana**

Obiettivo dell'analisi di tale componente è l'individuazione e la caratterizzazione degli **assetti demografici, territoriali, economici e sociali** e delle relative **tendenze evolutive**, nonché la determinazione delle condizioni di benessere e di salute della popolazione, anche in relazione agli impatti potenzialmente esercitati dal progetto in esame.

Per una **valutazione demografica** sono stati presi in considerazione i dati Istat relativi al Censimento 2020, secondo cui si registrano in Puglia 3.933.777 residenti. Al netto degli aggiustamenti statistici, i dati censuari registrano, rispetto all'edizione 2019, una riduzione di 19.528 unità nella regione.

DATI DEMOGRAFICI (ANNO 2020)	
Popolazione (N.)	3.933.777
Famiglie (N.)	1.610.911
Maschi (%)	48,6
Femmine (%)	51,4
Stranieri (%)	3,4
Età Media (Anni)	44,9
Variazione % Media Annuale (2015/2020)	<b>-0,71</b>

Il 51,0% della popolazione pugliese vive nelle province di Bari e Lecce, che ricoprono il 34,1% del territorio e dove si registrano i più elevati valori di densità di popolazione.

In particolare, nella provincia di Bari risiedono 318,5 abitanti ogni km<sup>2</sup> contro i 201,3 in media nella regione. All'opposto, Foggia, provincia a maggior caratterizzazione rurale che copre il 35,9% della superficie regionale, presenta il più basso livello di densità, con valore pari a 86,0 abitanti per km<sup>2</sup>.





PROSPETTO 1. POPOLAZIONE CENSITA AL 31.12.2019, POPOLAZIONE CALCOLATA AL 31.12.2020, AGGIUSTAMENTO STATISTICO CENSUARIO, POPOLAZIONE CENSITA AL 31.12.2020 E VARIAZIONE 2020-2019 PER PROVINCIA. Valori assoluti

PROVINCE	Popolazione censita al 31.12.2019	Popolazione calcolata al 31.12.2020	Aggiustamento statistico censuario	Popolazione censita al 31.12.2020	Variazione censuaria 2020-2019
	P19	P19+ST(*)	AG	P19+ST*+AG	
Bari	1.230.205	1.223.928	6.230	1.230.158	-47
Barletta-Andria-Trani	384.801	382.700	-1.609	381.091	-3.710
Brindisi	385.235	382.644	-698	381.946	-3.289
Foggia	606.904	601.533	861	602.394	-4.510
Lecce	782.165	778.005	-1.775	776.230	-5.935
Taranto	563.995	560.232	1.726	561.958	-2.037
<b>PUGLIA</b>	<b>3.953.305</b>	<b>3.929.042</b>	<b>4.735</b>	<b>3.933.777</b>	<b>-19.528</b>

\* saldo totale (ST) della dinamica demografica (Saldo naturale + Saldo migratorio) del Bilancio demografico 2020

Tra il 2019 e il 2020 la popolazione diminuisce in tutte le province della regione, soprattutto nella provincia di Lecce, che registra anche il maggiore decremento in termini assoluti (-5.935 residenti).

La tendenza alla decrescita demografica è stata ulteriormente accentuata dalla pandemia da Covid-19. L'eccesso di decessi, direttamente o indirettamente riferibile alla pandemia, ha comportato in Puglia l'incremento del tasso di mortalità dal 9,9 del 2019 all'11,2 per mille del 2020, con il picco del 12,4 per mille di Foggia.

Sulla natalità gli effetti sono meno immediati e il calo delle nascite, registrato anche nel 2020, è riconducibile soprattutto a fattori pregressi, come la sistematica riduzione della popolazione in età feconda, la posticipazione nel progetto genitoriale e il clima di incertezza per il futuro. Tra il 2019 e il 2020 il tasso di natalità è sceso dal 7,0 al 6,7 per mille, con un andamento uniforme in tutte le province (Prospetto 3).

I movimenti tra comuni sono diminuiti drasticamente durante la prima ondata dell'epidemia, a causa del lockdown di marzo che ha ridotto al minimo la mobilità residenziale. Il tasso migratorio interno passa dal -3,0 per mille del 2019 al -1,8 per mille del 2020 e oscilla tra il -3,9 per mille della provincia di Foggia e il -0,6 per mille di Lecce.

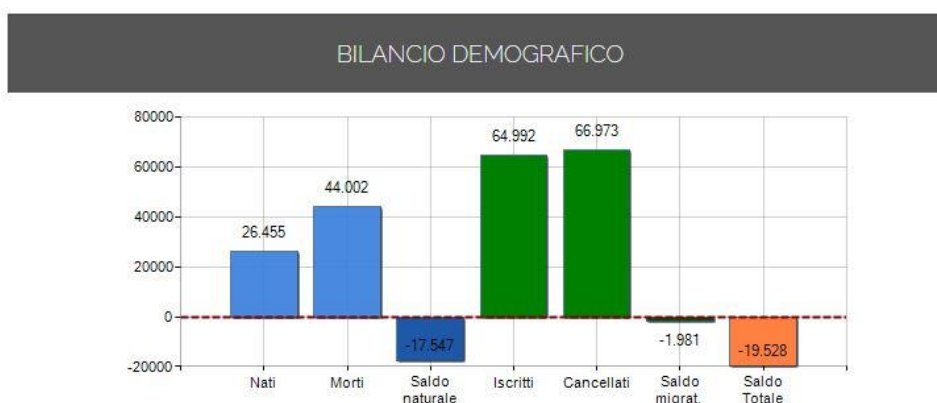
Le ripercussioni sono state meno rilevanti sui movimenti migratori internazionali. Il tasso migratorio estero è positivo in tutte le province e scende leggermente a 0,9 per mille rispetto all'1,1 per mille del 2019.



**PROSPETTO 3. TASSI DI NATALITÀ, MORTALITÀ' E MIGRATORIETÀ' INTERNA ED ESTERA PER PROVINCIA. Anni 2019 e 2020. Valori per mille**

PROVINCE	Tasso natalità		Tasso di mortalità		Tasso migratorio interno		Tasso migratorio estero	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Bari	7,2	6,8	9,3	10,6	-2,0	-1,1	1,1	0,6
Barletta-Andria-Trani	7,5	7,2	8,8	10,5	-2,5	-2,1	-0,1	0,3
Brindisi	6,3	6,5	10,5	11,4	-3,2	-2,0	1,7	1,4
Foggia	7,4	7,2	10,1	12,4	-5,3	-3,9	1,5	1,7
Lecce	6,5	6,2	10,5	11,4	-2,0	-0,6	0,9	1,0
Taranto	6,7	6,4	10,2	11,0	-4,1	-2,3	1,1	0,5
<b>PUGLIA</b>	<b>7,0</b>	<b>6,7</b>	<b>9,9</b>	<b>11,2</b>	<b>-3,0</b>	<b>-1,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>
<b>ITALIA</b>	<b>7,0</b>	<b>6,8</b>	<b>10,6</b>	<b>12,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2,6</b>	<b>1,5</b>

Foggia e Brindisi registrano un tasso leggermente più alto della media (rispettivamente 1,7 per mille e 1,4 per mille).



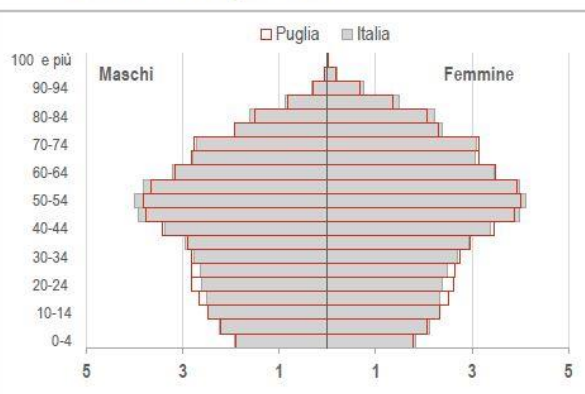
**Figura 3-6: Bilancio demografico in Puglia nel 2020 – Elaborazione da dati Istat**

La prevalenza della componente femminile nella struttura per genere della popolazione residente si conferma anche nel 2020. Le donne, infatti, rappresentano il 51,4% del totale e superano gli uomini di 107 mila unità (Prospetto 4). Il rapporto di mascolinità nella regione è pari al 94,7% mentre in Italia si attesta al 95,0%.

PROSPETTO 4. POPOLAZIONE RESIDENTE PER GENERE. Censimenti 2020 e 2019. Valori assoluti e composizione percentuale

	2020	2019
Valori assoluti		
Femmine	2.020.524	2.029.773
Maschi	1.913.253	1.923.532
<b>TOTALE</b>	<b>3.933.777</b>	<b>3.953.305</b>
Valori %		
Femmine	51,4	51,3
Maschi	48,6	48,7
<b>TOTALE</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

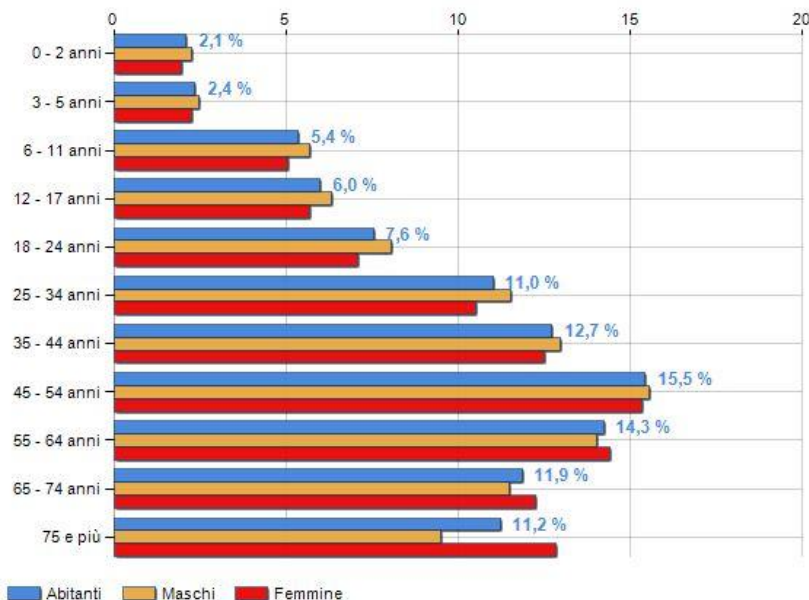
FIGURA 1. PIRAMIDE DELLE ETÀ DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE, PUGLIA E ITALIA. Censimento 2020. Valori percentuali



La popolazione pugliese presenta, nel 2020, una struttura per età leggermente più giovane rispetto al resto del Paese, come emerge dal profilo delle piramidi di età.

L'età media, leggermente aumentata rispetto al 2019, è di 45,0 anni, analoga alla media nazionale (45,4). Aumentano l'indice di vecchiaia (rapporto percentuale tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione di età 0-14), che passa da 175,6 del 2019 a 181,1 del 2020 e l'indice di dipendenza degli anziani (rapporto percentuale tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione in età 15-64), che è pari a 36,1 contro 34,9 del 2019. Cresce anche il rapporto tra la componente più anziana e quella più giovane della popolazione in età lavorativa (indice di struttura della popolazione attiva): nel 2020 ci sono 133,0 residenti nella classe di età 40-64 ogni 100 di 15-39 anni (130,7 nel 2019).

CLASSI DI ETÀ (ANNO 2020)



La Provincia di Brindisi insieme a quella di Lecce, hanno le strutture demografiche più invecchiate, in cui l'età media supera i 45 anni e ci sono più persone di età superiore a 65 anni ogni 100 ragazzi tra 0 e 14 anni rispetto alla media regionale (indice di vecchiaia 209,6 a Lecce e 196,0 a Brindisi). Il processo di invecchiamento coinvolge anche la popolazione residente nelle province di Lecce e Brindisi, dove l'indice di dipendenza degli anziani risulta pari, rispettivamente, a 40,0 e 37,5 contro la media regionale di 36,1.

PROSPETTO 5. INDICATORI DI STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE PER PROVINCIA. Censimento 2020

PROVINCE	Rapporto di mascolinità	Età media	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza	Indice di dipendenza anziani	Indice di struttura della popolazione attiva
Bari	95,0	44,7	174,4	54,8	34,8	133,8
Barletta-Andria-Trani	97,5	43,3	149,4	51,5	30,8	127,0
Brindisi	93,4	45,6	196,0	56,7	37,5	135,6
Foggia	96,6	44,1	166,8	55,2	34,5	123,7
Lecce	92,3	46,2	209,6	59,1	40,0	139,0
Taranto	94,2	45,3	188,2	57,8	37,7	136,2
<b>PUGLIA</b>	<b>94,7</b>	<b>45,0</b>	<b>181,1</b>	<b>56,0</b>	<b>36,1</b>	<b>133,0</b>
<b>ITALIA</b>	<b>95,0</b>	<b>45,4</b>	<b>182,6</b>	<b>57,3</b>	<b>37,0</b>	<b>141,9</b>



I dati demografici del **Comune di Brindisi**, sono perfettamente in linea con i dati regionali.

TERRITORIO		DATI DEMOGRAFICI (ANNO 2020)	
Regione	Puglia	Popolazione (N.)	83.690
Provincia	Brindisi	Famiglie (N.)	35.989
Sigla Provincia	BR	Maschi (%)	48,0
Frazioni nel comune	10	Femmine (%)	52,0
Superficie (Kmq)	333,01	Stranieri (%)	2,8
Densità Abitativa (Abitanti/Kmq)	251,3	Età Media (Anni)	45,4
		Variazione % Media Annuale (2015/2020)	<b>-1,07</b>

**Figura 3-7: Dati demografici Comune di Brindisi nel 2020 – fonte Istat**

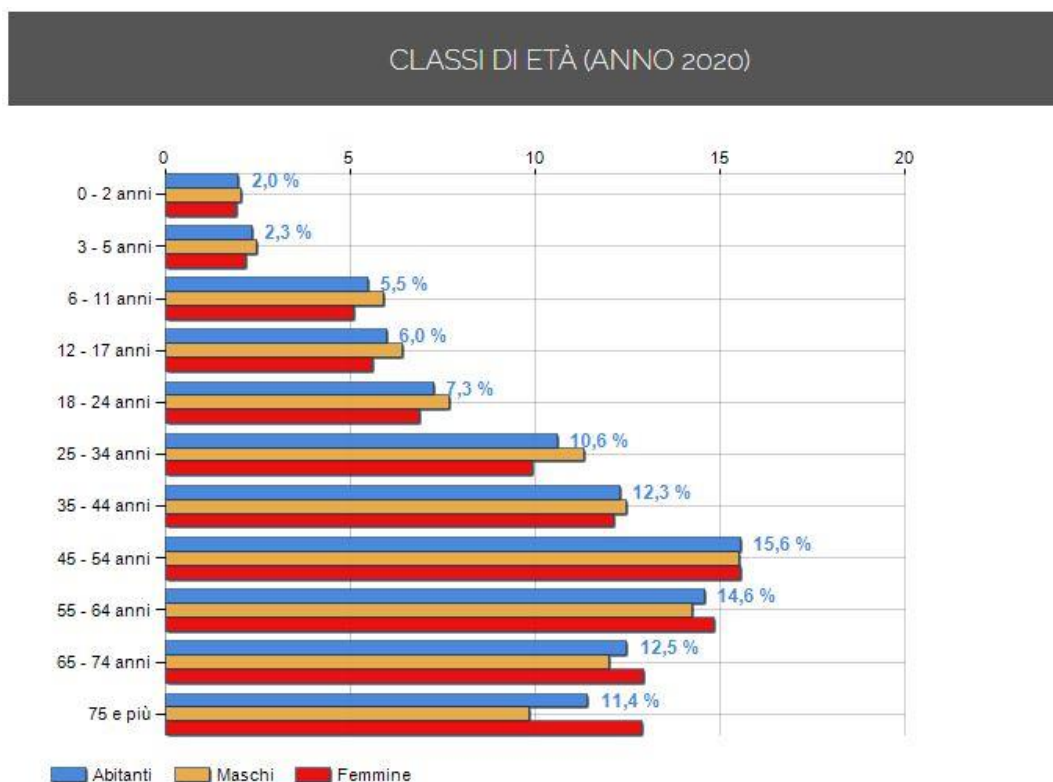
Il comune di Brindisi ha subito una notevole decrescita negli ultimi anni, con un picco in negativo che dal 2016 è persistito fino al 2020.

BILANCIO DEMOGRAFICO (ANNO 2020)		TREND POPOLAZIONE		
<b>Popolazione al 1 gen.</b>	<b>84.465</b>	Anno	Popolazione (N.)	Variazione % su anno prec.
Nati	587	2015	88.302	-
Morti	871	2016	87.820	<b>-0,55</b>
<b>Saldo Naturale<sup>[1]</sup></b>	<b>-284</b>	2017	87.141	<b>-0,77</b>
Iscritti	1.014	2018	85.397	<b>-2,00</b>
Cancellati	1.505	2019	84.465	<b>-1,09</b>
<b>Saldo Migratorio<sup>[2]</sup></b>	<b>-491</b>	2020	83.690	<b>-0,92</b>
<b>Saldo Totale<sup>[3]</sup></b>	<b>-775</b>			
<b>Popolazione al 31° dic.</b>	<b>83.690</b>			
		Variazione % Media Annuale (2015/2020): <b>-1,07</b>		
		Variazione % Media Annuale (2017/2020): <b>-1,34</b>		



**Figura 3-8: Trend Popolazione 2015-2020 nel Comune di Brindisi – Elaborazione da dati Istat**

Dai dati censiti (immagini seguenti) sullo stato delle famiglie, sull'età della popolazione, emerge come il Comune di Brindisi tenda allo spopolamento, per cui vanno incentivate le nuove attività sociali ed economiche che tengano i giovani legati al proprio territorio.

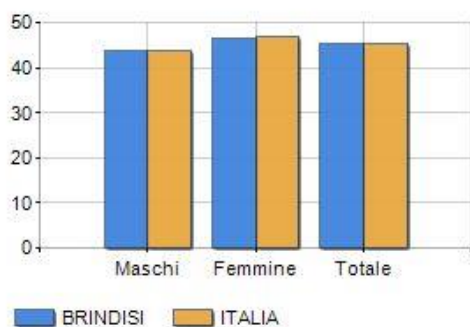


**Figura 3-9: Classi di Età Comune di Brindisi nel 2020 – Elaborazione da dati Istat**

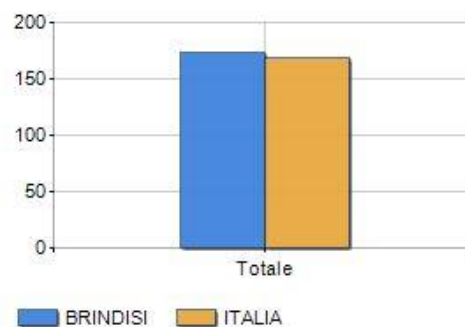
Dal grafico emerge una popolazione numerosa nelle fasce di età più alte, infatti è l'indice di vecchiaia risulta essere superiore ai dati nazionali.

ETA' MEDIA E INDICE DI VECCHIAIA (ANNO 2020)			
	Maschi	Femmine	Totale
Eta' Media (Anni)	43,95	46,70	45,38
Indice di vecchiaia <sup>[1]</sup>	-	-	173,85

ETA' MEDIA (ANNI)



INDICE DI VECCHIAIA



**Figura 3-10: Indice di Vecchiaia ed età media del Comune di Brindisi nel 2020 – fonte: Elaborazione da dati Istat**

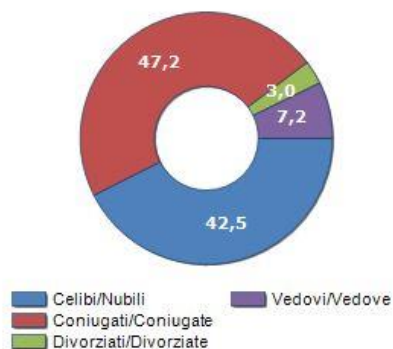
In un periodo di 5 anni, anche la composizione delle famiglie ha subito un decremento nel numero di componenti, confermando i dati relativi alle poche nascite.

TREND FAMIGLIE			
Anno	Famiglie (N.)	Variazione % su anno prec.	Componenti medi
2015	35.761	-	2,47
2016	35.866	+0,29	2,45
2017	35.915	+0,14	2,43
2018	36.271	+0,99	2,35
2019	36.322	+0,14	2,33
2020	35.989	-0,92	2,33

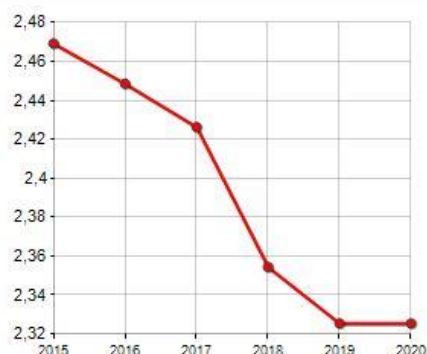
Variazione % Media Annuale (2015/2020): **+0,13**

Variazione % Media Annuale (2017/2020): **+0,07**

### STATO CIVILE (ANNO 2020)



### TREND N° COMPONENTI DELLA FAMIGLIA



**Figura 3-11: Trend Famiglie 2015-2020 Comune di Aliano – Elaborazione da dati Istat**



Nella **valutazione socio economica** della Regione Puglia un primo aspetto da esaminare con attenzione, sia a livello centrale che locale, è quello relativo alle condizioni delle famiglie. Se gli indicatori di povertà identificano le casistiche più gravi, ulteriori dati statistici disponibili, come la fonte principale dei redditi familiari e il numero dei componenti occupato, consentono di mappare in maniera più ampia eventuali situazioni di fragilità economiche.

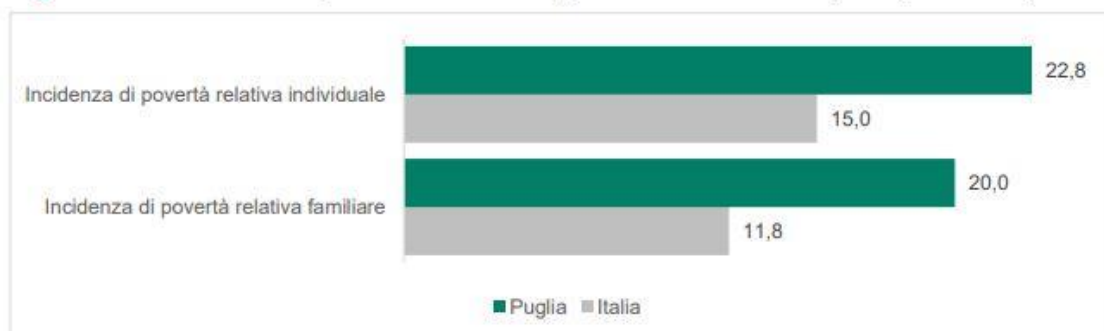
In Puglia (anno 2018) gli indicatori di povertà relativa assumono valori più alti rispetto a quelli nazionali; l'incidenza della povertà relativa familiare è pari al 20,0%, contro l'11,8% nazionale; l'incidenza della povertà relativa individuale è anch'essa superiore rispetto al totale del Paese (il 22,8 per cento contro il 15,0 per cento).

**Tavola 9. Indicatori di povertà relativa. Puglia e Italia. Anno 2018 (valori percentuali)**

Indicatore	Puglia	Italia
Incidenza di povertà relativa individuale	22,8	15,0
Incidenza di povertà relativa familiare	20,0	11,8

Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita

**Figura 8. Indicatori di povertà relativa. Puglia e Italia. Anno 2018 (valori percentuali)**



Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita

La successiva ripresa economica ha determinato nel 2021 un miglioramento degli indicatori del mercato del lavoro. L'occupazione ha recuperato i due terzi della perdita del 2020, grazie alla intensa crescita delle assunzioni nette a tempo indeterminato e determinato, proseguita nei primi mesi del 2022.

Il positivo andamento dell'occupazione nel 2021 ha favorito un aumento dell'offerta di lavoro, soprattutto femminile. In Puglia la partecipazione al mercato del lavoro delle donne continua a essere molto inferiore a quella degli uomini, risentendo in particolare dei maggiori carichi lavorativi connessi con la cura della famiglia, soprattutto in presenza di figli piccoli.



La crescita dell'occupazione ha contribuito all'aumento del reddito delle famiglie, che è tornato sui livelli del 2019. In presenza di un livello elevato e in crescita degli indici di povertà nel Mezzogiorno, resta alta in Puglia la quota di famiglie beneficiarie di Reddito e Pensione di Cittadinanza.



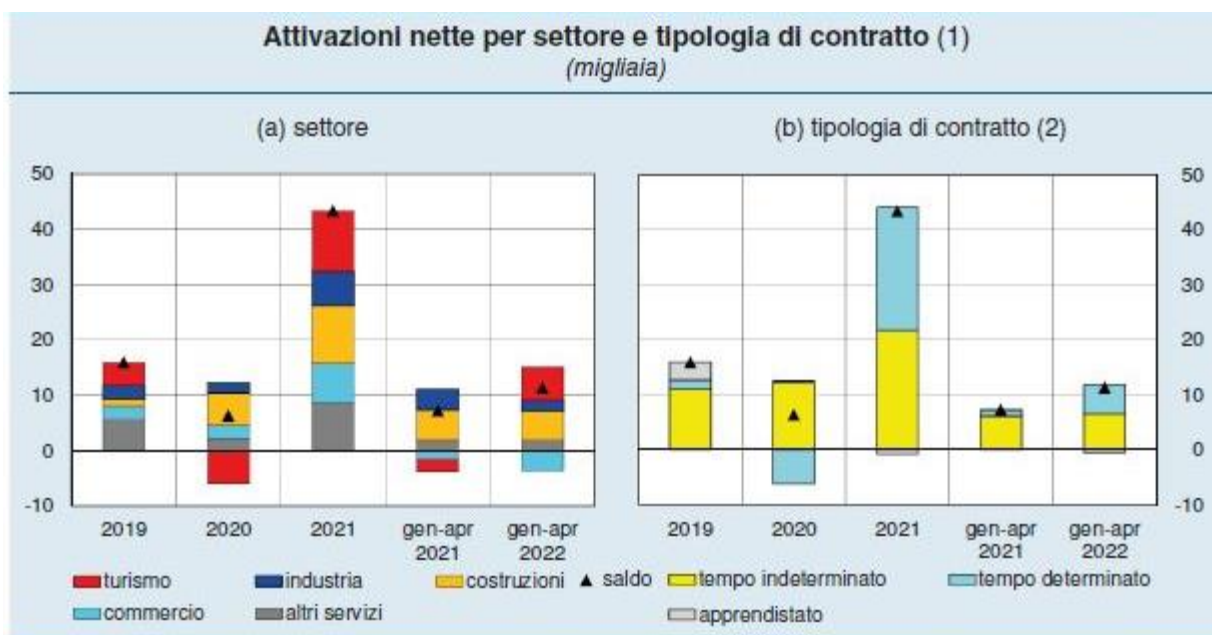
**Figura 3-12: Dati di Occupazione Regione Puglia nel 2021 – Elaborazione da dati Istat**

Secondo i dati della Rilevazione sulle forze di lavoro (RFL) dell'Istat, nel 2021 il numero di occupati in regione è cresciuto dell'1,6% rispetto all'anno precedente, in misura più intensa rispetto al Mezzogiorno (1,3 %) e alla media italiana (0,8 %), beneficiando della dinamica sostenuta registrata nel secondo trimestre dell'anno. L'andamento positivo dell'occupazione nel corso del 2021 ha permesso di recuperare, nella media dei quattro trimestri, circa i due terzi dei 28.000 occupati persi nel 2020.

Un forte sostegno alla dinamica occupazionale è giunto dal comparto delle costruzioni, la cui crescita si è intensificata rispetto al 2020, riflettendo l'incremento della domanda di immobili e di lavori di ristrutturazione in larga parte generato dagli incentivi fiscali per la riqualificazione degli immobili.

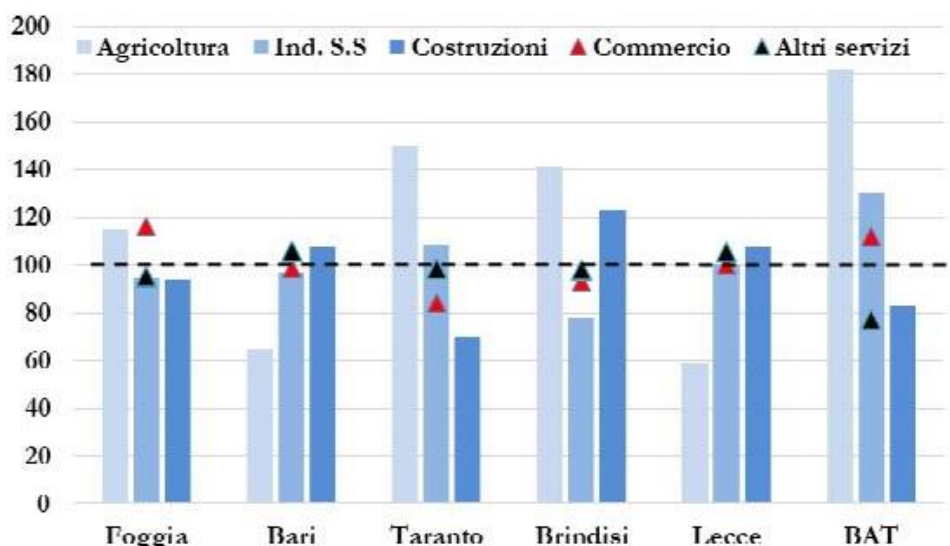
L'aumento dei livelli occupazionali ha riguardato anche l'agricoltura e i servizi, mentre il numero di occupati è risultato, analogamente a quanto avvenuto nella media nazionale, ancora in calo nell'industria, benché in misura meno accentuata rispetto all'anno precedente.

La crescita dell'occupazione ha riguardato esclusivamente le posizioni dipendenti, mentre il numero di lavoratori autonomi si è ulteriormente ridotto.



**Figura 3-13: Assunzioni e tipologia di contratto – Elaborazione da dati Istat**

Per quanto riguarda le dinamiche settoriali provinciali evidenziano situazioni molto disomogenee. Si può osservare, in primo luogo, l'incremento percentuale dell'occupazione superiore alle due cifre nelle Costruzioni in tutte le province nel 2021 rispetto all'anno precedente, ma con valori superiori al 20% nelle due province di Foggia e Taranto. Rispetto al 2019 nelle province di Taranto e Brindisi si rileva una crescita superiore all'80%.



**Figura 3-14: Indice di specializzazione dell'occupazione settoriale per provincia– Elaborazione da dati Istat**



Consulenza: **Atech Srl**  
Proponente: **HEPV29 Srl**

*Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico avente potenza nominale pari a 8.120 kW e potenza moduli pari a 10.150,14 kWp con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Brindisi (BR)*

Calcolando l'indice di specializzazione dell'occupazione settoriale a livello provinciale, si può rilevare che provincia di Brindisi risulta specializzata in Agricoltura e nelle Costruzioni, dimostrando tassi di crescita maggiori rispetto ad altri settori.



### **3.4. Biodiversità**

La caratterizzazione della presente componente è stata effettuata sulla base di studi specialistici (cfr. Relazione Avifaunistica e Relazione Pedo-Agronomica).

Il comprensorio analizzato si sviluppa su **un'area vasta** per lo più pianeggiante i cui terreni agricoli sono caratterizzati da appezzamenti a seminativo circondati da uliveti e sporadici vigneti; sui seminativi si coltivano cereali autunno-vernini, e occasionalmente sono sfruttati a pascolo.

L'originario ecosistema è stato, nel corso dei secoli, fortemente semplificato, in quanto le numerose specie di vegetazione spontanea sono state completamente sostituite da pochissime specie coltivate.

In tutta la parte meridionale della provincia di Brindisi resistono poche e frammentate aree relitte naturali, testimonianza di un paesaggio ben più ricco e variegato dal punto di vista della biodiversità.

Il cambiamento dell'uso del suolo e la riduzione di specie vegetali, quindi la modificazione dell'habitat, ha portato ad un declino delle popolazioni faunistiche, fino alla completa estinzione di molte di queste.

La vegetazione si trova ad un'altezza che arriva fino ai 200 m.s.l.m. dove ritroviamo oltre all'Olivo (*Olea europea L.*), il Carrubo (*Ceratonia siliqua L.*), la Roverella (*Quercus pubescens Willd.*) e la Sughera (*Quercus suber L.*) presente in isolati e maestosi esemplari oltre che in nuclei boschivi in diverse località di Ostuni, Carovigno, Brindisi, Mesagne, San Vito dei Normanni e Latiano.

Lo sviluppo della vegetazione è sicuramente condizionata da una moltitudine di fattori che, a diversi livelli, agiscono sui processi vitali delle singole specie, causando una selezione che consente una crescita dominante solo a quelle specie particolarmente adattate o con valenza ecologica estremamente alta.

Per "*vegetazione naturale potenziale*" si intende, secondo il comitato per la Conservazione della Natura e delle Riserve Naturali del Consiglio d'Europa "*la vegetazione che si verrebbe a costituire in un determinato territorio, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale venisse a cessare e fino a quando il clima attuale non si modifichi di molto*".

In relazione a quanto detto, nell'area di studio sono presenti **pochi ambienti particolari nei quali si possa instaurare una fauna di pregio**. Infatti, la scomparsa quasi totale dei boschi a favore dei coltivi e l'uso di fitofarmaci in campo agricolo determinano una condizione tale per cui sono relativamente poche le specie capaci di trarne vantaggio.



### 3.4.1. Caratterizzazione della vegetazione e della flora

L'area di cui trattasi risulta ad elevato sviluppo agricolo con oliveti, vigneti e seminativi, nella quale la naturalità occupa solo il 2,1% dell'intera superficie e appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività.

Le formazioni boschive e a macchia mediterranea sono rappresentate per la gran parte da piccoli e isolati lembi che rappresentano poco più dell'1% della superficie dell'ambito. Le formazioni ad alto fusto sono per la maggior parte riferibili a rimboschimenti a conifere. Sebbene la copertura forestale sia molto scarsa, all'interno di questo ambito sono rinvenibili residui di formazioni forestali di notevole interesse biogeografico e conservazionistico.

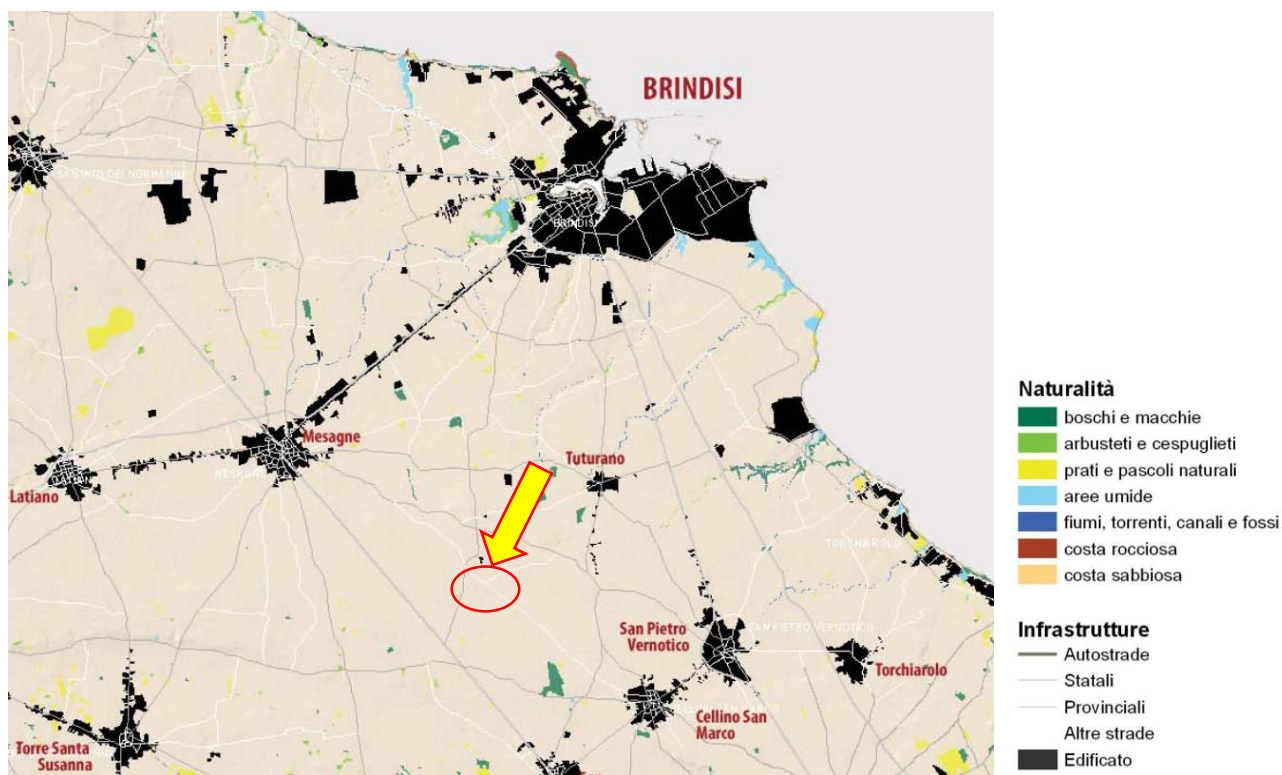
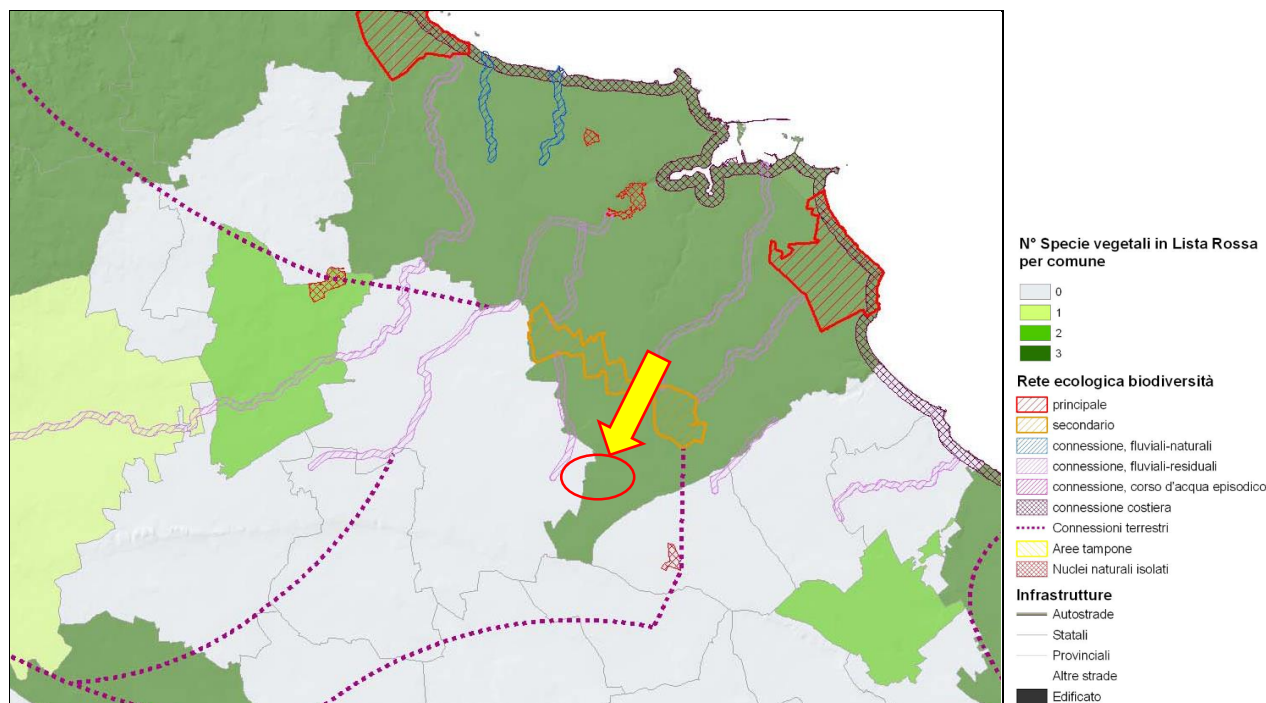


Figura 3-15: Carta della naturalità, PPTR

Nell'area in oggetto, la spinta modellante del paesaggio è stata data principalmente dall'attività agricola che ha originato scenari prevalentemente agricoli, a seminativi, ad oliveti e a vigneti.

La pressione antropica ha portato ad una vistosa modificazione del paesaggio causando quindi una **drastica rarefazione della copertura vegetale naturale.**

Le aree naturali si ritrovano principalmente ed esclusivamente presso quelle stazioni dove, per condizioni morfologiche e pedologiche, l'attività agricola risultava essere più difficoltosa.



**Figura 3-16: Rete della biodiversità, PPTR**

In generale nell'intorno dell'area di progetto il territorio è per la maggior parte fertile e quindi coltivato a seminativo, in maggior misura più distanti dalla particella interessata, troviamo colture arboree dedicate soprattutto ad oliveti e, in misura molto più ridotta vigneti coltivati a spalliera ed alberello e alberi da frutto come ciliegio e pesco.

Nello specifico il terreno agricolo su cui è previsto il progetto agrovoltaico, è completamente pianeggiante privo di colture arboree e, a meno della viabilità di accesso, sarà interessato da colture adatte alle caratteristiche pedoagronomiche e da pascolo vagante controllato.

Di seguito si riporta la documentazione fotografica dei terreni interessati dal progetto.



**Figura 3-17: Strada Provinciale SP82 in prossimità dell'impianto**



**Figura 3-18: Terreno interessato dall'impianto**



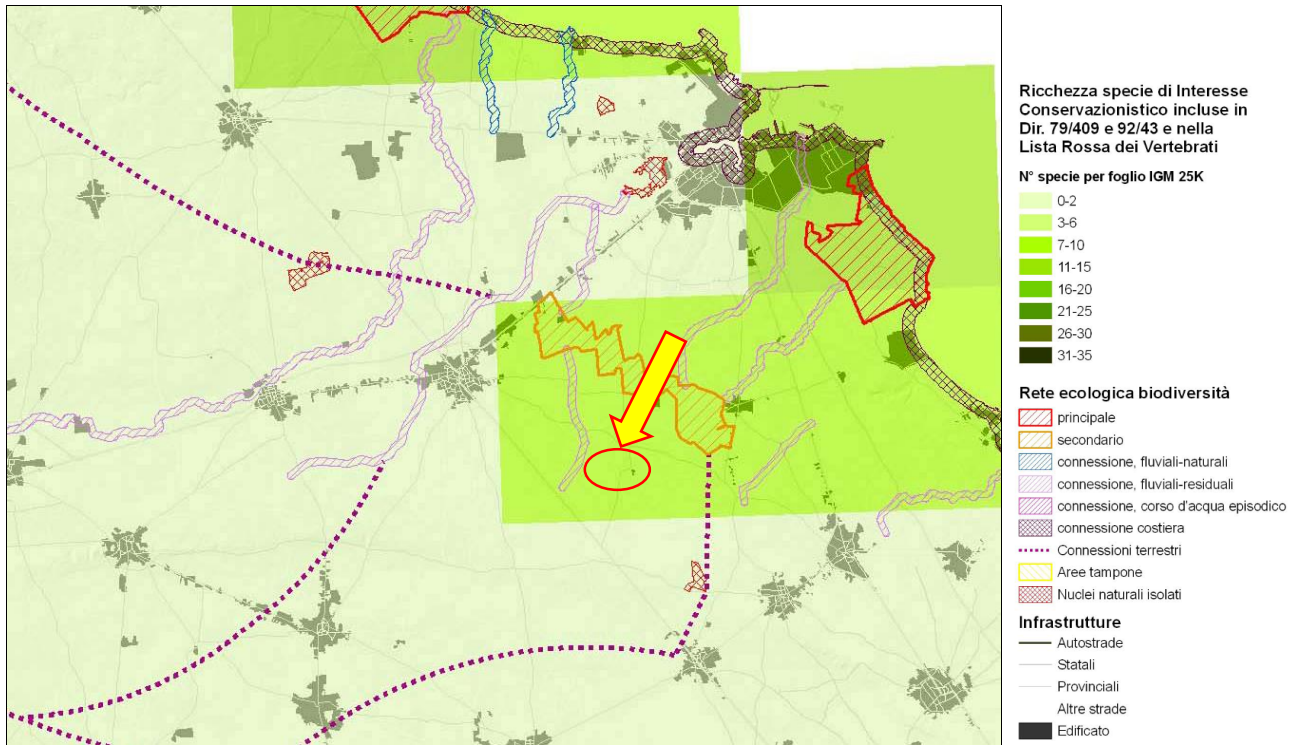
**Figura 3-19: Terreno interessato dall'impianto**



### 3.4.2. Caratterizzazione della fauna

Nell'area vasta sono presenti **pochi ambienti particolari nei quali si possa instaurare una fauna di pregio.**

Infatti, la scomparsa quasi totale dei boschi a favore dei coltivi e l'uso di fitofarmaci in campo agricolo determinano una condizione tale per cui sono relativamente poche le specie capaci di trarne vantaggio.



**Figura 3-20: Ricchezza specie di fauna, PPTR**

Generalmente, si tratta di specie ad ecologia plastica, quindi ben diffuse ed adattabili, tutt'altro che in pericolo, quali, nel caso degli uccelli, alcuni Passeriformi come la Cornacchia grigia, lo Storno, la Passera mattugia e la Passera domestica, molto comuni nell'ambiente agrario. È presente anche l'Allodola, il Fringuello, il Regolo e la Cince. Anche tra i mammiferi troviamo le specie più comuni quali ad esempio il Riccio, la lepre, la volpe e il topo comune.

Riepilogando **la piana brindisina è costituita da una vasta ed omogenea pianura dedicata alla agricoltura**, in cui gli originari boschi sono limitati in appezzamenti di pochi ettari distanti tra di loro, e che conserva buoni livelli di naturalità solamente nelle lame che la solcano e al cui interno ancora si sviluppa una ricca vegetazione mediterranea, habitat ideale per alcune specie di uccelli, mammiferi e rettili.

**La biodiversità animale è bassa**, essendo presenti poche specie ad elevata densità; si tratta di **specie opportuniste e generaliste, adattate a continui stress** come sono ad esempio i periodici sfalci, le arature, le concimazioni e l'utilizzo di pesticidi ed insetticidi.

La fauna individuata nell'intorno del lotto interessato è dunque presente con poche specie stanziali e soprattutto con poche specie migratrici in quanto la presenza dei migratori è concentrata soprattutto nei mesi di aprile-maggio e ottobre-novembre (migrazione primaverile ed autunnale) e, in misura minore, in inverno.

Le specie rilevata nell'area sono, infatti, quelle comunemente presenti nella maggior parte dei terreni agricoli della Provincia di Brindisi, infatti pur se non censiti in maniera quantitativa, (indagine che potrà essere eventualmente svolta in caso di esito favorevole della procedura autorizzativa), gli animali selvatici restano un numero persistente a seconda della stagione dell'anno.

Si tratta di un'area popolata da un basso numero di specie stanziali ma anche di alcune specie migratrici che ritroviamo a popolare alcune zone di interesse conservazionistico come ad es. Torre Guaceto, Saline di Punta della Contessa ecc. che si trovano a debita distanza dal sito oggetto di intervento. Le specie presenti, in relazione alla tipologia del paesaggio, sono quelle legate ad ambienti con scarsa copertura vegetazionale e sono in prevalenza specie generaliste per la banalità dell'habitat e per via dei fattori di disturbo.

Si precisa che l'area circostante a quella di impianto, come si vedrà più dettagliatamente nello studio degli impatti cumulativi, risulta già caratterizzata dalla presenza di impianti fotovoltaici, in riferimento ai quali le specie comuni sopra citate hanno agito con comportamenti di adattamento.

Diverse tipologie ambientali si riscontrano in corrispondenza delle siepi e alberature interpoderali che offrono diverse condizioni ecologiche.

In definitiva la fauna legata al sistema agricolo e prativo è costituita da specie altamente adattabili a sopravvivere ad ecosistemi altamente instabili a causa della celerità con cui si evolvono i cicli vitali della vegetazione che li caratterizza, e poco sensibili rispetto al disturbo prodotti dalle attività umane.



### **3.4.3. Caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico**

Il presente capitolo illustra gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti.

Lo Scrivente intende quindi descrivere i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando:

- le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
- gli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione.

In particolare, nei paragrafi successivi, sono analizzati:

- ✚ Rete Natura 2000;
- ✚ Aree EUAP.

#### **3.4.3.1. Aree protette - EUAP e Rete Natura 2000**

La classificazione delle aree naturali protette è stata definita dalla legge 394/91, che ha istituito l'Elenco ufficiale delle aree protette.

Attualmente è in vigore il **6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.**

L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) è stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura, e raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute.

Nell'EUAP vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai seguenti criteri:

- Esistenza di un provvedimento istitutivo formale (legge statale o regionale, provvedimento emesso da altro ente pubblico, atto contrattuale tra proprietario dell'area ed ente che la gestisce con finalità di salvaguardia dell'ambiente.) che disciplini la sua gestione e gli interventi ammissibili;
- Esistenza di una perimetrazione, documentata cartograficamente;
- Documentato valore naturalistico dell'area;



- Coerenza con le norme di salvaguardia previste dalla legge 394/91 (p.es. divieto di attività venatoria nell'area);
- Garanzie di gestione dell'area da parte di Enti, Consorzi o altri soggetti giuridici, pubblici o privati;
- Esistenza di un bilancio o provvedimento di finanziamento.

Le aree protette risultano essere così classificate:

- ✚ **Parchi nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, marine, fluviali, o lacustri che contengano uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di interesse nazionale od internazionale per valori naturalistici, scientifici, culturali, estetici, educativi e ricreativi tali da giustificare l'intervento dello Stato per la loro conservazione. In Puglia sono presenti due parchi nazionali;
- ✚ **Parchi regionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacustri ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore ambientale e naturalistico, che costituiscano, nell'ambito di una o più regioni adiacenti, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. In Puglia sono presenti quattro parchi regionali;
- ✚ **Riserve naturali statali e regionali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. In Puglia sono presenti 16 riserve statali e 4 riserve regionali;
- ✚ **Zone umide:** sono costituite da paludi, aree acquitrinose, torbiere oppure zone di acque naturali od artificiali, comprese zone di acqua marina la cui profondità non superi i sei metri (quando c'è bassa marea) che, per le loro caratteristiche, possano essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. In Puglia è presente una zona umida;



- ✚ **Aree marine protette:** sono costituite da tratti di mare, costieri e non, in cui le attività umane sono parzialmente o totalmente limitate. La tipologia di queste aree varia in base ai vincoli di protezione. In Puglia sono presenti 3 aree marine protette;
- ✚ **Altre aree protette:** sono aree che non rientrano nelle precedenti classificazioni. Ad esempio parchi suburbani, oasi delle associazioni ambientaliste, ecc. Possono essere a gestione pubblica o privata, con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti. In Puglia è presente un'area protetta rientrante in questa tipologia.

**L'impianto oggetto di studio non rientra in alcuna Area Protetta, l'area infatti è ubicata ad una distanza di circa 3 km dal Riserva Naturale Regionale Orientata "Boschi di Santa Teresa e dei Lucci" istituita con L.R. n. 23 del 23.12.2002, pubblicata nel BURP n. 164 del 30.12.2002.**

Infine è importante verificare **l'interferenza e/o vicinanza con le zone di protezione speciale e siti di importanza comunitaria.**

Nel 1992 gli Stati Membri dell'Unione Europea hanno approvato all'unanimità la Direttiva "Habitat" che promuove la protezione del patrimonio naturale della Comunità Europea (92/43/CEE).

Questa Direttiva è stata emanata per completare la Direttiva "Uccelli" che promuove la protezione degli uccelli selvatici fin dal 1979 (79/409/CEE).

Tale direttiva comunitaria disciplina le procedure per la costituzione della cosiddetta "**Rete Natura 2000**", il progetto che sta realizzando l'Unione Europea per "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione di habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri".

La direttiva, oltre a definire le modalità di individuazione dei siti, stabilisce una serie di norme, a cui ciascuno Stato Membro deve attenersi, riguardo le misure di conservazione e di gestione necessarie per il mantenimento dell'integrità strutturale e funzionale degli Habitat di ciascun sito.

Attualmente, il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come segue:

- Parchi Nazionali;
- Parchi naturali regionali e interregionali;
- Riserve naturali;



- Zone umide di interesse internazionale;
- Zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 79/409/CEE – “Direttiva Uccelli”;
- Zone speciali di conservazione (ZSC), designate ai sensi della direttiva 92/43/CEE – “Direttiva Habitat”, tra cui rientrano i Siti di importanza Comunitaria (SIC).

La Regione Puglia, con la legge regionale n.19 del 24 luglio 1997 recante “*Norme per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella regione Puglia*”, ha ulteriormente specificato che i territori regionali sottoposti a tutela sono classificati come segue:

- parchi naturali regionali;
- riserve naturali regionali (integrali e orientate);
- parchi e riserve naturali regionali di interesse provinciale, metropolitano e locale;
- monumenti naturali;
- biotopi.

Il numero di Siti di Importanza Comunitaria in Puglia ammonta a 78; essi occupano una superficie terrestre pari a 393.637,6 ettari, corrispondenti al 20,34% della superficie regionale ed una superficie a mare di 74.535,5 ettari.

Le Zone di Protezione Speciale in Puglia sono 21 ed occupano una superficie terrestre che ammonta a 262.134 ettari, calcolata escludendo dalla somma le superfici delle ZPS che si sovrappongono e le superfici a mare delle ZPS corrispondenti al 13,54% della superficie regionale.

Con il programma scientifico Bioitaly, in Puglia, sono stati censiti nel 1995 n. 77 proposti Siti d’Importanza Comunitaria (pSIC) e, nel dicembre 1998, sono state individuate n. 16 Zone di Protezione Speciale (ZPS).

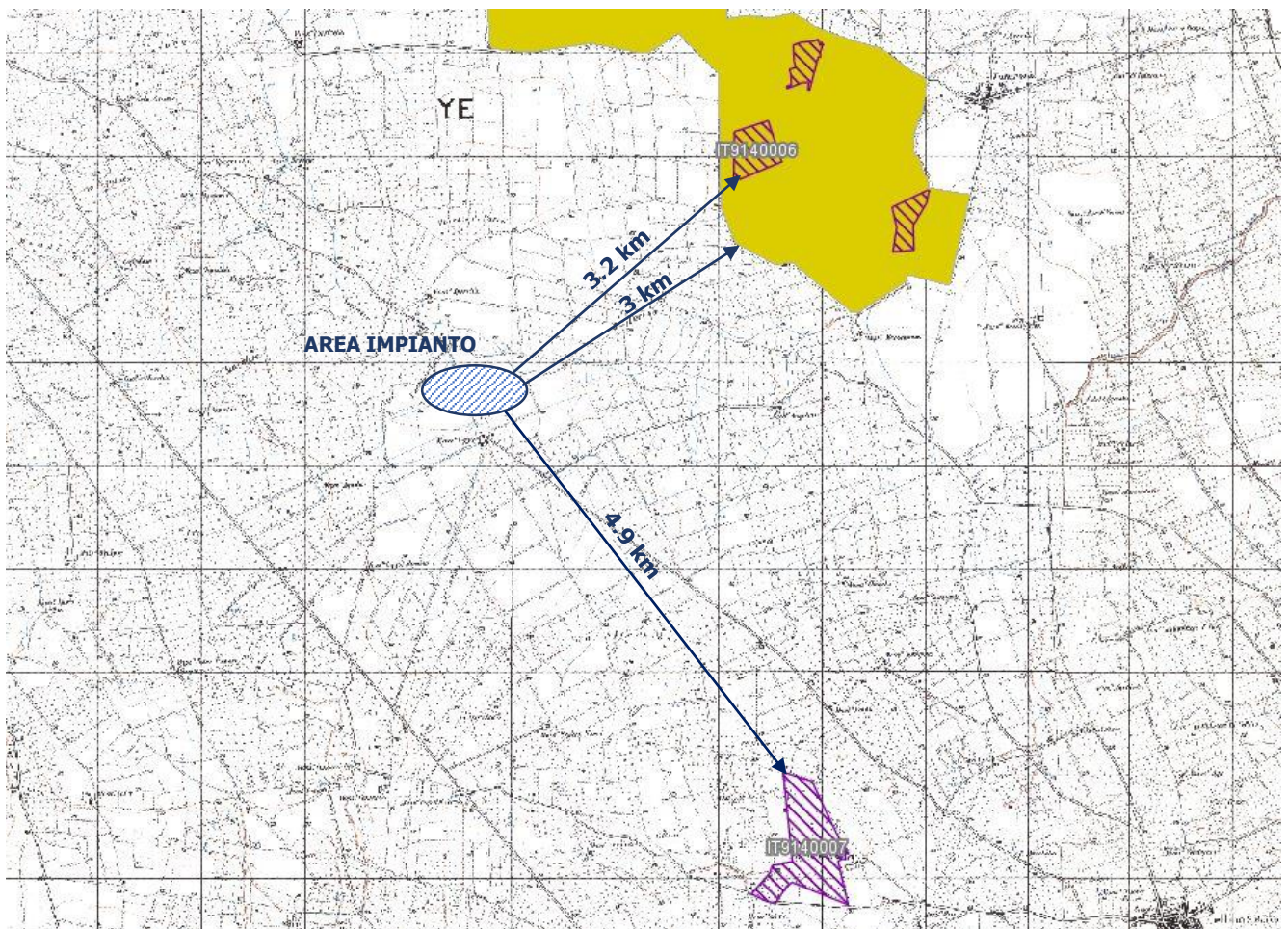
Le aree protette terrestri istituite in Puglia occupano una superficie di 258.108,6 ettari, pari al 13,34% della superficie regionale a terra.



Esse sono suddivise in:

- 2 Parchi Nazionali; (188.586,5 ettari)
- 16 Riserve Naturali Statali; (11.183,6 ettari)
- 1 Parco Comunale;
- 12 Parchi Naturali Regionali; (54.711,5 ettari)

Come si può desumere dall'immagine, **l'area di ingombro dell'impianto fotovoltaico a farsi non interferisce con nessuna delle aree citate.**



**Figura 3-21: Rete Natura 2000, SIC/ZPS**

L'area di Impianto è posto alle seguenti distanza dai vincoli individuati:

- ✚ **3,2 km** dal SIC IT9140006 *Bosco di Santa Teresa*;
- ✚ **3 km** da EUAP 0543 *Riserva Naturale Regionale Orientata "Boschi di Santa Teresa e dei Lucci"*;
- ✚ **4,9 km** dal SIC IT9140007 *Bosco Curtipetrizzi*.

**Non si ritiene quindi vi siano motivi ostativi alla realizzazione dell'impianto in oggetto, essendo esso distante dalle aree sottoposte a tutela, e non essendo per propria natura oggetto di emissioni nocive per le aree tutelate su citate.**

### **3.5. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Nel presente paragrafo vengono analizzati gli aspetti relativi alla componente suolo e patrimonio agroalimentare relativamente all'area vasta di interesse.

Il suolo ha proprietà differenti dal sottostante materiale roccioso perché è il risultato delle interazioni esistenti sulla superficie terrestre tra il clima, la morfologia, l'attività degli organismi viventi (incluso l'uomo) e i materiali minerali di partenza.

#### **Contesto agro-ambientale e caratteristiche pedoagronomiche**

Per quanto riguarda l'analisi del contesto agro-ambientale e le caratteristiche pedo-agronomiche dell'area di progetto è necessario fare riferimento alla litologia dell'area. Tutto l'areale ricade in un territorio per lo più pianeggiante, con caratteristiche lievi ondulazioni della superficie, per l'assenza di pendenze significative.

La pianura brindisina è rappresentata da un uniforme bassopiano compreso tra i rialti terrazzati delle Murge a nord-ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud. Si caratterizza, oltre che per la quasi totale assenza di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere.

Nella zona brindisina ove i terreni del substrato sono nel complesso meno permeabili di quelli della zona leccese, sono diffusamente presenti reticoli di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle piovane negli inghiottitoi, e per evitare quindi la formazione di acquitrini. Una singolarità morfologica è costituita dal cordone dunare fossile che si sviluppa in direzione E-O presso l'abitato di Oria.





Dal punto di vista geologico, le successioni rocciose sedimentarie ivi presenti, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa e in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità composizionale, poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico; l'età di queste deposizioni è quasi esclusivamente Pliocenico-Quaternaria. Importanti ribassamenti del predetto substrato a causa di un sistema di faglie a gradinata di direzione appenninica, hanno tuttavia portato lo stesso a profondità tali da essere praticamente assente in superficie.

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, i corsi d'acqua della piana brindisina si caratterizzano, a differenza di gran parte degli altri ambiti bacinali pugliesi, per la ricorrente presenza di interventi di bonifica o di sistemazione idraulica in genere delle aste fluviali in esso presenti. Questa condizione può essere spiegata considerando da un lato la natura litologica del substrato roccioso, essenzialmente di tipo sabbioso-argilloso, in grado di limitare fortemente l'infiltrazione delle piovane e conseguentemente di aumentarne le aliquote di deflusso, e dall'altro le naturali condizioni morfologiche di questo settore del territorio, privo di significative pendenze.

Queste due condizioni hanno reso necessaria la diffusa regimazione idraulica delle aree di compluvio, iniziata fin dalla prima metà del secolo scorso, al fine di assicurare una stabilità di assetto e una officiosità di deflusso delle aree che, pur nella monotonia morfologica del territorio interessato, erano naturalmente deputate al deflusso delle acque meteoriche. In definitiva i tratti più importanti di questi corsi d'acqua sono nella maggior parte a sagoma artificiale e sezioni generalmente di dimensioni crescenti procedendo da monte verso valle.

### **Uso del Suolo**

La provincia di Brindisi è caratterizzata principalmente da coltivazioni di ampi seminativi coltivati a cereali, ortaggi, oliveto, vigneti. Nel territorio, gli oliveti si sono rilevati varie tipologie di impianto dal tipo tradizionale, con sestri che vanno dal "12 mt x 12 mt", al semi-intensivo "6 mt x 6 mt" per gli impianti più giovani, in ogni modo vi è presenza di impianti di nuova realizzazione tradizionali, fino ad impianti con una età che può aggirarsi a poco più dei 100 anni. In alcune circostanze gli olivi rappresentano solo dei filari singoli disposti sul confine particella o sul confine strada e per quanto riguarda lo stato fitosanitario di queste coltivazioni alcune si presentano ben coltivate in altri in uno stato di semi abbandono. I frutteti presenti sono sparsi non risultano essere impianti per produzioni, ma appaiono non produttivi oppure sono principalmente dei frutteti misti ad uso familiare.



Secondo l'ultimo Censimento Agricoltura 2010, il *comune di Brindisi* è in linea con le coltivazioni provinciali. La superficie utilizzata è dedicata prevalentemente a colture erbacee (cereali, piante ortive e foraggere), seguite da quelle arboree (vite, olivo ed altri fruttiferi), oltre al pascolo ed ai boschi. Nel territorio di Brindisi sono presenti anche zone di produzione di prodotti di alta qualità come il DOP Collina di Brindisi, il DOC Brindisi e il carciofo brindisino IGP. In linea di massima la struttura produttiva del territorio, seppur con piccole variazioni dovute ai cambiamenti socioeconomici degli ultimi anni è rimasta invariata. La filiera cerealicola risulta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale non solo dal punto di vista storico-culturale ma anche dal punto di vista economico – sociale.

Nel *comune di Brindisi*, la composizione delle classi di uso del suolo non differisce molto rispetto a quella provinciale (Tabella 1).

**Tabella 1: Distribuzione spaziale delle classi di uso del suolo nel territorio comunale di Brindisi**

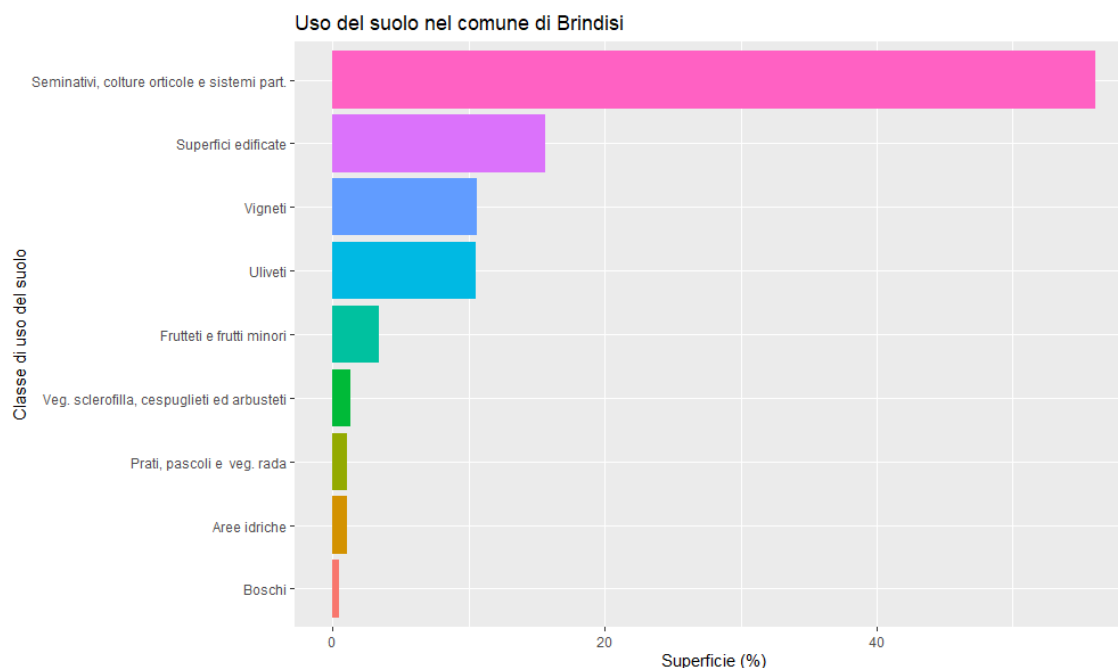
Classe di uso del suolo 2011		Superficie in ettari (ha)
Aree agricole	Seminativi, colture orticole e sistemi particellari complessi	18409,60
	Uliveti	3439,60
	Vigneti	3470,27
	Frutteti e frutti minori	1105,09
Aree naturali	Boschi	152,30
	Cespuglieti, arbusteti e vegetazione sclerofilla	421,76
	Prati e pascoli alberati e non alberati, aree a veg. rada	355,90
Aree non agricole	Superfici edificate (Centri urbani, viabilità, etc.)	5136,75
	Aree idriche (Bacini, corsi d'acqua, aree umide)	348,58

Dall'analisi della *Carta d'uso del suolo 2011* è emerso che circa l'80% del territorio comunale di Brindisi risulta occupato da aree agricole. In particolare, i seminativi, le colture orticole e i sistemi particellari complessi occupano circa il 56%, seguiti in egual misura dagli uliveti (10,5%) e dai vigneti (10,6%) ed infine dai frutteti e frutti minori con il 3,3%. Le aree naturali rappresentano meno del 3%.

La vegetazione sclerofilla, cespuglieti ed arbusteti popolano circa l'1,08% seguiti dalle aree a prati e pascoli con o senza presenza di alberi. Infine, i boschi (latifoglie, misti e conifere) occupano nel complesso circa lo 0,5% del totale.

Come emerge dalla seguente, l'area di progetto rispecchia la vocazione agricola del territorio.



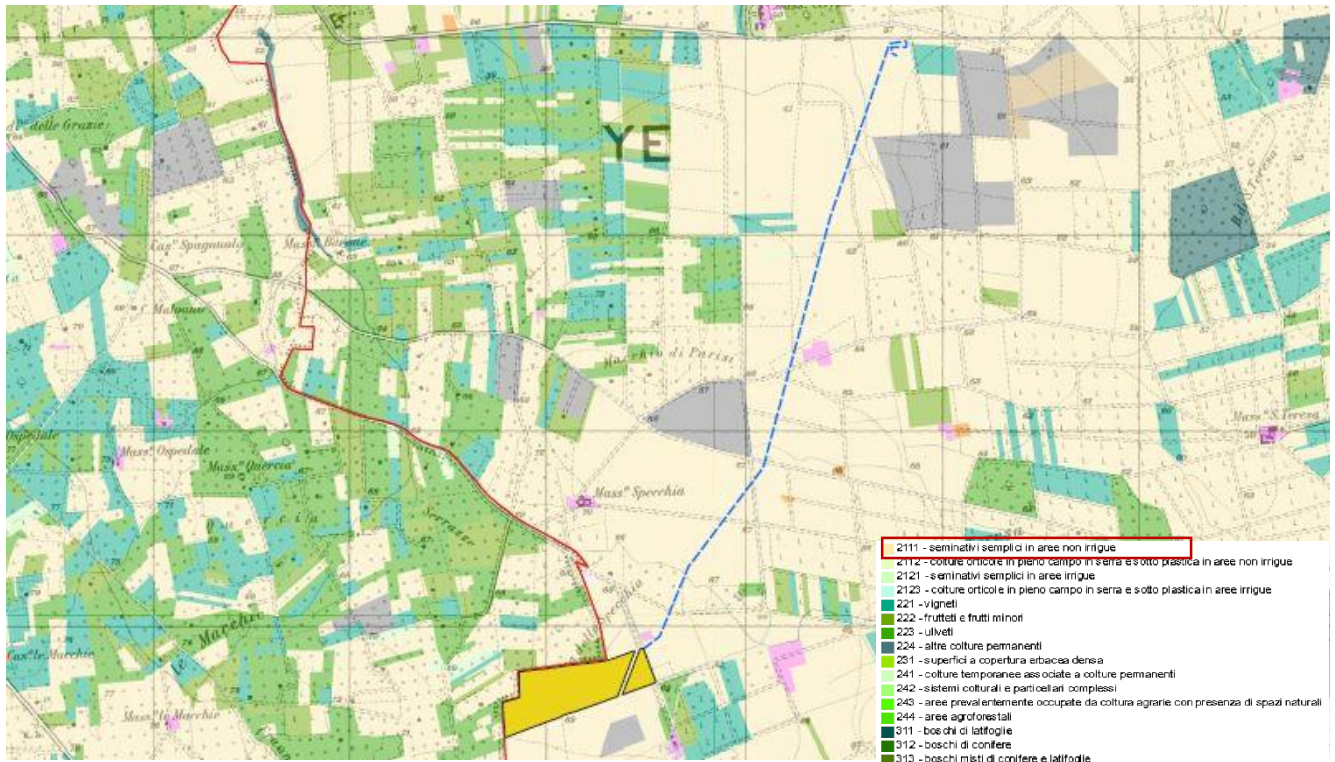


**Figura 3-22: Uso del suolo Comune di Brindisi**

In particolare, l'area di intervento si presenta come un'ampia area a seminativo con totale assenza di essenze arboree agrarie o forestali. In particolare, l'area di impianto e le relative opere di connessione risultano interessate da *seminativi semplici in aree non irrigue*, mentre nel contesto nel raggio di circa 1 km sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- ◆ seminativo asciutto coltivato a cereali;
- ◆ incolto.
- ◆ colture erbacee da pieno campo;
- ◆ colture arboree: uliveto, vigneto, frutteto;
- ◆ totale assenza di essenze forestali o evolutive della macchia mediterranea;

È presente, in ogni modo, lungo i cigli stradali o su qualche confine di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.



**Figura 2 12: Carta d'uso del suolo 2011 (fonte: SIT Puglia)**

Dai sopralluoghi effettuati, si è confermata la presenza di appezzamenti a *seminativo semplice in aree non irrigue*, mentre nelle aree limitrofe si rileva la presenza di uliveti, vigneti e frutteti, nonchè aree destinate alla produzione e trasporto di energia (impianti fotovoltaici).



**Figura 3-23: Lato nord-est dell'impianto**



**Figura 3-24: Lato sud dell'impianto**

### 3.6. Geologia e acque

#### 3.6.1. Geologia

Così come riportato nella relazione Geologica allegata al progetto, redatta in ottemperanza alla vigente normativa sui terreni di fondazione, il sito in studio ricade nel Foglio 203 "Brindisi".

Dalla cartografia si evince che l'area dell'impianto fotovoltaico e le opere connesse sono interessate da "Sabbie argillose giallastre", talora debolmente cementate, in strati di qualche cm di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurrastre (Qs1).

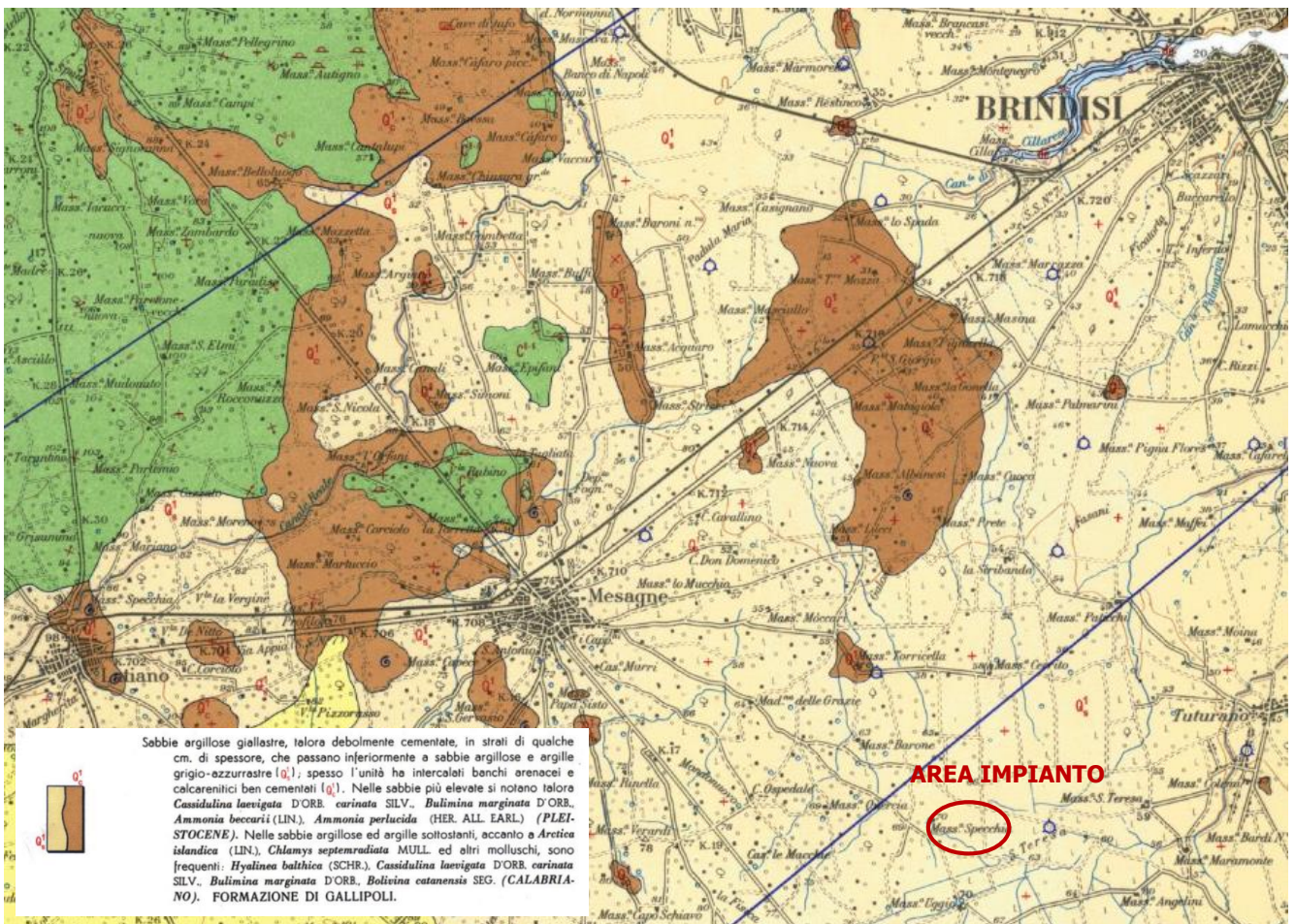


Figura 3-25: Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Fg 203 "Brindisi"

A scala regionale l'area, è situata nella Penisola Salentina, costituita principalmente dalla formazione cretacea, riferibile prevalentemente al Turoniano ed al Cenomaniano, con livelli rappresentati litologicamente da calcari più o meno compatti, talora lievemente dolomitici, in strati suborizzontali o inclinati al massimo di 25÷30°, costituenti le cosiddette Serre Salentine e Murge Salentine.

Alla meso-scala, dal punto di vista morfologico la zona ha un profilo sub-pianeggiante con una debole vergenza a est.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area si configura come una piana costiera che digrada dolcemente dall'entroterra in direzione del mare. Infatti, si passa dalle quote altimetriche di circa 45÷50 metri s.l.m. dell'entroterra di Tutturano ai 10- 15 metri s.l.m. della fascia costiera. Al quadro morfologico generale, fortemente tipizzato dai pregressi effetti di "spianamento" dell'abrasione marina, si sono sovrapposti i meccanismi morfogenetici di ambiente continentale, che hanno dato origine ad un reticolo idrografico allo stadio giovanile, costituito da canali poco profondi e scarsamente gerarchizzati.

Dal punto di vista Litologico, si registra la presenza di depositi sabbiosi ascrivibili alla Formazione di Gallipoli.

Per quel che concerne la caratterizzazione geomorfologica di dettaglio è possibile affermare che **l'area stessa sia collocata in una zona sub-pianeggiante, caratterizzata dall'assenza di qualsiasi fenomeno di dissesto geomorfologico.**

**Le pendenze molto esigue, unite alla competenza dei litotipi affioranti, conferiscono al territorio in questione un alto indice di stabilità, precludendo così ogni possibilità ai terreni di evolvere in forme di dissesto superficiale di tipo gravitativo.**





**Figura 3-26: Sezioni geologiche di dettaglio dell'area in esame**



Dal punto di vista idrico la blanda morfologia del paesaggio brindisino risulta essere interrotta da incisioni erosive (solchi, lame e canali) che nascono in larga misura nella zona collinare e si sviluppano, assecondando la direzione di maggiore acclività della superficie, in direzione NE-SW perpendicolarmente alla linea di costa. Si tratta di incisioni generalmente modeste e poco gerarchizzate, che formano una rete idrografica scarsamente sviluppata.

Il quadro idrogeologico locale è caratterizzato dalla presenza nel sottosuolo di più corpi acquiferi sovrapposti, separati da orizzonti impermeabili: si tratta di un tipo di situazione tutt'altro che rara nel contesto salentino ove spesso, all'imponente acquifero di base ("falda profonda"), ospitato nelle formazioni calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico, si affiancano numerosi acquiferi "superiori", localizzati all'interno dei depositi di età neogenica e quaternaria.

Dalle prove penetrometriche eseguite in sito, meglio dettagliate nella Relazione geologica (cfr. NGIC505 RelazioneGeologica\_01), non è stata rilevata la presenza di una falda superficiale.

**In virtù di quanto rilevato nella relazione Geologica, è possibile affermare che la realizzazione del progetto di che trattasi non andrà ad interferire con l'attuale stato di equilibrio dei luoghi e, quindi, assolutamente sarà ininfluente sul grado di pericolosità/rischio idrogeologico delle aree attraversate che, comunque, si presentano stabili.**

### **3.6.2. Acque**

I paragrafi seguenti individuano la pianificazione, la programmazione di settore vigente in Regione Puglia e la caratteristiche idrologiche degli acquiferi.

Lo Scrivente intende quindi descrivere i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando:

- le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
- gli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione.

In particolare, nei paragrafi successivi, sono analizzati:

- ✚ Piano di Assetto Idrogeologico;
- ✚ Piano di Tutela delle Acque (PTA).



### **3.6.2.1. Piano di assetto idrogeologico**

La Legge n. 183/1989 sulla difesa del suolo ha stabilito che il bacino idrografico, inteso come "il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente".

Strumento di gestione del bacino idrografico è il Piano di Bacino che si configura quale strumento di carattere "conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato".

Il *Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia* è stato adottato dal Consiglio Istituzionale dell'Autorità d'Ambito il 15 dicembre 2004; sono tuttora in fase di istruttoria le numerosissime proposte di modifica formulate da comuni, province e privati.

In particolare, l'ultimo aggiornamento preso in considerazione per le verifiche di compatibilità con il PAI fa riferimento alla Delibera del Comitato Istituzionale del 13/6/2011, pubblicata sul sito web in data 15/07/2014.

Il P.A.I. adottato dalla Regione Puglia ha le seguenti finalità:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini imbriferi, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico – forestali, idraulico – agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto;
- il riordino del vincolo idrogeologico;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena, di pronto intervento idraulico, nonché di gestione degli impianti.



La determinazione più rilevante ai fini dell'uso del territorio è senza dubbio l'individuazione delle Aree a Pericolosità Idraulica ed a Rischio Idrogeologico.

In funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, il Piano individua differenti regimi di tutela per le seguenti aree:

- **Aree a alta probabilità di inondazione (AP)** ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- **Aree a media probabilità di inondazione (MP)** ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- **Aree a bassa probabilità di inondazione (BP)** ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni;

Per quanto concerne le aree a Rischio Idrogeologico (R), definito come l'entità del danno atteso in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso in un intervallo di tempo definito e in una data area. Il Piano individua quattro differenti classi di rischio ad entità crescente:

- **moderato R1:** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **medio R2:** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **elevato R3:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **molto elevato R4:** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche.

Inoltre, il territorio è stato inoltre suddiviso in tre fasce a Pericolosità Geomorfologica crescente:

- **PG1** aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità geomorfologia media e bassa);
- **PG2** aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità geomorfologia elevata);



- **PG3** aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità geomorfologia molto elevata).

Le aree PG1 si riscontrano in corrispondenza di depositi alluvionali (terrazzi, letti fluviali, piane di esondazione) o di aree morfologicamente spianate (paleosuperfici). Versanti più o meno acclivi (a secondo della litologia affiorante), creste strette ed allungate, solchi di erosione ed in genere tutte quelle situazioni in cui si riscontrano bruschi salti di acclività, sono aree PG2. Le PG3 comprendono tutte le aree già coinvolte da un fenomeno di dissesto franoso.

Attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI (aggiornate con delibere del Comitato Istituzionale del 19/11/2019) su cartografia ufficiale consultabile in modalità interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia è possibile verificare che **il sito di interesse non rientra nelle aree classificate a pericolosità idraulica.**

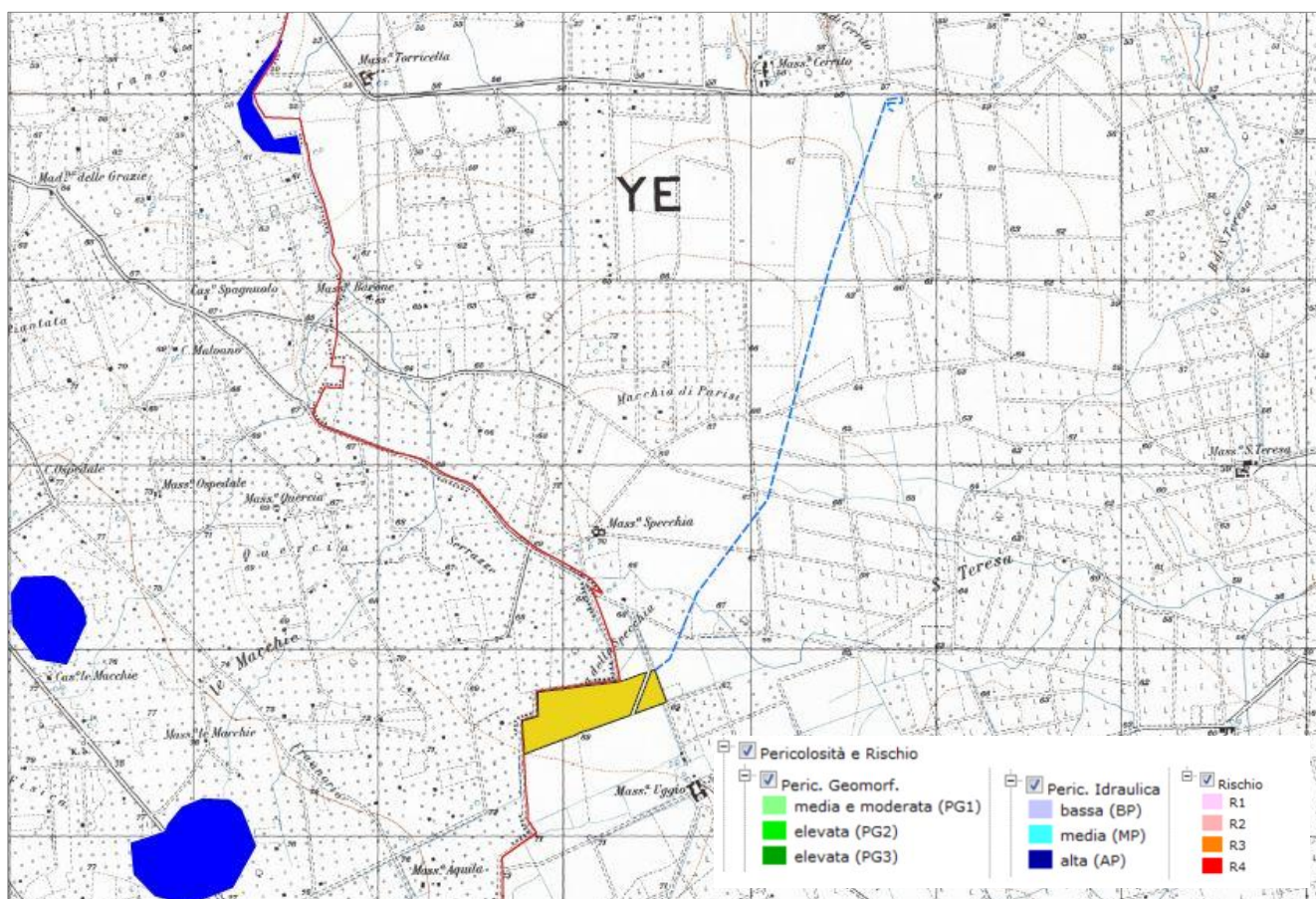


Figura 3-27: Perimetrazioni PAI nell'area di impianto

### **3.6.2.2. Piano di Tutela delle Acque**

**L'art. 61 della Parte Terza del D. Lgs. 152/06** attribuisce alle Regioni, la competenza in ordine alla elaborazione, adozione, approvazione ed attuazione dei "Piani di Tutela delle Acque", quale strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

Il **Piano di Tutela delle Acque** è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 230 del 20/10/2009 a modifica ed integrazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia adottato con Delibera di Giunta Regionale n. 883/07 del 19 giugno 2007 pubblicata sul B.U.R.P. n. 102 del 18 Luglio 2007. Questo nuovo Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia costituisce il più recente atto di riorganizzazione delle conoscenze e degli strumenti per la tutela delle risorse idriche nel territorio regionale.

Il "Piano di tutela delle acque" rappresenta uno strumento per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Esso riporta una descrizione delle caratteristiche dei bacini idrografici e dei corpi idrici superficiali e sotterranei, quindi effettua una stima degli impatti derivanti dalle attività antropiche sullo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici e riporta le possibili misure e i possibili programmi per la prevenzione e la salvaguardia delle zone interessate.

Viene data una prima definizione di zonizzazione territoriale, per l'analisi dei caratteri del territorio e delle condizioni idrogeologiche, in particolare vengono definite 4 zone di protezione speciale idrogeologica, A, B, C e D, per ognuna delle quali si propongono strumenti e misure di salvaguardia:

#### **Aree A**

*Caratteristiche:* sono state definite su aree di prevalente ricarica, inglobano una marcata ridondanza di sistemi carsici complessi (campi a doline, elementi morfoidrologici con recapito finale in vora o inghiottitoio; ammasso roccioso in affioramento e scarsa presenza di copertura umica, aree a carsismo sviluppato con interconnessioni in affioramento), sono aree a bilancio idrogeologico positivo, hanno bassa antropizzazione e uso del suolo non intensivo (bassa stima dei carichi di azoto, pressione compatibile);

*Tutela:* devono essere assicurate la difesa e la ricostruzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, superficiali e sotterranei;



*Divieti:* realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque (infiltrazione e deflusso), fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni, e che alterino la morfologia del suolo e del paesaggio carsico, apertura e l'esercizio di nuove discariche per rifiuti solidi urbani, ecc...

## **Aree B**

*Caratteristiche:* presenza di una, seppur modesta, attività antropica con sviluppo di attività agricole, produttive e infrastrutturali;

*Tutela:* devono essere assicurate la difesa e la ricostruzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, di deflusso e di ricarica;

*Divieti:* la realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque (infiltrazione e deflusso), fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni; spandimento di fanghi e compost; cambiamenti dell'uso del suolo, fatta eccezione per l'attivazione di opportuni programmi di riconversione verso metodi di coltivazione biologica o applicando criteri selettivi di buona pratica agricola;

## **Aree C/D**

*Caratteristiche:* si localizzano acquiferi definibili strategici, con risorse da riservare all'approvvigionamento idropotabile;

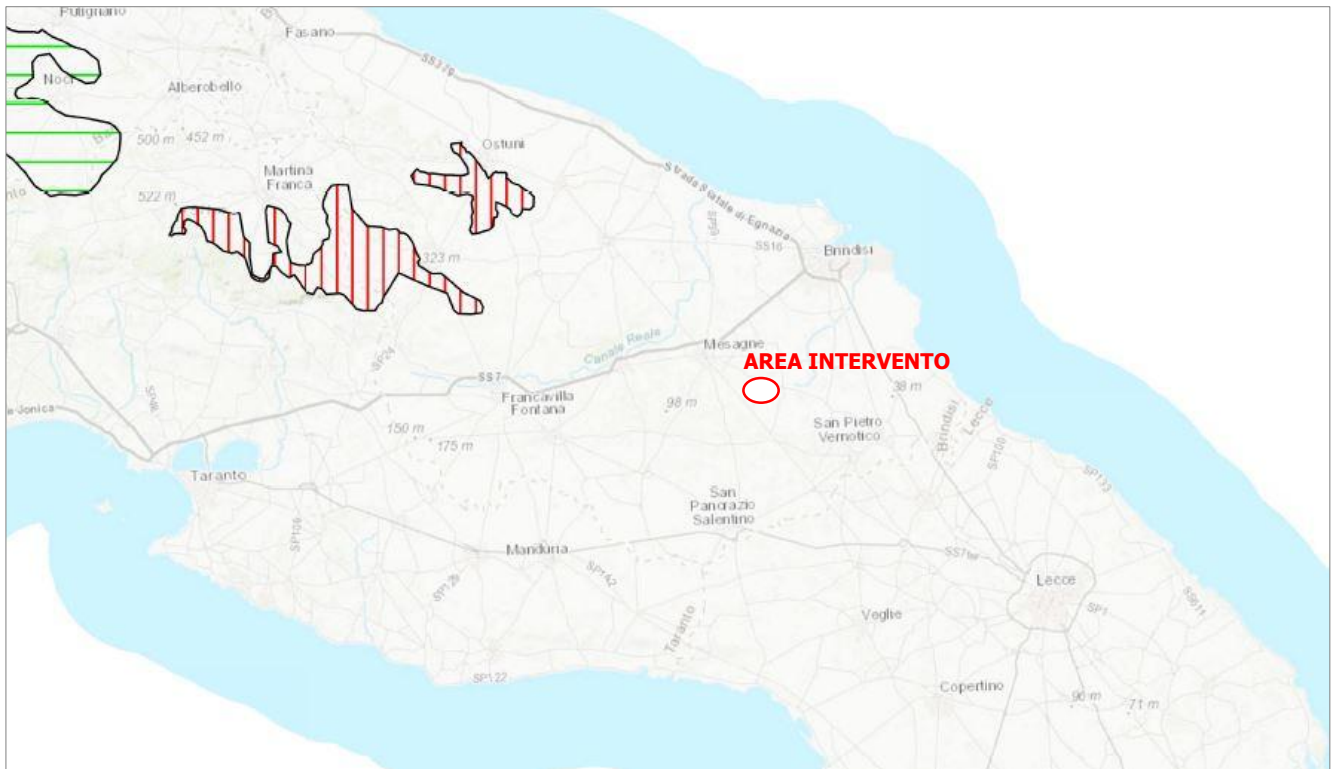
*Tutela:* misure di salvaguardia atte a preservare lo stato di qualità dell'acquifero;

*Divieti:* forte limitazione alla concessione di nuove opere di derivazione.

### **Coerenza degli interventi con i vincoli determinati dal PTA**

Dall'analisi delle tavole allegate al Piano di Tutela delle Acque, emerge che **l'intervento non interessa alcuna area tra quelle individuate dal Piano come Zona di Protezione Speciale Idrogeologica** (cfr. figura seguente).





**Figura 3-28: Stralcio TAV C07 del PTA- Zone di protezione speciale idrogeologica (fonte: SIT Puglia)**

L'area vasta indagata, appartenente all'acquifero carsico del Salento, come prevedibile è individuata come "**Area vulnerabile da contaminazione salina**" (cfr. figura seguente), nella tavola C06 "Area di vincolo d'uso degli acquiferi".



**Figura 3-29: Stralcio TAV C06 del PTA -Area di vincolo d'uso degli acquiferi( fonte: SIT Puglia)**

Il Piano, in relazione a questa area, impone che:

*"limitatamente alle aree interessate da contaminazione salina, si ritiene opportuno sospendere il rilascio di nuove concessioni per il prelievo di acque dolci di falda da utilizzare a fini irrigui o industriali.*

*In tale area potrebbero essere consentiti prelievi di acque marine di invasione continentale per usi produttivi (itticoltura, miticoltura) o per impianti di scambio termico, a condizione che le opere di captazione siano realizzate in maniera da assicurare il perfetto isolamento del perforo nel tratto di acquifero interessato dalla circolazione di acque dolci e di transazione. Dovrà essere inoltre preventivamente indicato il recapito finale delle acque usate, nel rispetto della normativa vigente.*

*Per le opere esistenti, in sede di rinnovo della concessione andrebbero verificate le quote di attestazione dei pozzi al di sotto del livello mare, con l'avvertenza che le stesse non dovrebbero risultare superiori a 20 volte il carico piezometrico in quota assoluta (riferita al l.s.m.)."*

**Ad ogni modo:**

- ✚ la realizzazione dell'impianto non prevede in alcun modo l'apertura di nuovi pozzi.**





**non sarà fatto uso di alcuna sostanza chimica per il lavaggio dei moduli che avverrà attraverso le precipitazioni atmosferiche e all'occorrenza tramite uso di acqua priva di additivi chimici.**

L'intervento proposto è quindi del tutto compatibile con il Piano di Tutela delle Acque.

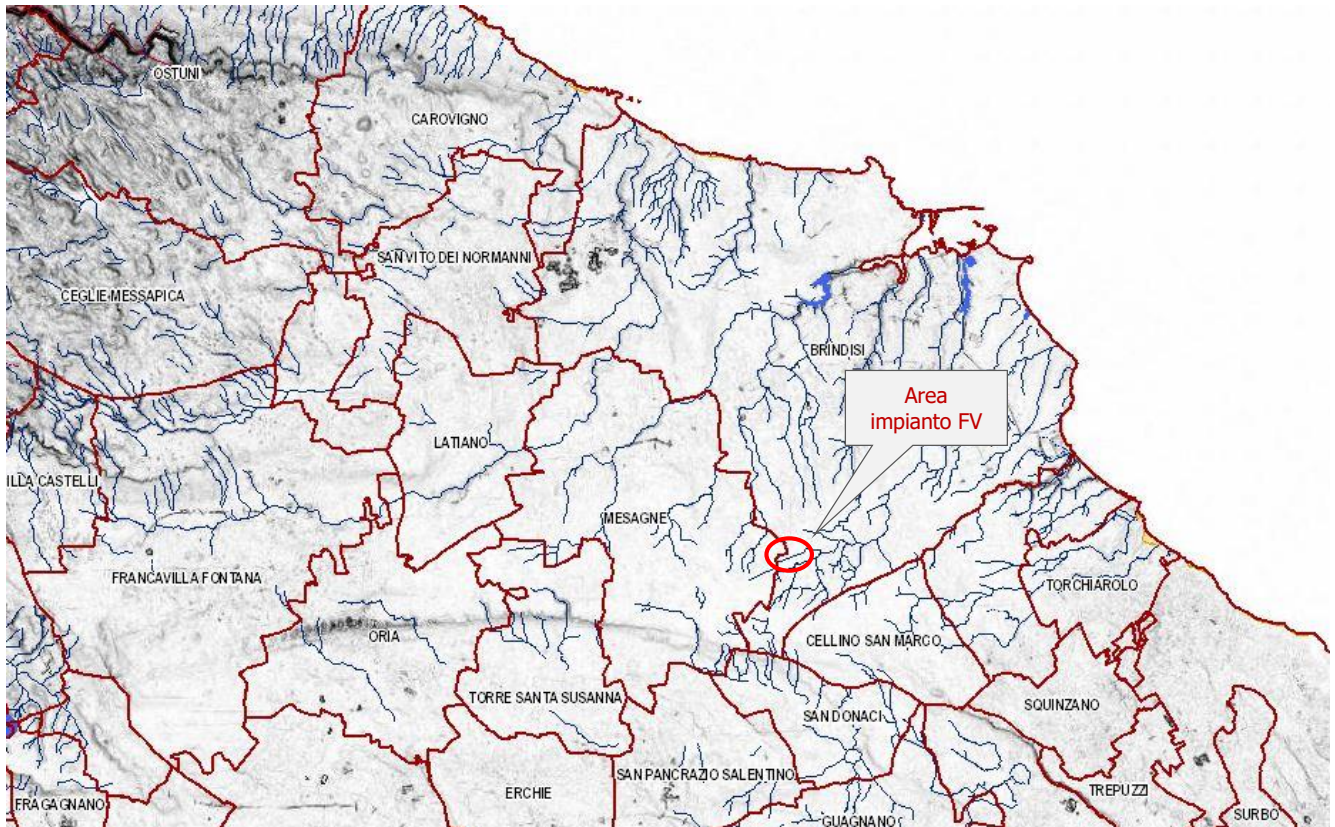
**Ad ogni modo l'impianto è integrato con l'attività agricola e di pascolo, pertanto risulta del tutto compatibile con il Piano di Tutela delle Acque.**

### **3.6.2.3. Caratterizzazione Idrologica**

La rete idrografica caratterizzante la Piana di Brindisi comprende un reticolo poco inciso e più ramificato nelle quote relativamente più elevate, che tende via via ad organizzarsi in traiettorie ben definite, anche se morfologicamente poco o nulla significative.

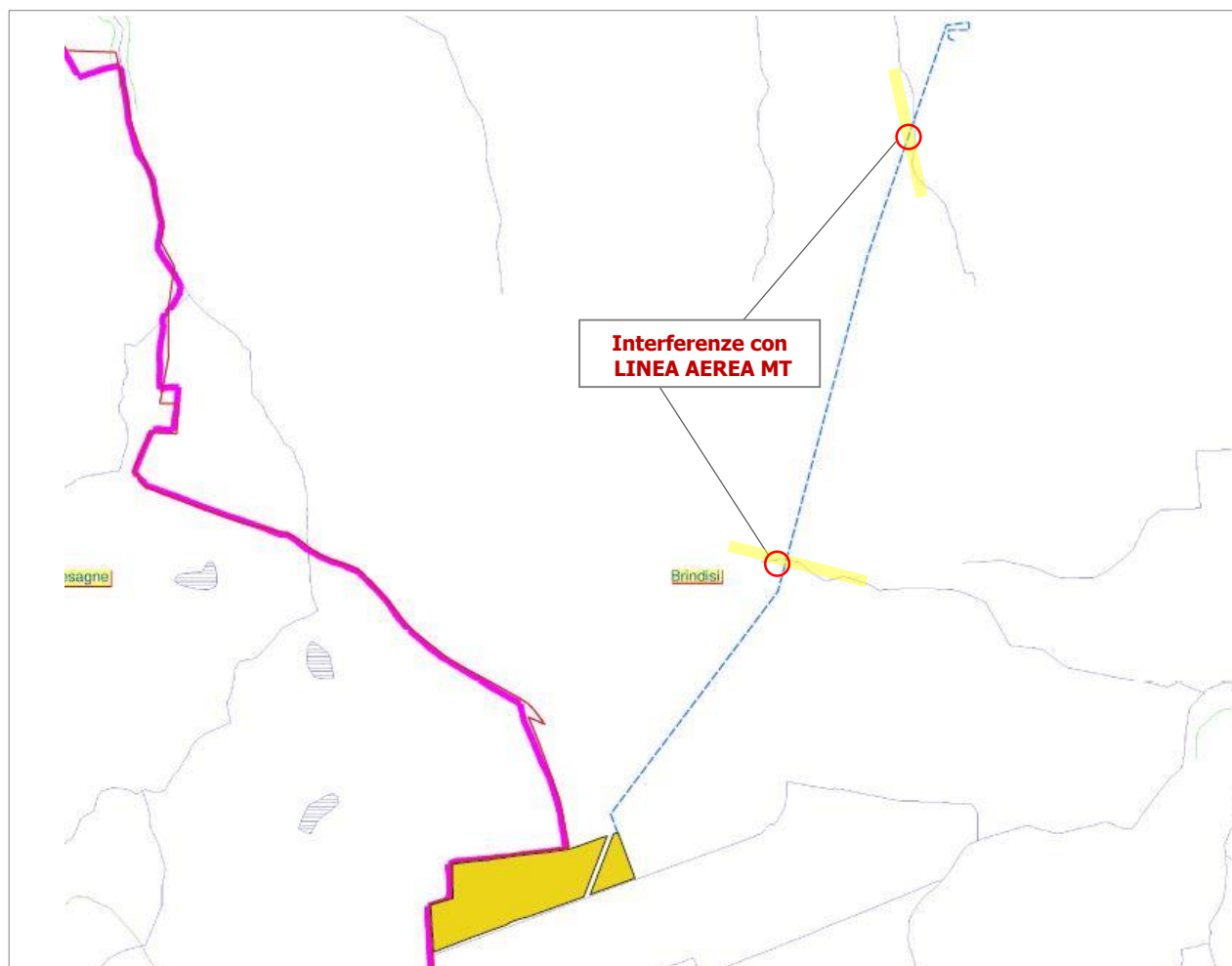
Mentre le ripe di erosione sono le forme prevalenti nei settori più interni dell'ambito, testimoni delle diverse fasi di approfondimento erosivo esercitate dall'azione fluviale, queste lasciano il posto, nei tratti intermedi del corso, ai cigli di sponda, che costituiscono di regola il limite morfologico degli alvei in modellamento attivo dei principali corsi d'acqua, e presso i quali sovente si sviluppa una diversificata vegetazione ripariale. Meno diffusi e poco significativi, ma comunque di auspicabile valorizzazione paesaggistica, in particolare nei tratti interni di questo ambito, sono le forme di modellamento morfologico a terrazzi delle superfici dei versanti, che arricchiscono di una pur relativa significativa articolazione morfologica le estese pianure presenti.





**Figura 3-30: Idrologia superficiale della Provincia di Brindisi**

Dalla sovrapposizione dell'area di interesse sulla *Carta idrogeomorfologica* si segnala la presenza di alcune aste idrografiche in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto MT che connette l'impianto fotovoltaico al punto di connessione presso la CP esistente.



**Figura 3-31: Interferenze con il reticolo idrografico (fonte: Carta idrogeomorfologica, AdB Puglia)**

Si evidenzia che **l'elettrodotto in progetto è di tipo aereo**, pertanto la sua realizzazione comporterà l'esecuzione di opere puntuali per l'installazione dei pali di sostegno della rete elettrica.

Inoltre, come meglio descritto nello *Studio di compatibilità idraulica e idrologica*, **le opere di fondazione dei sostegni della linea aerea MT risultano esterne alle aree inondabili duecentennali. Pertanto, si ritiene che la realizzazione dell'impianto FV nel suo complesso sia compatibile con gli indirizzi di tutela del PAI.**

Ad ogni modo, la compatibilità verificata nello Studio di Compatibilità Idrologica e Idraulica, sarà presentata all'Autorità di Bacino della Regione Puglia (Distretto Meridionale) per il parere di competenza, al fine di analizzare compiutamente gli effetti sul regime idraulico per gli attraversamenti del cavodotto con il reticolo.

### **3.7. Atmosfera: Aria e Clima**

La definizione dell'assetto meteorologico, in cui si colloca una zona geografica, è necessaria a mettere in evidenza quei fattori che regolano e controllano la dinamica atmosferica. I fattori climatici, essenziali ai fini della comprensione della climatologia dell'area in cui è inserito il progetto e di cui di seguito si riportano le principali caratteristiche, sono rappresentati dalle temperature, dalle precipitazioni e dalla ventosità, che interagiscono fra loro influenzando le varie componenti ambientali di un ecosistema.

L'aspetto climatologico è importante, inoltre, al fine della valutazione di eventuali modifiche sulla qualità dell'aria dovute all'inserimento dell'opera in oggetto; l'inquinamento atmosferico è causato, infatti, da gas nocivi e da polveri immesse nell'aria che minacciano la salute dell'uomo e di altri esseri viventi, nonché l'integrità dell'ambiente.

#### **Inquadramento meteo climatico**

La definizione dell'assetto meteorologico, in cui si colloca una zona geografica, è necessaria a mettere in evidenza quei fattori che regolano e controllano la dinamica atmosferica. I fattori climatici, essenziali ai fini della comprensione della climatologia dell'area in cui è inserito il progetto e di cui di seguito si riportano le principali caratteristiche, sono rappresentati dalle temperature, dalle precipitazioni e dalla ventosità, che interagiscono fra loro influenzando le varie componenti ambientali di un ecosistema.

L'aspetto climatologico è importante, inoltre, al fine della valutazione di eventuali modifiche sulla qualità dell'aria dovute all'inserimento dell'opera in oggetto; l'inquinamento atmosferico è causato, infatti, da gas nocivi e da polveri immesse nell'aria che minacciano la salute dell'uomo e di altri esseri viventi, nonché l'integrità dell'ambiente.

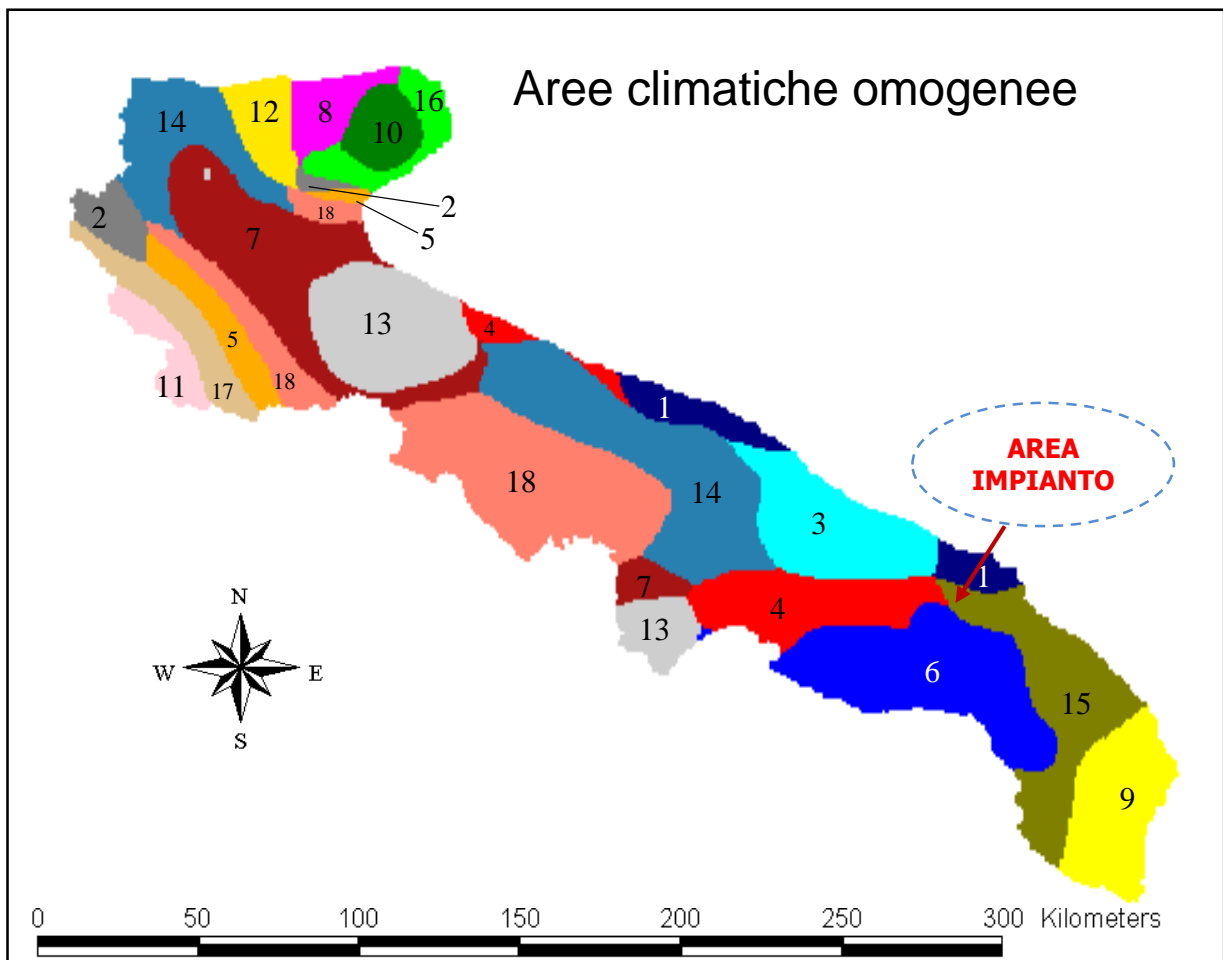
Il sito di interesse ricade nell'area climatica n. 15 (cfr. figura seguente); tutte le aree sono delimitate con riferimento ai valori medi, sia annui (misurati con l'indice DIC = Deficit Idrico Climatico) che mensili, dei parametri climatici più significativi (temperature minime e massime, piovosità, evapotraspirazione di riferimento).

Il clima del territorio interessato dal progetto è quello tipico della maggior parte del versante adriatico del Salento. L'area 15 risulta essere molto più siccitosa rispetto alle aree adiacenti, con temperature minime e massime medie annue più elevate.



Il territorio del comune di Brindisi, come già detto, ricade in Zona C secondo il PRQA della Regione Puglia, comprendente i comuni con superamenti dei valori limite a causa di emissioni da traffico veicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC.




A tal proposito si ritiene importante ricordare che **la produzione di energia elettrica prodotta dal sole è per definizione pulita, ovvero sia priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti**, mentre come è noto, la produzione di energia da combustibili fossili comporta l'emissione di inquinanti e gas serra, tra i quali il più rilevante è l'anidride carbonica.



**Figura 3-32: aree climatiche omogenee della Puglia**

La qualità dell'aria delle zone circostanti all'area d'intervento viene rilevata e misurata dalle **reti di monitoraggio gestite da ARPA Puglia**.

In particolare si analizzano i dati dei **valori di concentrazione al suolo nell'anno 2017 delle stazioni più vicine al luogo di impianto**, sebbene esse siano tutte stazioni di rilevamento in territorio urbano o industriale:

-  San Pietro Vernotico;
-  Mesagne;
-  San Pancrazio Salentino;

scelte in modo da formare un triangolo attorno all'area di studio.

Il rapporto di qualità dell'aria effettuato per ARPA Puglia, **non rileva superamenti per i parametri indagati**, fatta eccezione per il PM10, per un numero totale di superamenti comunque inferiore al limite massimo. La stessa ARPA individua l'area corrispondente alle suddette centraline come ottima.



## Tema Ambientale Aria

### Monitoraggio Qualità dell'Aria

Rilevazioni del 01/03/2021

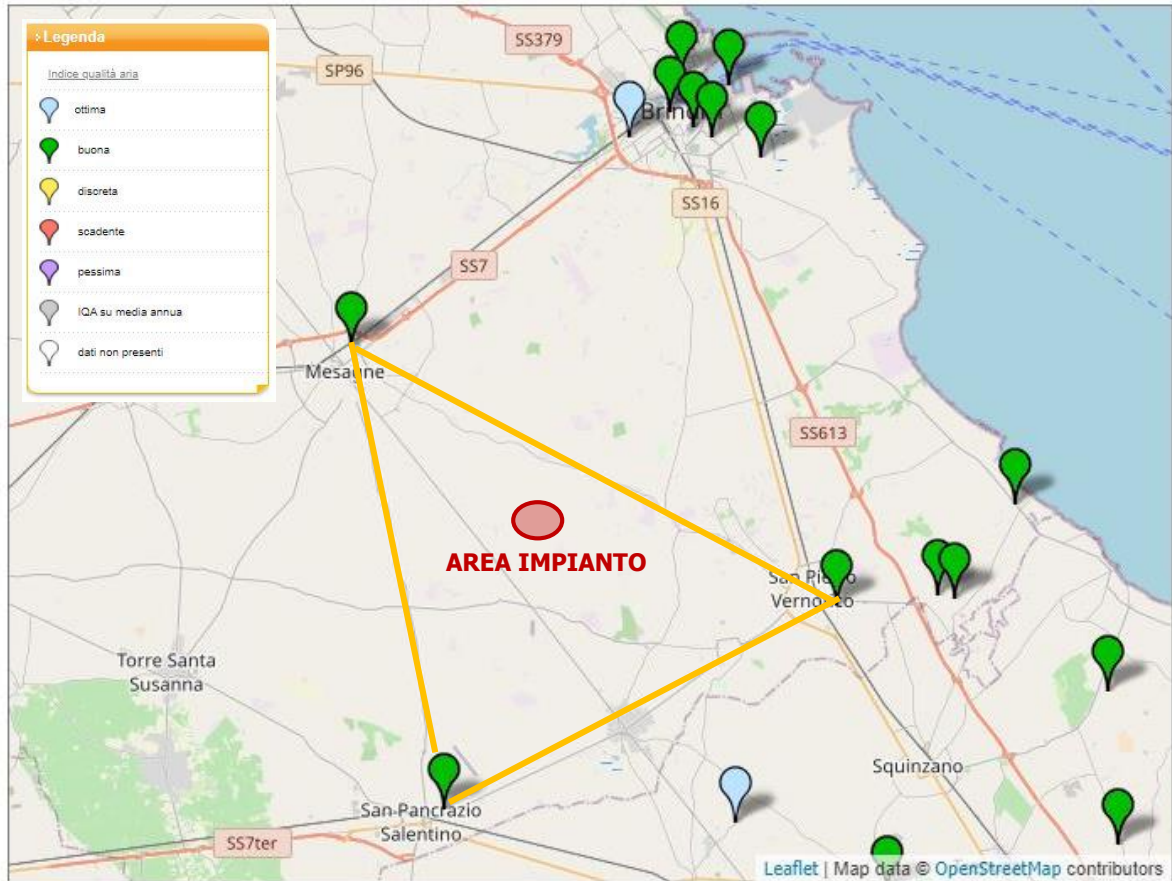


Figura 3-33: Stazioni di rilevamento attorno all'area di impianto (fonte: ARPA Puglia)

#### Provincia: Brindisi

Nome Centralina	Comune	Inquinante	Valore	N. giorni di superamento*
Mesagne - Via Udine	Mesagne	PM10	18	8
Mesagne - Via Udine	Mesagne	NO2	14	-
Mesagne - Via Udine	Mesagne	SO2		-
San Pancrazio ..	San Pancrazio Salentino	PM10	23	6
San Pancrazio ..	San Pancrazio Salentino	NO2	14	-
San Pancrazio ..	San Pancrazio Salentino	SO2		-
San Pietro Vernotic...	San Pietro Vernotico	PM10	18	10
San Pietro Vernotic...	San Pietro Vernotico	NO2	12	-
San Pietro Vernotic...	San Pietro Vernotico	SO2		-

**Figura 3-34: Riepilogo complessivo qualità dell'aria Provincia di Taranto (fonte: ARPA Puglia)**

### **3.7.1. Piano Regionale di Qualità dell'aria**

In Puglia è stato redatto il **Piano Regionale di Qualità dell'aria, Regolamento Regionale n. 6 del 21 maggio 2008**, per ottemperare alla normativa nazionale la quale affida alle Regioni le competenze del monitoraggio delle qualità dell'aria.

Il Piano attribuisce ai comuni del territorio regionale la zona di appartenenza in funzione della tipologia di emissione a cui il comune è soggetto e delle conseguenti misure di risanamento da applicare. Obiettivo principale del Piano è il conseguimento dei limiti di legge per quegli inquinanti, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, per i quali, nel periodo di riferimento, sono stati registrati superamenti.

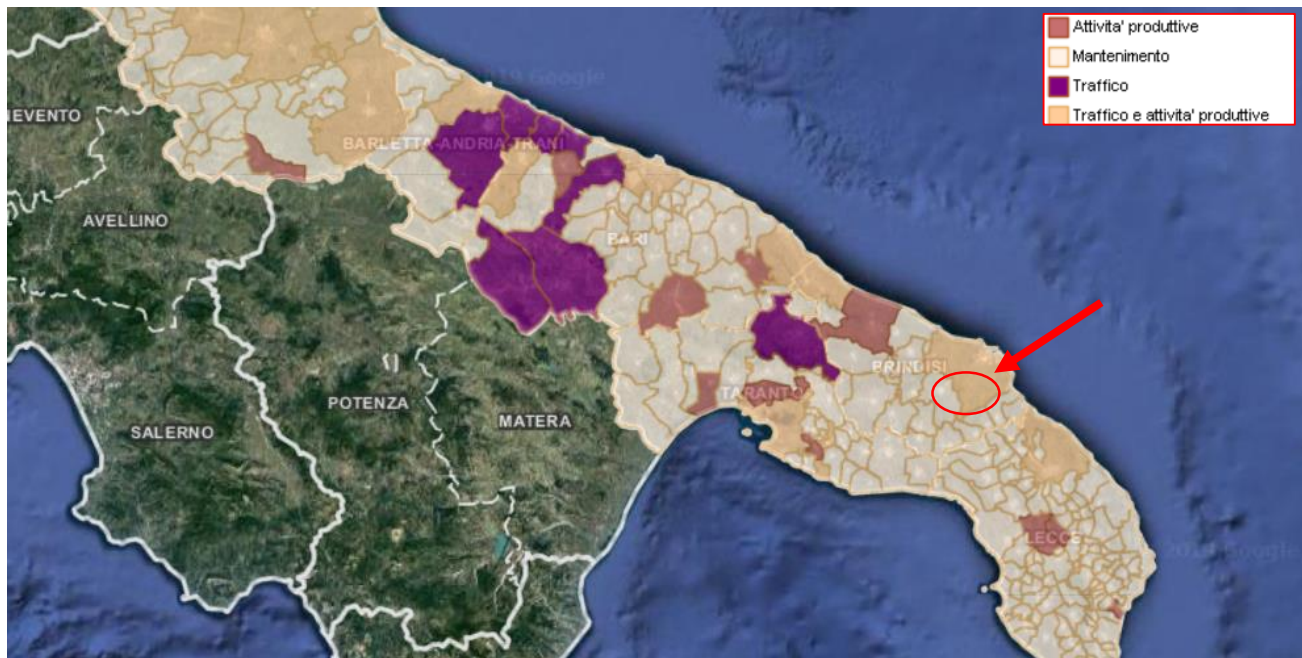
Sulla base dei dati a disposizione è stata effettuata infatti la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (**zona D**) e "misure di risanamento" per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (**Zona A**), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (**Zona B**) o ad entrambi (**Zona C**).

Le "misure di risanamento" prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.





Il comune di Brindisi è ubicato in una zona C, ovvero in una zona in cui sono presenti criticità specifiche per PM<sub>10</sub> ed NO<sub>2</sub> dovute principalmente al traffico autoveicolare e ad impianti industriali.



**Figura 3-35: Zonizzazione del territorio regionale (fonte: Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2020)**

Le misure previste dal Piano hanno quindi l’obiettivo di ridurre le emissioni degli inquinanti in atmosfera, articolandosi secondo quattro linee di intervento generali:

- misure per la mobilità;
- misure per il comparto industriale;
- misure per l’educazione ambientale;
- misure per l’edilizia.

Prioritario diviene intervenire sui settori del traffico e degli impianti industriali, per i quali esistono consolidati esempi di buone pratiche da attuare e rafforzare.

Successivamente viene emanato il **D. Lgs. 155/2010**, il quale prevede ***l’adeguamento della zonizzazione del territorio e delle reti di monitoraggio, a cui devono provvedere le Regione e le Province autonome attraverso la redazione di progetti di zonizzazione e di progetti di***

**valutazione della qualità dell'aria.** Rispetto alla precedente zonizzazione, basata principalmente sullo stato della qualità dell'aria, sulla situazione di inquinamento e la sua intensità, la nuova zonizzazione deve essere finalizzata alla valutazione e gestione della qualità dell'aria e si deve basare sulle cause che generano l'inquinamento.

L'intero territorio nazionale viene quindi suddiviso in:

- **agglomerati:** zone costituite da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore una densità di popolazione di 3.000 abitanti;
- **zone:** individuate sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio.

Allo stato attuale 17 Regioni e 2 Province autonome hanno definito la nuova zonizzazione, per quanto detto la zonizzazione prevista dal D.Lgs. 155 per la protezione della salute umana è quasi completa.

**La nuova zonizzazione consente una valutazione e gestione della qualità dell'aria conforme e uniforme su tutto il territorio nazionale.**

Inoltre l'adeguamento delle reti di monitoraggio previsto dal D.Lgs. 155 è stato definito in 6 regioni (per il resto istruttoria in corso o progetti da presentare).

L'esame e l'analisi integrate delle caratteristiche demografiche, orografiche e meteorologiche regionali, nonché della distribuzione dei carichi emissivi consente di effettuare la seguente valutazione di sintesi del/i fattore/i predominante/i nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente del nostro territorio regionale ai sensi del D. Lgs. 155/2010:

1. sul territorio regionale è individuato un agglomerato, costituito dall'area urbana delimitata dai confini amministrativi dei Comuni di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso, Triggiano;
2. la porzione di territorio regionale delimitata dai confini amministrativi dei Comuni di Brindisi e Taranto, nonché dei Comuni di Statte, Massafra, Cellino S. Marco, S. Pietro Vernotico, Torchiarolo (che in base a valutazioni di tipo qualitativo effettuate dall'ARPA Puglia in relazione



alle modalità e condizioni di dispersione degli inquinanti sulla porzione di territorio interessata, potrebbero risultare maggiormente esposti alle ricadute delle emissioni prodotte da tali sorgenti) è caratterizzato dal carico emissivo di tipo industriale, quale fattore prevalente nella formazione dei livelli di inquinamento;

3. le caratteristiche orografiche e meteo-climatiche costituiscono i fattori predominanti nella determinazione dei livelli di inquinamento sul resto del territorio regionale. Sono individuabili due macro aree di omogeneità orografica e meteorologica: una pianeggiante, che comprende la fascia costiera adriatica e ionica e il Salento, e una collinare, comprendente la Murgia e il promontorio del Gargano.

La Regione Puglia ha deliberato l'adeguamento della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria al D. Lgs. 155/10, con l'adozione di due distinti atti.

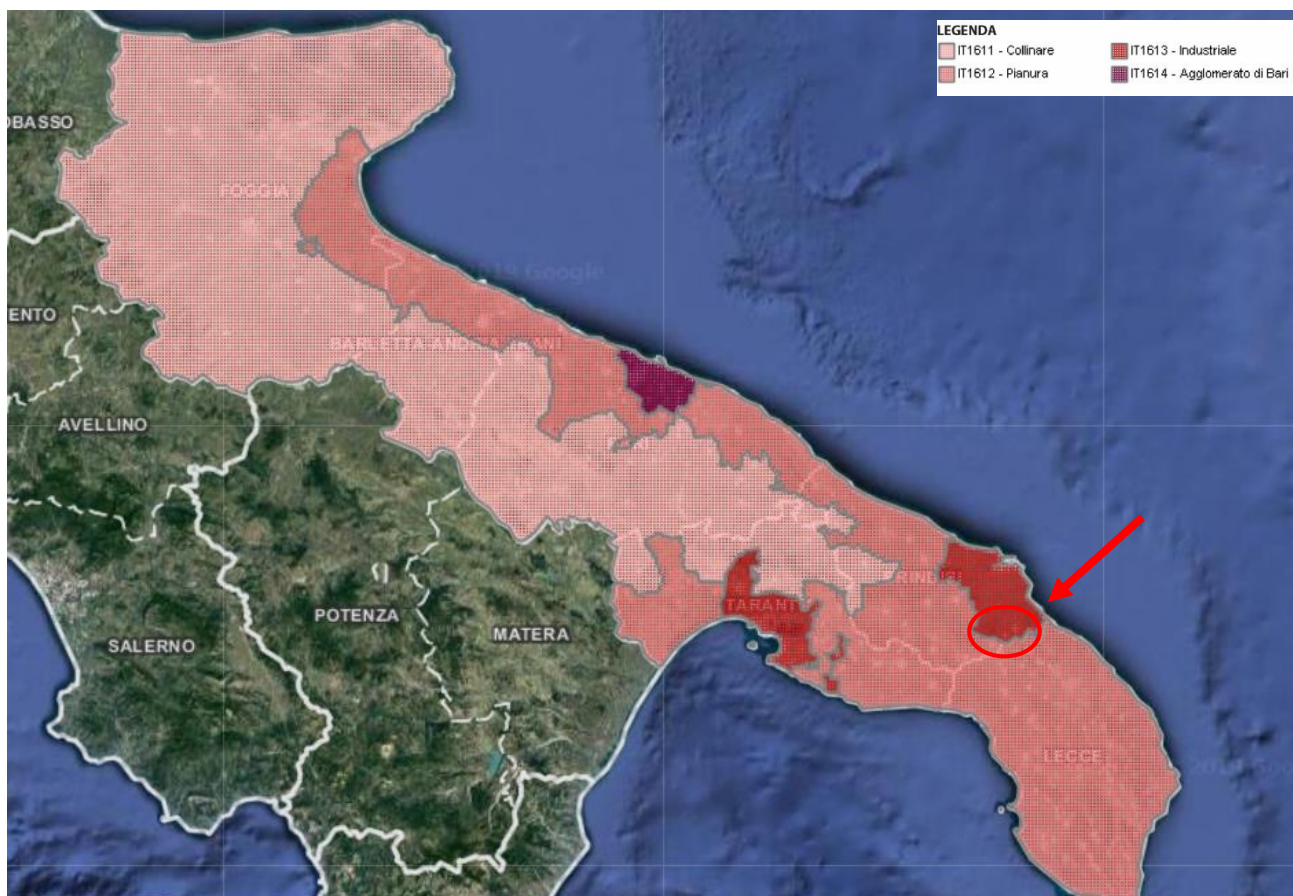
**Con la D.G.R. n. 2979/2011 è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e la sua classificazione in 4 aree omogenee:**

1. **ZONA IT1611:** zona collinare, comprendente le aree meteorologiche I, II e III;
2. **ZONA IT1612:** zona di pianura, comprendente le aree meteorologiche IV e V;
3. **ZONA IT1613:** zona industriale, comprendente le aree dei Comuni di Brindisi, Taranto e dei Comuni di Statte, Massafra, Cellino S. Marco, S. Pietro Vernotico, Torchiarolo;
4. **ZONA IT1614:** agglomerato di Bari, comprendente l'area del Comune di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso, Triggiano.

La perimetrazione delle zone è effettuata sulla base dei confini amministrativi comunali a eccezione dei territori ricadenti nei confini amministrativi dei Comuni di Andria e Cerignola che, aventi estensione territoriale tale da ricadere in parte nella zona di collina e in parte nella zona di pianura.

Le vecchie aree A, B, C, D vengono meglio identificate territorialmente e qualitativamente e sostituite con un identificativo alfanumerico.





**Figura 3-36: Zonizzazione Regione Puglia D.Lgs 155/2010 (fonte: Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2020)**

Ad ogni modo, diversamente dal PRQA non vengono identificate e fornite misure e/o azioni di salvaguardia e mitigazione, né vengono abrogate quelle previste dal su citato PRQA ritenendole ancora valide.

**Con la D.G.R. 2420/2013 è stato invece approvato il Programma di Valutazione (PdV) contenente la riorganizzazione della Rete Regionale della Qualità dell’Aria.**

La RRQA così ridefinita rispetta i criteri sulla localizzazione fissati dal D. Lgs. 155/10 e dalla Linea Guida per l’individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell’aria redatta dal Gruppo di lavoro costituito nell’ambito del Coordinamento ex art. 20 del D. Lgs. 155/2010.

In merito al progetto qui esaminato è importante sottolineare, relativamente a quanto fino ad ora esposto, che **l’impianto in fase di esercizio, non contribuisce all’aumento delle emissioni**

**inquinanti ma, al contrario, per la sua intrinseca natura di fonte rinnovabile, contribuisce alla riduzione delle emissioni.**

Come si vedrà nel paragrafo 4.3.5, gli interventi di progetto **produrranno in fase di cantiere** un lievissimo aumento delle emissioni veicolari a sua volta causato da un **incremento trascurabile del trasporto su strada**. L'applicazione delle misure di mitigazione, in meglio descritte successivamente, garantirà comunque un elevato livello di protezione ambientale.



### **3.8. Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Il **paesaggio**, inteso nel senso più ampio del termine quale insieme di bellezze naturali e di elementi del patrimonio storico ed artistico, risultato di continue evoluzioni ad opera di azioni naturali ed antropiche, scenario di vicende storiche, **è un "bene" di particolare importanza nazionale**. Il paesaggio, in quanto risultato di continue evoluzioni, **non si presenta come un elemento "statico" ma come materia "in continua evoluzione"**.

I diversi "tipi" di paesaggio sono definibili come:

- **paesaggio naturale**: spazio inviolato dall'azione dell'uomo e con flora e fauna naturali sviluppate spontaneamente;
- **paesaggio semi-naturale**: spazio con flora e fauna naturali che, per azione antropica, differiscono dalle specie iniziali;
- **luogo culturale**: spazio caratterizzato dall'attività dell'uomo (le differenze con la situazione naturale sono il risultato di azioni volute);
- **valore naturale**: valore delle caratteristiche naturali di uno spazio che permangono dopo le attività trasformatrici dell'uomo (specie animali e vegetali, biotipi, geotipi);
- **valore culturale**: valore caratteristiche di uno spazio dovute all'insediamento umano (edificazione ed infrastrutture, strutture storiche, reperti archeologici);
- **valore estetico**: valore da correlarsi alla sua accezione sociale (psicologico/culturale).

L'analisi di **impatto ambientale** non può esimersi da considerare anche l'incidenza che l'opera può determinare nello scenario panoramico, con particolare riferimento alle possibili variazioni permanenti nel contesto esistente.



### **3.8.1. Descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale**

I tipici elementi dello **scenario panoramico del paesaggio rurale del brindisino (Area Vasta)** sono le masserie, i casolari, la vegetazione che delimita i campi e le proprietà, i segni netti o modificati delle colture e dei filari, il bosco e la macchia che incorniciano i poderi; tali elementi caratterizzano il territorio pugliese nelle sue varie manifestazioni.

Nel caso in esame, tuttavia, l'aspetto relativo alla alterazione della visuale panoramica assume una minore importanza perché **l'impianto risulta inserito in un contesto agrario già caratterizzato dalla presenza di altre attività similari** che tuttavia non risultano significativamente visibili percorrendo la principale viabilità agraria e non. Inoltre un impianto fotovoltaico a terra ha dimensioni planari che opportunamente mascherate si perdono all'orizzonte.

La bonifica ha determinato una fortissima valorizzazione agricola di questo territorio, la cui matrice paesaggistica è, appunto, quasi totalmente conformata dai segni della bonifica stessa, delle suddivisioni agrarie, delle colture. Prevale una tessitura di lotti di medie dimensioni, organizzati secondo partiture regolari determinate dalle strade poderali - che talvolta, come nel settore orientale verso la costa, si organizzano secondo regolarissime scacchiere di quadrati o rettangoli, spesso alberati con olivi, con alberi da frutto, contenenti seminativi - anche se secondo allineamenti diversi, separati da linee di discontinuità costituite dalle strade del rango locale e dai corsi d'acqua canalizzati, spesso evidenziati dalla vegetazione ripariale che in alcuni casi si fa arborea e dà origine a formazioni lineari di un certo spessore e di grande importanza naturalistica

Frequenti sono le masserie nell'area vasta, alcune delle quali sono oggi recuperate in chiave agroturistica. Questi manufatti, datati tra XVI e XVIII secolo, si aggregano o si sovrappongono a strutture più antiche, generate intorno a più longevi complessi agricoli.

#### **Comune di Brindisi- Cenni storici**

Il toponimo cittadino deriva dal latino *Brundisium*, a sua volta derivato, tramite il greco antico *Brentesion*, dal messapico *Brention*, traducibile in "testa di cervo" in riferimento dunque alla forma caratteristica del suo porto, che parrebbe richiamare la forma della testa dell'animale.





**Figura 3-37: Panoramica del centro abitato di Brindisi**

#### ❖ *Origine*

Città antichissima, porta d'Oriente, in un crocevia di culture e genti, ha vissuto una storia altalenante, caratterizzata da periodi aurei e periodi di decadenza, sempre in stretta correlazione alla sua posizione geografica e all'importanza del suo porto.

Nel promontorio di Punta le Terrare, che si trova nel porto esterno, è stato individuato un villaggio dell'età del bronzo media (XVI secolo a.C.) dove un gruppo di capanne, protette da un terrapieno di pietre, ha restituito frammenti di ceramica micenea. Lo stesso Erodoto aveva parlato di un'origine micenea per queste popolazioni. La necropoli di Tor Pisana (a sud dell'attuale centro storico di Brindisi) ha restituito vasi protocorinzi della prima metà del VII secolo a.C.. La Brindisi messapica intrattenne certamente rapporti commerciali intensi con l'opposta sponda adriatica e con le popolazioni greche dell'Egeo: tali rapporti sono oggi documentati da numerosi reperti archeologici mentre fu in contrasto con la vicina Taranto.



### ❖ *Periodo romano*

Nel 266 a.C. Brindisi, come l'intero Salento, fu conquistata dai Romani e divenne un importantissimo scalo per la Grecia e l'Oriente, e venne elevata a rango di *municipio optimo iure* nel 240 a.C., status che riconosceva ai brindisini la cittadinanza romana.

La città conobbe durante il periodo romano la sua età aurea e godette di importanti collegamenti stradali con Roma attraverso le consolari Appia, la Regina Viarum, e la via Traiana. Crocevia culturale, soprattutto per chi si recava in Grecia per motivi culturali, diede i natali al poeta Marco Pacuvio, il più grande tragediografo latino, nipote del leccese Quinto Ennio, che era considerato da Cicerone il "padre della letteratura latina"; Giulio Cesare ed Ottaviano si imbarcarono da Brindisi per raggiungere l'Egitto; Marco Tullio Cicerone vi sostò in quanto ospite di Lenio Flacco e qui scrisse le Lettere Brindisine; a Brindisi si trattenne Orazio, accompagnato da Mecenate; fu meta dello sbarco di Agrippina con le ceneri di Germanico; il celebre Virgilio vi morì il 21 settembre 19 a.C. proprio tornando da un viaggio in Grecia. Nel periodo di massimo splendore di Roma, Brindisi rappresentava forse il porto più importante di tutto l'impero; proprio il suo scalo sarà importante anche nel Medioevo per le crociate in Terrasanta, e nel XIX secolo per il collegamento tra Londra e le Indie Orientali.

### ❖ *Medioevo*

Sede episcopale sin dall'età apostolica, Brindisi fu un centro importante per l'evangelizzazione della zona. Esaurito il fortunato periodo sotto l'Impero romano, la città era già desolata nel VI secolo quando fu occupata dai Goti; nel 674 fu presa dai Longobardi guidati da Romualdo e assaltata dai Saraceni nell'838; ritornò quindi stabilmente sotto il controllo degli imperatori bizantini che si preoccuparono di ricostruirla, forse agli inizi dell'XI secolo.

Nel 1070 fu presa dai Normanni divenendo parte del Principato di Taranto e del Ducato di Puglia e Calabria; fu prima signoria dei conti di Conversano e poi, dopo la rivolta baronale del 1132, città demaniale per volere di Ruggero II; la città pugliese recuperò in parte il fasto del passato durante il periodo delle Crociate, quando riottenne la sede episcopale, vide la costruzione della nuova cattedrale e di un nuovo castello con un importante arsenale, divenne porto privilegiato per la Terra santa e anche sede di una delle due zecche del Regno di Sicilia[senza fonte].

Fu nella Cattedrale di Brindisi che ebbero luogo le nozze del principe normanno Ruggero, figlio di re Tancredi (che nel 1192 vi lasciò a ricordo una fontana monumentale) e quelle dell'imperatore Federico II di Svevia, con l'erede alla corona di Gerusalemme, Isabella (o Jolanda) di



Brienne (9 novembre 1225) e, sempre Federico II, partì proprio dal porto brindisino nel 1227 per la Sesta crociata.

Fu fortemente colpita dalla peste nera e riguadagnò, lentamente, le antiche dimensioni demografiche grazie a importanti flussi migratori di slavi, albanesi e greci che giungevano d'oltremare.

#### ❖ *Storia moderna*

Dal 1496 al 1509 appartenne a Venezia per poi passare sotto il dominio spagnolo. Proprio sotto il periodo vicereale iniziò un lungo periodo di declino, di pari passo al progressivo impaludamento del porto. Questo malgoverno portò Brindisi in una situazione alquanto critica, mentre la dominazione spagnola aveva fatto della città un polo strategico per la religione cattolica (infatti la città contava circa 36 conventi); l'aristocrazia viveva nella dissolutezza più assoluta, il popolo viveva nella povertà più disperata. Stanchi di questa drammatica situazione, il 5 giugno del 1647 due piccoli commercianti navali, Teodoro e Donato Marinazzo, organizzarono e aizzarono la folla in una rivolta che vide la prigionia del sindaco, l'incendio del palazzo della zecca, l'assalto alle dimore dei nobili al servizio della Spagna e culminò con l'instaurazione di una specie di "governo autonomo"; la rivolta fu sedata solo un anno dopo, quando fu inviata una flotta ad espugnare la città. I fratelli Marinazzo vennero catturati e impiccati a Napoli il 29 gennaio 1650.

Con la successiva dominazione borbonica si ebbe un periodo di crescita economica: nel 1775, sotto Ferdinando I delle Due Sicilie, fu riattivato il canale d'uscita del porto interno e furono risanate le paludi adiacenti alla città.

#### ❖ *Storia contemporanea*

L'annessione al Regno d'Italia, nel 1860, e l'apertura del canale di Suez, nel 1869, portarono a Brindisi una linfa vitale nuova, che permise di diventare il terminale preferenziale per la Valigia delle Indie e importante snodo mercantile per la grande ex colonia britannica.

Durante la seconda guerra mondiale Brindisi divenne sede del comando alleato per il basso Mare Adriatico, acquisendo una notevole importanza strategica e pagando tale ruolo con diversi bombardamenti nella zona storica.

Tra il settembre 1943 e il febbraio 1944, successivamente alla fuga di Vittorio Emanuele III da Roma, la città offrì rifugio all'intera dinastia divenendo per sei mesi sede temporanea di governo.



❖ *Principali monumenti*

- La chiesa di San Benedetto, costruita nel 1090 circa per le monache benedettine con la intitolazione di Santa Maria Veterana. Il campanile è in puro stile romanico pugliese. Particolarmente suggestivo il chiostro romanico dell'XI secolo.
- La chiesa di San Giovanni al Sepolcro ha una pianta circolare risalente forse agli inizi del XII secolo e tracce di affreschi lungo le pareti interne. Di particolare interesse il portale, sormontato da un protiro con decorazioni in bassorilievo.
- La Cattedrale, eretta in stile romanico tra l'XI e il XII secolo, conserva di quel periodo solo alcuni tratti interessanti del pavimento musivo originale (XII secolo).
- La chiesa della Santissima Trinità o di Santa Lucia, risale alla fine del XII secolo: di questo periodo conserva la cripta quasi completamente affrescata; è stata modificata nei secoli successivi.
- La chiesa del Cristo, ultimata intorno al 1232, ha una facciata di stile romanico con un grande rosone (di restauro). All'interno presenta due sculture lignee interessanti: un Crocefisso e una Madonna col Bambino, entrambi riconducibili alla scultura gotica francese del XIII secolo.
- La chiesa di San Paolo eremita, raro esempio di gotico pugliese, fu costruita agli inizi del XIV secolo. Notevoli gli altari barocchi conservati.
- La chiesa di Santa Maria del Casale fuori dal centro abitato, pregevole esempio di architettura di passaggio dal romanico al gotico, fu costruita intorno al 1300. Nell'interno è possibile ammirare affreschi trecenteschi.
- La fontana Tancredi, sull'antica via Appia, restaurata da Tancredi, ultimo re normanno, nel 1192, a ricordo del matrimonio tra suo figlio Ruggero e Irene Angela.
- Il cosiddetto portico dei Cavalieri Templari, loggia del più antico palazzo vescovile realizzata nel XIII secolo, e oggi ingresso del Museo archeologico provinciale Francesco Ribezzo.
- La loggia del palazzo Balsamo è in realtà un balcone su mensole decorate appartenente alla zecca di fine del XIII secolo in stile gotico.
- La Porta Mesagne che è la più antica porta d'ingresso alla città.



- Il Castello svevo voluto da Federico II, risale al 1227, ma al nucleo originario fu aggiunto un antemurale con poderosi torri angolari ad opera degli Aragonesi.
- Il Castello alfonsino (o Aragonese), più conosciuto come Forte a mare, è una fortezza realizzata sull'isola di Sant'Andrea antistante il porto di Brindisi, da Ferdinando I d'Aragona (1445) e ampliata nel XVI-XVII secolo.
- Fanno parte dell'antico muro di difesa della città: il Bastione inferno, Porta Napoli, Bastione San Giacomo, Porta Lecce, Bastione Levante.

### **3.8.2. Strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale.**

Il presente capitolo illustra gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti.

In particolare sono analizzati, nell'ordine:

- gli strumenti di pianificazione territoriale;
- i vincoli territoriali ed ambientali derivanti da normativa specifica (pianificazione paesaggistica, ecc.);
- gli strumenti di pianificazione locale.

Lo Scrivente intende quindi descrivere i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando:

- le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
- gli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione.

In particolare, nei paragrafi successivi, sono analizzati:

- ✚ Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR);
- ✚ Piani Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- ✚ Strumento urbanistico del Comune di Brindisi;



### **3.8.2.1. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale**

A seguito dell'emanazione del D.Lgs 42/2004 "Codice dei Beni culturali e del paesaggio", la Regione Puglia ha dovuto provvedere alla redazione di un nuovo Piano Paesaggistico coerente con i nuovi principi innovativi delle politiche di pianificazione, che non erano presenti nel Piano precedentemente vigente, il P.U.T.T./p.

**In data 16/02/2015 con Deliberazione della Giunta Regionale n.176, pubblicata sul B.U.R.P. n.40 del 23/03/2015, il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia è stato definitivamente approvato ed è pertanto diventato operativo a tutti gli effetti.**

Risulta pertanto essenziale la verifica di compatibilità con tale strumento di pianificazione paesaggistica, che come previsto dal Codice si configura come uno *strumento avente finalità complesse, non più soltanto di tutela e mantenimento dei valori paesistici esistenti ma altresì di valorizzazione di questi paesaggi, di recupero e riqualificazione dei paesaggi compromessi, di realizzazione di nuovi valori paesistici.*

Il PPTR comprende:

- la ricognizione del territorio regionale, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni;
- la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso ai sensi dell'art. 138, comma 1, del Codice;
- la ricognizione delle aree tutelate per legge, di cui all'articolo 142, comma 1, del Codice, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;
- la individuazione degli ulteriori contesti paesaggistici, diversi da quelli indicati all'art. 134 del Codice, sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;



- l'individuazione e delimitazione dei diversi ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali il PPTR detta specifiche normative d'uso ed attribuisce adeguati obiettivi di qualità;
- l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- la individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione compatibili con le esigenze della tutela;
- la individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- le linee-guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione e gestione di aree regionali, indicandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti;
- le misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, nonché con gli altri piani, programmi e progetti nazionali e regionali di sviluppo economico.

Di fondamentale importanza nel PPTR è la **volontà conoscitiva di tutto il territorio regionale sotto tutti gli aspetti: culturali, paesaggistici, storici.**

Attraverso *l'Atlante del Patrimonio*, il PPTR, fornisce la descrizione, la interpretazione nonché la rappresentazione identitaria dei paesaggi della Puglia, presupposto essenziale per una visione strategica del Piano volta ad individuare le regole statutarie per la tutela, riproduzione e valorizzazione degli elementi patrimoniali che costituiscono l'identità paesaggistica della regione e al contempo risorse per il futuro sviluppo del territorio.

Il quadro conoscitivo e la ricostruzione dello stesso attraverso *l'Atlante del Patrimonio*, 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.



Lo scenario strategico assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastarne le tendenze di degrado e costruire le precondizioni di forme di sviluppo locale socioeconomico auto-sostenibile. Lo scenario è articolato a livello regionale in **obiettivi generali** (Titolo IV Elaborato 4.1), a loro volta articolati negli **obiettivi specifici**, riferiti a vari **ambiti paesaggistici**.

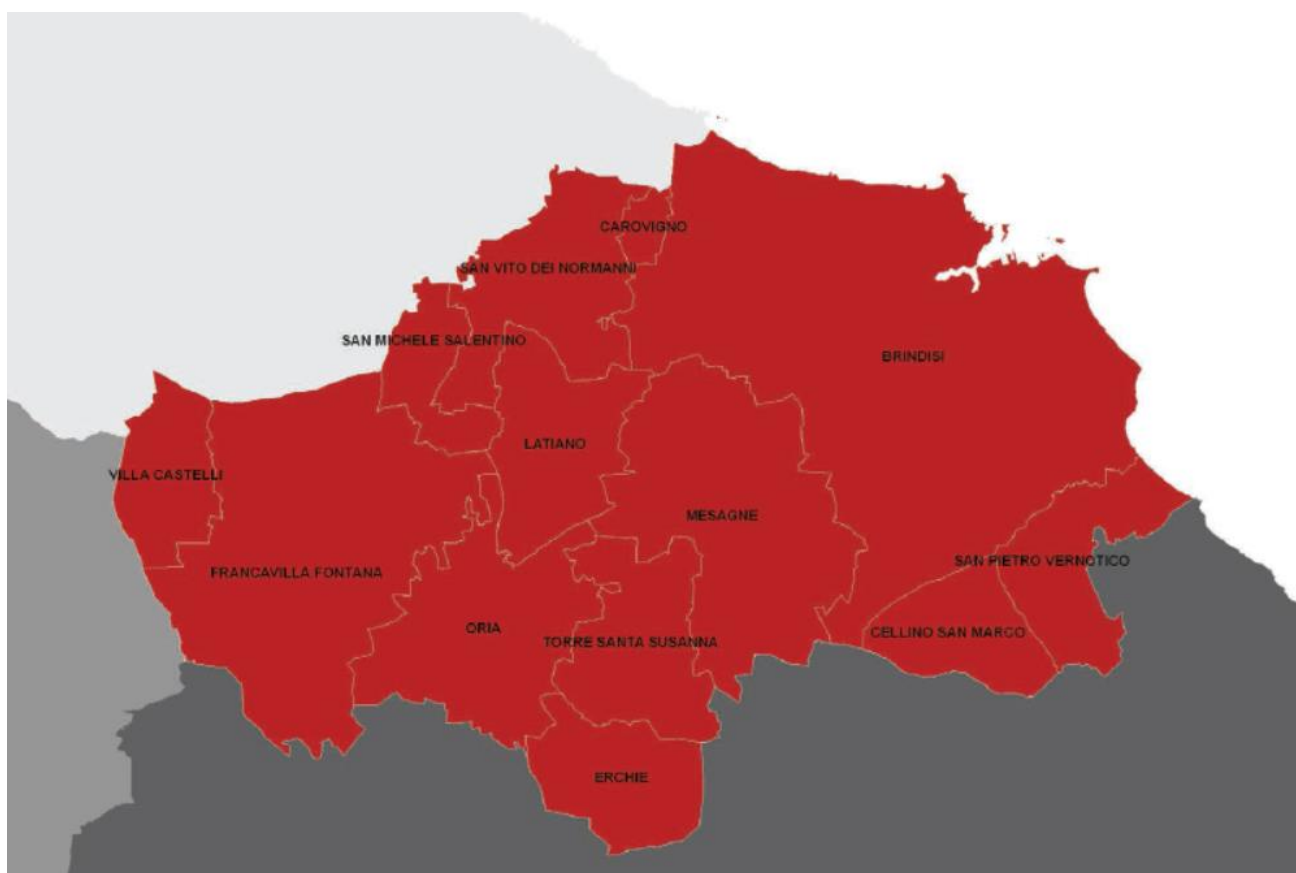
Gli ambiti paesaggistici sono individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.



### **3.8.2.1.1. Definizione di ambito e figura territoriale**

Il PPTR definisce 11 Ambiti di paesaggio e le relative figure territoriali. Il territorio del comune di Brindisi è contenuto all'interno del **Ambito territoriale n.9 – La campagna brindisina** rappresentata da un *uniforme bassopiano compreso tra i rialti terrazzati delle Murge a nord-ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud. Si caratterizza, oltre che per la quasi totale assenza di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere.*



**Figura 3-38: individuazione dell'ambito territoriale di riferimento e relativa figura territoriale**

La figura territoriale del brindisino coincide con l'ambito di riferimento, caso unico nell'articolazione in figure degli ambiti del PPTR, pertanto **l'area di impianto è collocata all'interno della figura territoriale 9.1 denominata *Campagna irrigua della piana brindisina.***

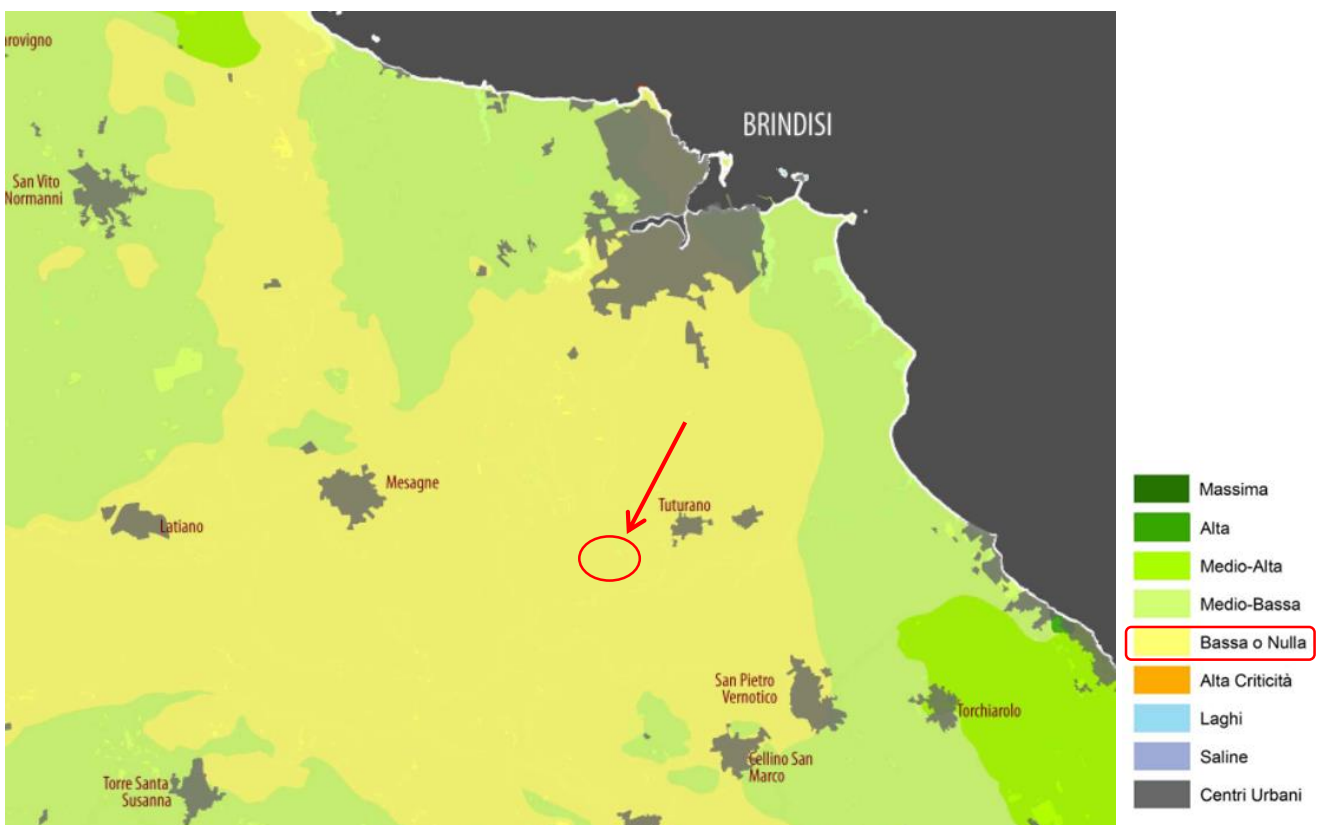


Prima di passare all'analisi delle tre strutture specifiche in cui si articola il quadro conoscitivo, si riporta qui di seguito uno stralcio dell'elaborato 3.2.3 "**La valenza ecologica del territorio agro-silvo-pastorale regionale**", allegato alla descrizione strutturale di sintesi del territorio regionale.

L'*Atlante del Patrimonio*, di cui tali elaborati fanno parte, fornisce la rappresentazione identitaria dei paesaggi della Puglia, per la costruzione di un quadro conoscitivo quanto più dettagliato e specifico.

Le tavole infatti offrono una immediata lettura della ricchezza ecosistemica del territorio, che nel caso in esame non presentano una varietà di specie per le quali esistono obblighi di conservazione, specie vegetali oggetto di conservazione, elementi di naturalità, vicinanza a biotipi o agroecosistemi caratterizzati da particolare complessità o diversità.

La conoscenza di tali descrizioni rappresenta un presupposto essenziale per l'elaborazione di qualsivoglia intervento sul territorio, e la società proponente non si è sottratta da un'attenta analisi di tutte le componenti in gioco.



**Figura 3-39: la valenza ecologica, elaborato del PPTR**

Dall'elaborato si evince infatti come l'area oggetto di studio appartenga alla categoria delle superfici a valenza ecologica bassa o nulla, ovverosia *quelle aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi quali orticole, erbacee di pieno campo e colture protette.*

La matrice agricola in tali aree ha pochi e limitati elementi residui ed aree rifugio (siepi e filari). Nessuna contiguità a biotopi e scarsi gli ecotoni. In genere, la monocoltura coltivata in intensivo per appezzamenti di elevata estensione genera una forte pressione sull'agroecosistema che si presenta scarsamente complesso e diversificato.

#### **3.8.2.1.2. Sistema delle tutele**

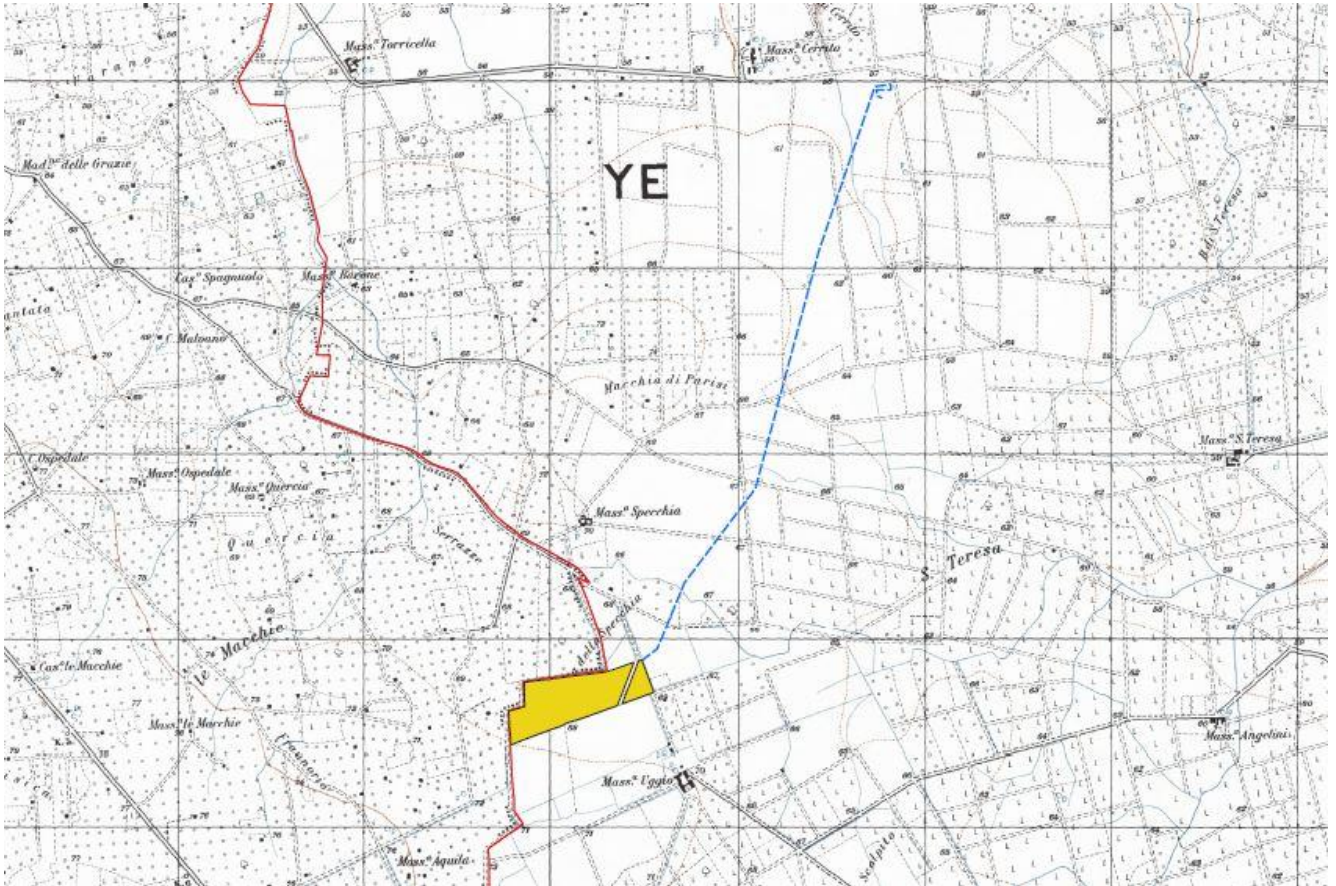
Il sistema delle tutele del suddetto PPTR individua Beni Paesaggistici (BP) e Ulteriori Contesti Paesaggistici (UCP) suddividendoli in tre macro-categorie e relative sottocategorie:

- **Struttura Idrogeomorfologica;**
  - Componenti idrologiche;
  - Componenti geomorfologiche;
- **Struttura Ecosistemica e Ambientale:**
  - Componenti botanico/vegetazionali;
  - Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici;
- **Struttura antropica e storico-culturale:**
  - Componenti culturali e insediative;
  - Componenti dei valori percettivi.

Come si evince dagli elaborati grafici allegati e dalle immagini seguenti, sovrapponendo il **layout di progetto** alla cartografia appartenente alle strutture citate, **non si rilevano interferenze con le aree sottoposte a tutela dal Piano.**

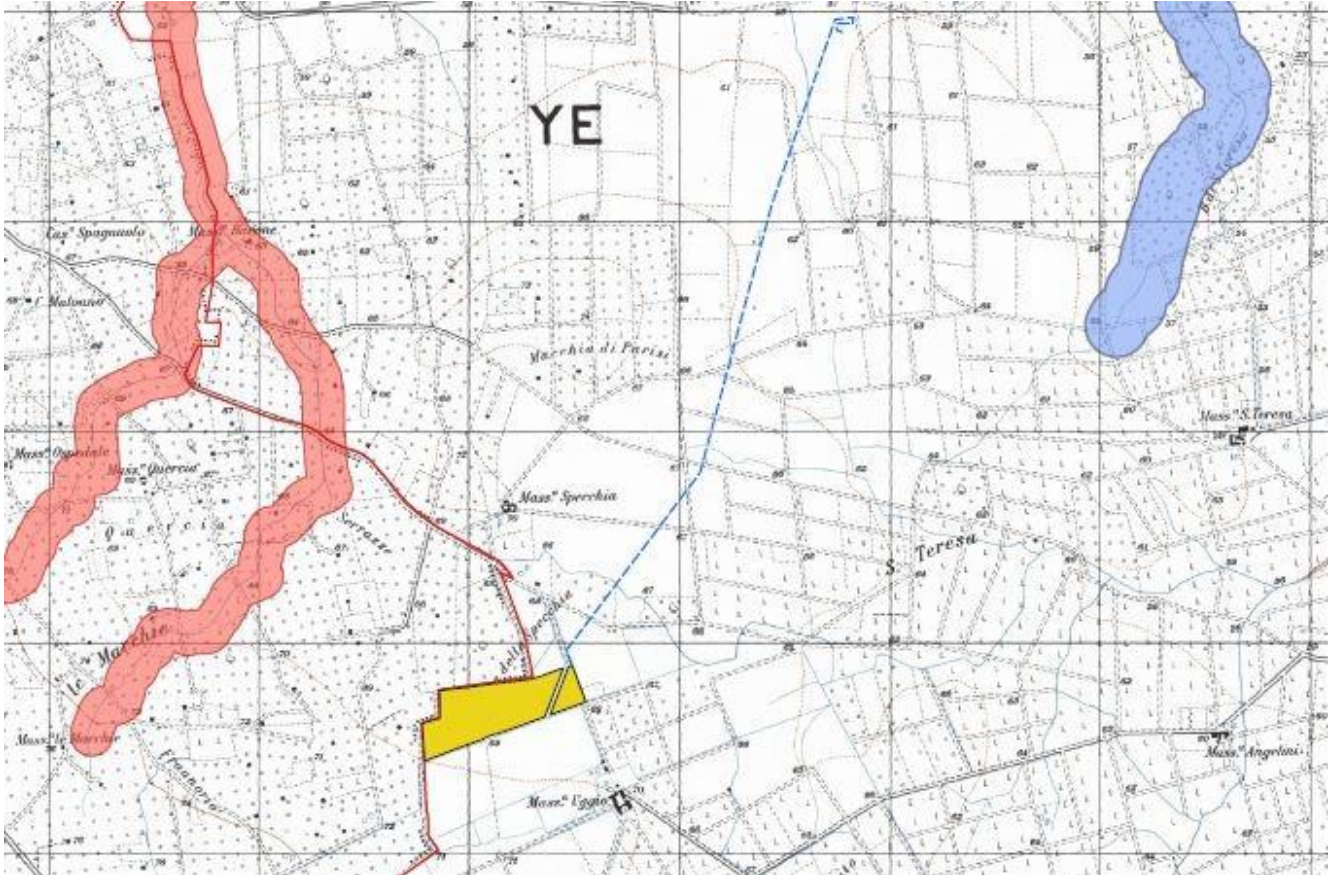


Nell'analisi delle Componenti geomorfologiche non si rileva la presenza di tali elementi nell'area di intervento (cfr. immagine seguente).



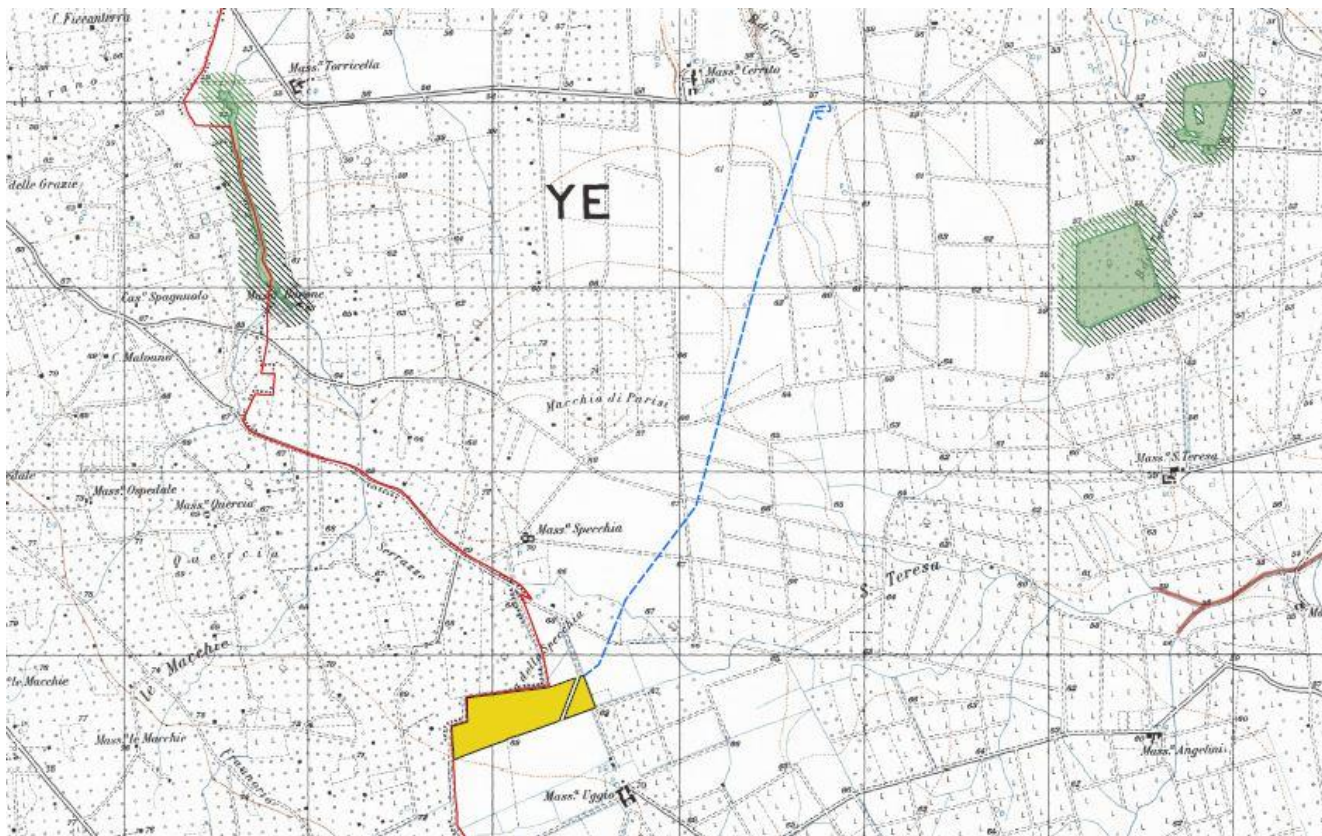
**Figura 3-40: Componenti geomorfologiche - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto**

Come si evince dall'analisi delle Componenti idrologiche riportata nell'immagine seguente, l'area di intervento non è interessata da tali elementi.



**Figura 3-41: Componenti Idrologiche - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto**

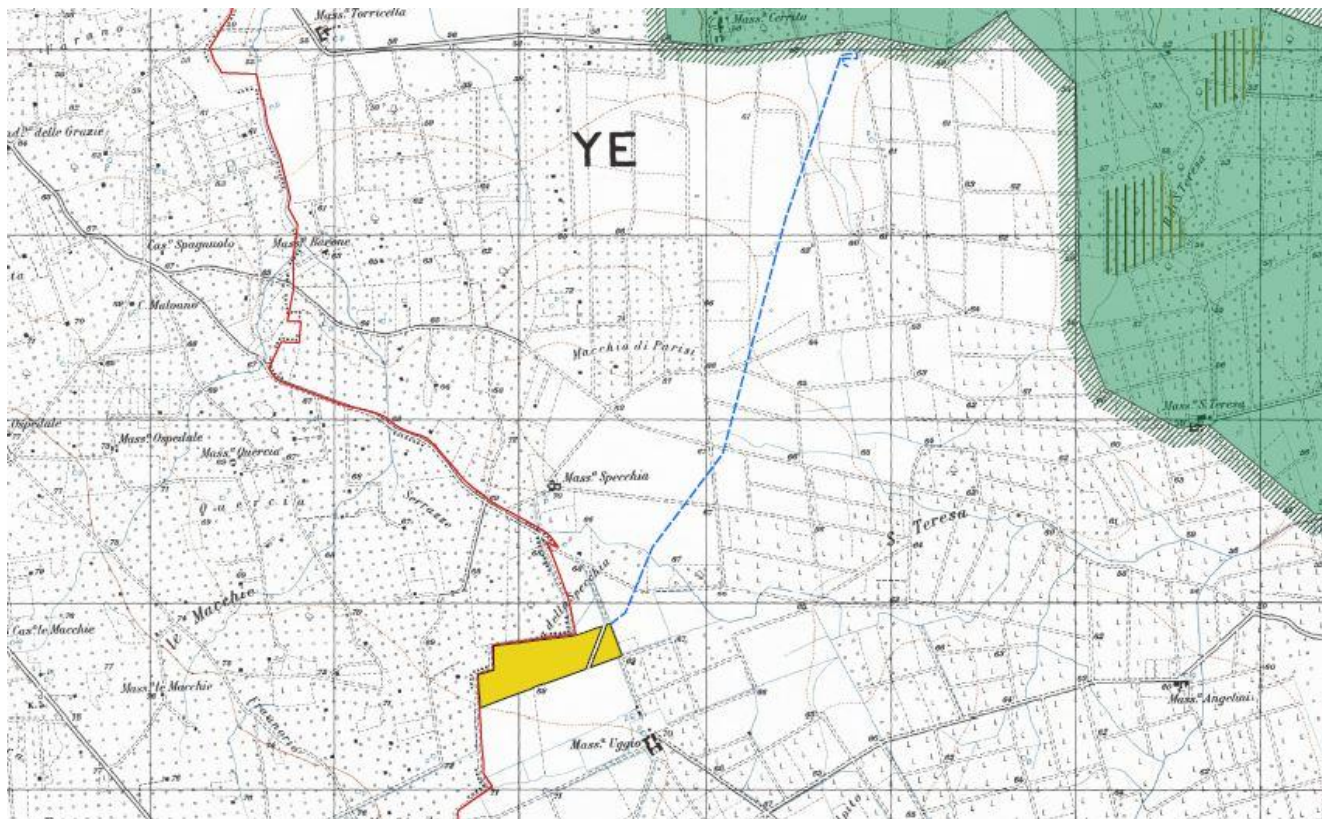
Per le Componenti botanico-vegetazionali si rileva la presenza di tali elementi nell'area di intervento (cfr. immagine seguente).



**Figura 3-42: Componenti botanico-vegetazionali - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto**

Nell'area vasta sono presenti *boschi e macchie* definite dall'art. 142, comma 1, lett. g, del Codice dei Beni Culturali, identificati come Beni Paesaggistici dall'art. 58, comma 1 delle NTA del Piano Paesaggistico, ma **l'impianto non interferisce in alcun modo con tali componenti.**

L'analisi delle Componenti aree protette e siti naturalistici non rileva la presenza di tali elementi nell'area di intervento.

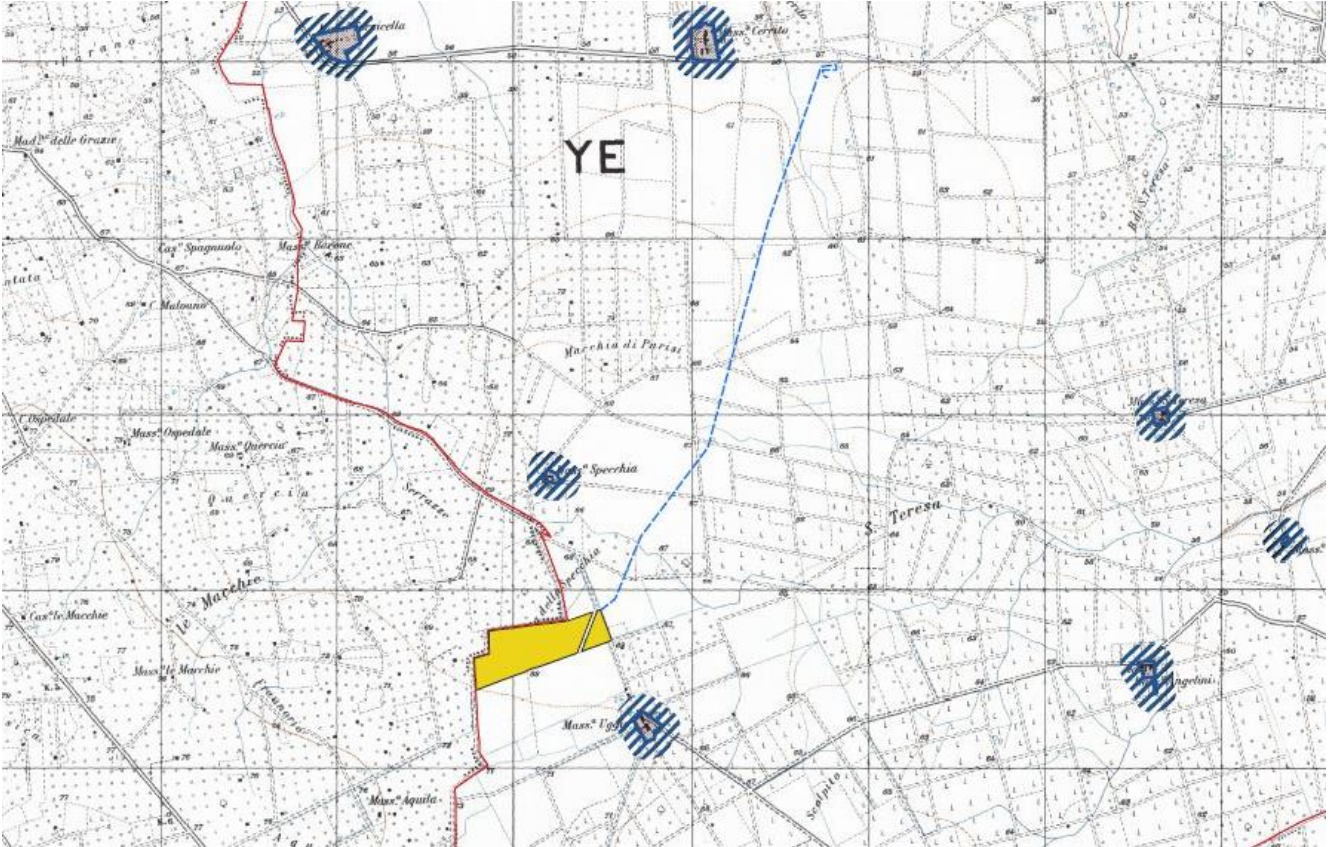


**Figura 3-43: Componenti aree protette e siti naturalistici - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto**

Per quanto riguarda invece i siti natura 2000 presenti nell'area vasta, il più prossimo è il SIC IT9140006 *Bosco di Santa Teresa* a circa 3.2 km a est dell'impianto, mentre il *Riserva Naturale Regionale Orientata "Boschi di Santa Teresa e dei Lucci"* (EUAP0543) si trova a circa 3 Km a nord-est dall'impianto.

**L'impianto non va ad interferire in alcun modo con le componenti aree protette e siti naturalistici.**

Dall'analisi delle Componenti Culturali Insediative si evince che l'area interessata dall'impianto non interferisce con alcuno dei siti sottoposti a tutela.



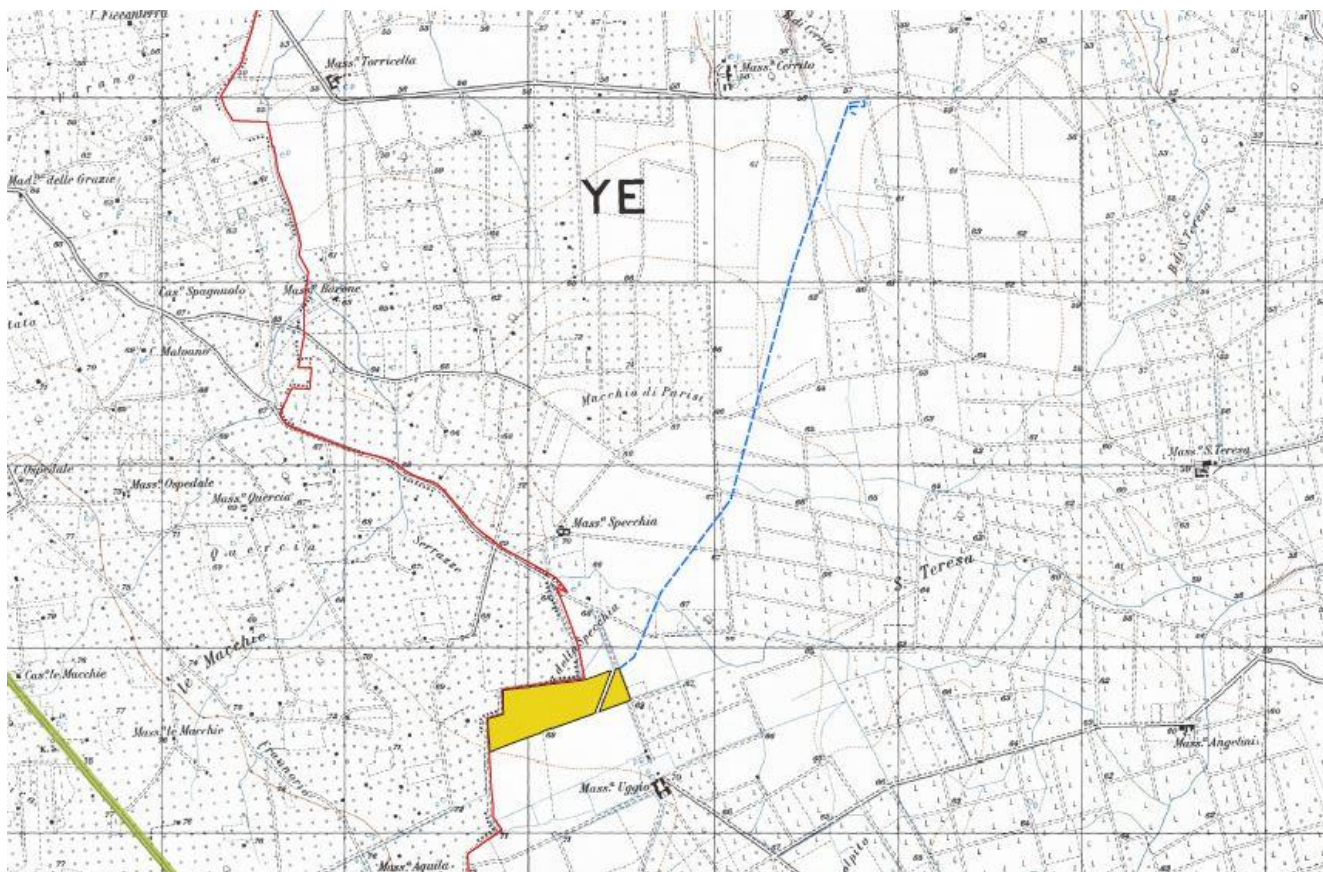
**Figura 3-44: Componenti Culturali e Insediative - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto**

Le segnalazioni architettoniche più prossime all'impianto, definita art 143, comma 1, lett. e, del Codice dei Beni Culturali, identificata come testimonianza della stratificazione insediativa dall'art. 76 comma 2 delle NTA del Piano Paesaggistico, sono **"Masseria Specchia" a circa 660 m e "Masseria Uggio" a 460 m dall'impianto.**

**Alla luce delle considerazioni sopra riportate si evince che l'area dell'impianto non interferisce con le Componenti Culturali Insediative.**

Le analisi non mostrano alcuna interferenza con le Componenti valori percettivi.

La componente più vicina all'area di progetto, è l'asse di collegamento Mesagne-San Donaci, che si configura quale "Strada a valenza paesaggistica, definita art 143, comma 1, lett. e, del Codice dei Beni culturali e dall'art. 85 comma 1 delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale, e distante 2 km dall'impianto.



**Figura 3-45: Componenti Culturali e Insediative - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto**

A seguito dell'analisi sopra riportata è possibile affermare che il progetto è **coerente con le disposizioni del PPTR**, nonché conforme con la filosofia del Piano e con il suo approccio estetico, ecologico, e storico-strutturale, in quanto la progettazione dell'impianto ha posto **attenzione ai caratteri paesaggistico-ambientali del luogo e ai caratteri storici del sito di installazione**.



### **3.8.2.1.3. Accertamento di compatibilità paesaggistica**

Ai sensi dell'art. 89 delle NTA del PPTR:

1. Ai fini del controllo preventivo in ordine al rispetto delle presenti norme ed alla conformità degli interventi con gli obiettivi di tutela sopra descritti, sono disciplinati i seguenti strumenti:

a) L'autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 146 del Codice, relativamente ai beni paesaggistici come individuati al precedente art. 38 co. 2;

b) L'accertamento di compatibilità paesaggistica, ossia quella procedura tesa ad acclarare la compatibilità con le norme e gli obiettivi del Piano degli interventi:

b.1) che comportino modifica dello stato dei luoghi negli ulteriori contesti come individuati nell'art. 38 co. 3.1;

b.2) che comportino rilevante trasformazione del paesaggio ovunque siano localizzate.

Sono considerati interventi di rilevante trasformazione ai fini dell'applicazione della procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica, tutti gli interventi assoggettati dalla normativa nazionale e regionale vigente a procedura di VIA nonché a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA di competenza regionale o provinciale se l'autorità competente ne dispone l'assoggettamento a VIA.

Pertanto, è stata redatta una Relazione Paesaggistica e sarà attivata la procedura di *accertamento di compatibilità paesaggistica* all'interno della procedura di valutazione ambientale.

### **3.8.2.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è stato adottato ai sensi e per gli effetti della L.R. 20/01 art. 7 comma 6 con Deliberazione Commissario Straordinario con poteri del Consiglio n. 2 del 06/02/2013. Esso è un atto di programmazione generale che definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale e costituisce uno strumento fondamentale per il coordinamento dello sviluppo provinciale sostenibile.

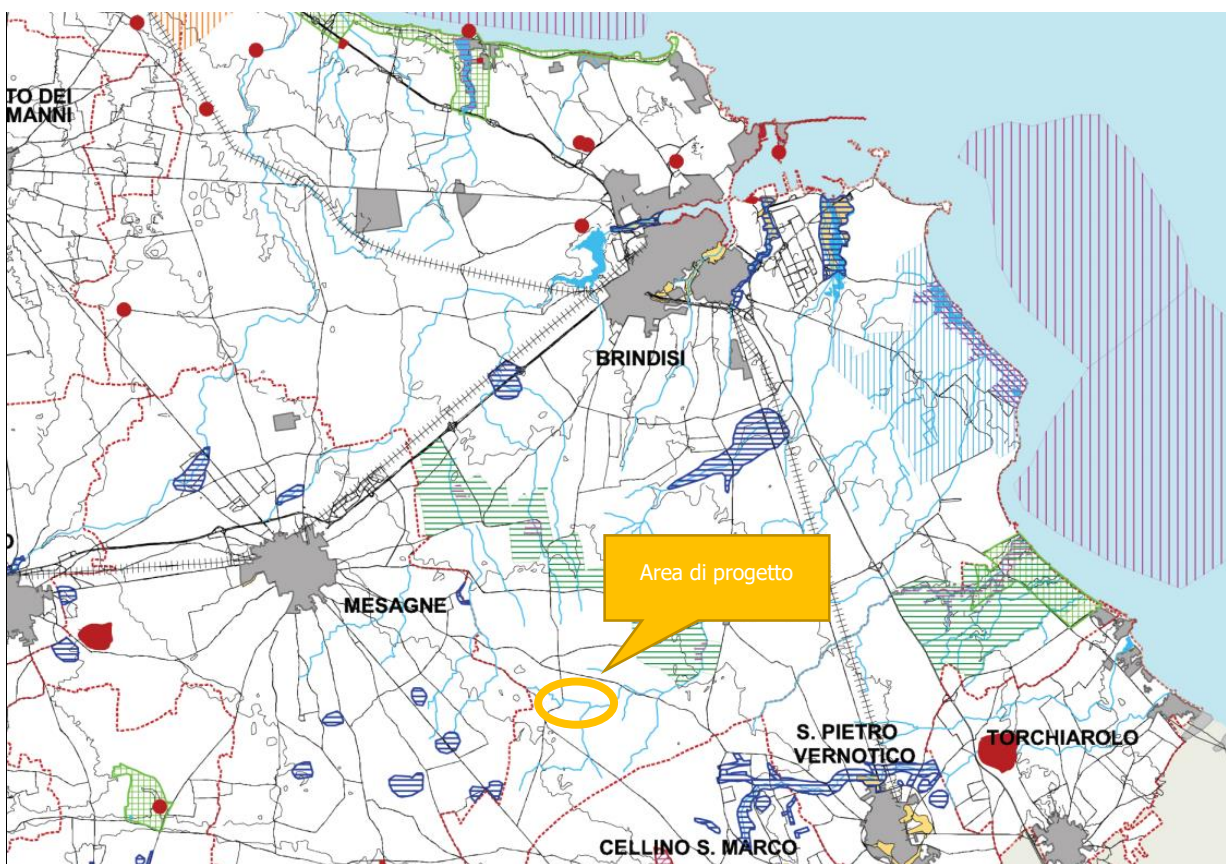
Il PTCP è costituito dal quadro conoscitivo, che è un insieme di documenti ed elaborati cartografici finalizzate alla conoscenza delle tematiche paesaggistico ambientali, idrogeologiche, economiche e sociali e infrastrutturali, che interessano l'intero territorio provinciale.



Tramite la consultazione della cartografia del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale si è verificato che l'area che verrebbe occupata dal parco eolico **non è interessata da nessuna tipologia di vincolo areale o puntuale** in quanto:

- non interferisce con fragilità ambientali;
- non interferisce con aree di tutela ambientale;
- nell'area non sono presenti vincoli architettonici/archeologici.

In particolare dallo stralcio dell'elaborato del PTCP *Tavola 1 P Vincoli e tutele operanti* si evince che l'area di intervento non interferisce con aree sottoposte a tutela dal PTCP.

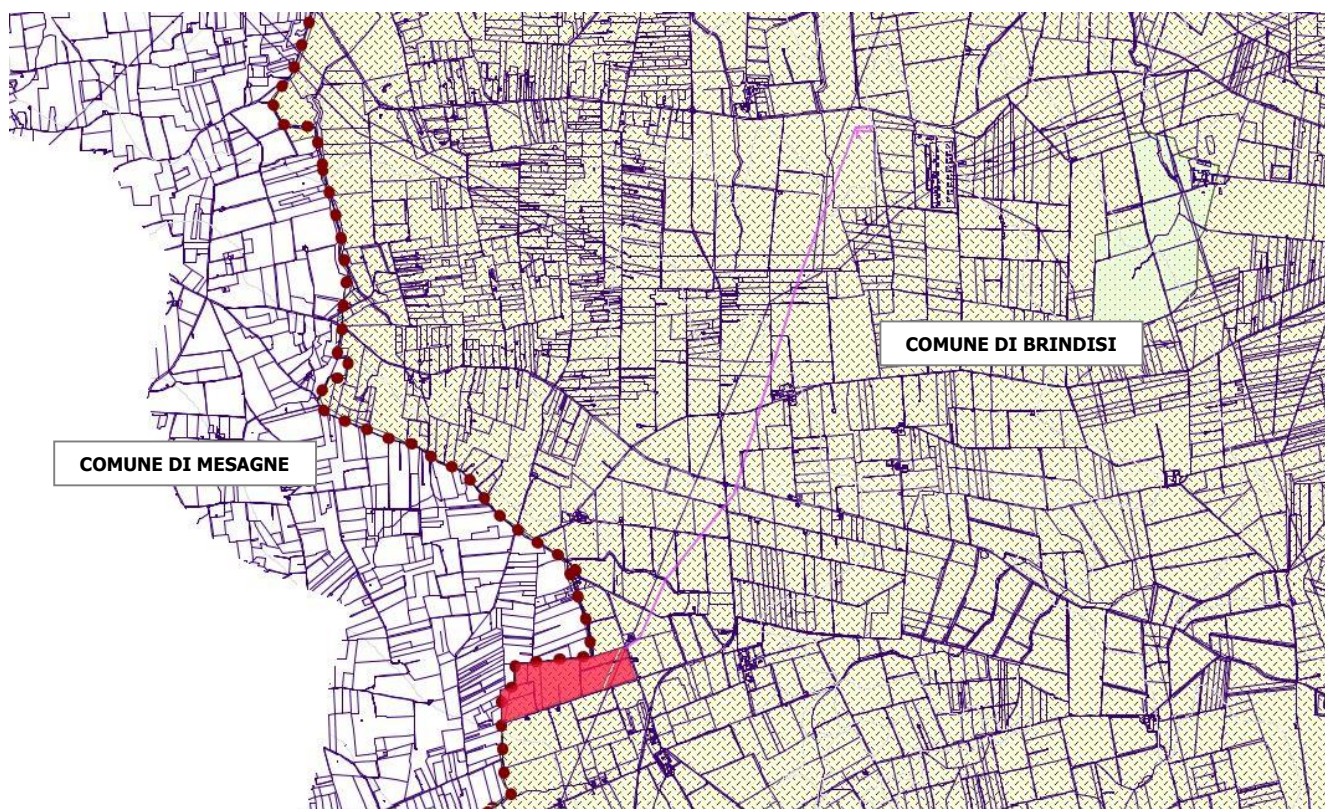


**Fig. 3-1: Stralcio Tavola 1 P Vincoli e tutele operanti - PTCP**

### **3.8.2.3. Conformità allo strumento urbanistico del comune di Brindisi**

Il PRG del comune di Brindisi, tipizza tutta l'area interessata dall'impianto fotovoltaico in progetto (indicata in giallo) come zona agricola E, come si evince dall'immagine seguente, stralcio del sistema cartografico informativo dello stesso comune oggetto di studio.

In conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all'art. 12, **la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole** dagli strumenti urbanistici comunali vigenti.



**Figura 3-46: Stralcio del PRG del Comune di Brindisi**

A tal proposito è importante portare all'attenzione, in fase di valutazione, la **sentenza del Consiglio di Stato 4755 del 26 settembre 2013**, con la quale è stato precisato che l'art. 12, settimo comma, del D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 **consente, in attuazione della direttiva 2001/77/CE, una deroga alla costruzione in zona agricola di impianti da fonti rinnovabili** che per loro natura sarebbero incompatibili con quest'ultima.

In particolare il Supremo Collegio, ha sottolineato come il citato articolo costituisca più che l'espressione di un principio, l'attuazione di un obbligo assunto dalla Repubblica Italiana nei confronti

dell'Unione Europea di rispetto della normativa dettata da quest'ultima con la richiamata direttiva 201/77/CE. Per tali motivi la normativa statale vincola l'interpretazione di una eventuale legge locale (che in alcun modo può essere intesa nel senso dell'implicita abrogazione della norma statale).

### **3.9. Agenti Fisici**

#### **3.9.1. Rumore**

L'inquinamento da rumore, dovuto alle varie attività umane, al traffico sempre crescente, agli insediamenti civili ed agli impianti industriali sempre più numerosi e complessi è diventato un problema di vaste proporzioni, parallelamente alle maggiori esigenze da parte dei singoli cittadini, in termini di qualità acustica ambientale, com'è confermato dalla vivacità e complessità delle proteste che investono le pubbliche amministrazioni e dal moltiplicarsi del contenzioso sia civile che penale.

La legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95 (entrata in vigore il 30/12/95) prevede una serie di competenze a carico dei Comuni, per le quali si rimanda al testo della legge stessa ed, in particolare, agli artt. 6, 7, 8, 9, 13 e 14.

Con particolare riferimento alle disposizioni in materia di impatto acustico (art. 8 della Legge 447/95) si sottolinea che in alcuni casi sono previste specifiche inderogabili procedure, in seguito indicate, aventi lo scopo di garantire in via preventiva che la costruzione o l'installazione di nuove strutture o di attività avvenga nel rispetto della tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

Le prescrizioni della Legge Quadro, unitamente a quelle previste dai decreti collegati, sono attualmente in vigore anche durante il regime transitorio definito nell'art. 15, comma 1, della legge che testualmente recita: *"Nelle materie oggetto dei provvedimenti di competenza statale e dei regolamenti medesimi si applicano, per quanto non in contrasto con la presente legge, le disposizioni contenute nel decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1 marzo 1991, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 57 dell'8 marzo 1991, fatta eccezione per le infrastrutture dei trasporti, limitatamente al disposto di cui agli articoli 2, comma 2, e 6 comma 2"*.

Ciò significa tra l'altro che, al momento attuale, anche se in assenza di disposizioni amministrative locali:

- Restano in vigore i limiti di zona previsti dal DPCM 01/03/91 art. 6 comma 1, solo per quei Comuni che ancora non hanno provveduto alla classificazione acustica del territorio sorgenti sonore;



- Resta attiva anche la zonizzazione acustica eseguita in relazione al DPCM 01/03/91, in attesa di adeguamento della stessa al nuovo DPCM 14/11/97 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

In relazione al combinato disposto del DPCM 14/11/97 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") e del D.M.A. 16/03/98 ("Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"), sono in vigore i valori limite differenziali di immissione previsti nel primo dei due decreti.

La valutazione di impatto acustico (alla quale si rimanda per i necessari approfondimenti) è stata eseguita applicando il metodo assoluto di confronto.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale "previsto" con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall'art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona <b>A</b> (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona <b>B</b> (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

**Figura 3-47: Valori limite rispetto alle Classi di Destinazione**

Il Decreto del Presidente della Repubblica n°142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge n°447 del 26 ottobre 1995" prevede che, in corrispondenza delle infrastrutture viarie, siano fissate delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti i limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, in funzione della tipologia di infrastruttura e del tipo di ricettore presente all'interno della fascia, secondo le tabelle riportate nel decreto.

All'interno di tale fasce, le attività produttive sono obbligate a rispettare i limiti fissati dal DPCM del 14 novembre 1997 mentre per la rumorosità prodotta dal traffico stradale i limiti sono quelli fissati dal decreto.



Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzeria dei binari più esterni, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

**Figura 3-48: Valori limite di immissione- strade esistenti ed assimilabili**

### **3.9.1.1. Piano di zonizzazione acustica**

Il Comune di Brindisi (BR) ha provveduto alla classificazione del territorio comunale in zone acusticamente omogenee secondo quanto sancito dalla Legge Quadro sull'inquinamento Acustico, n. 447/95.

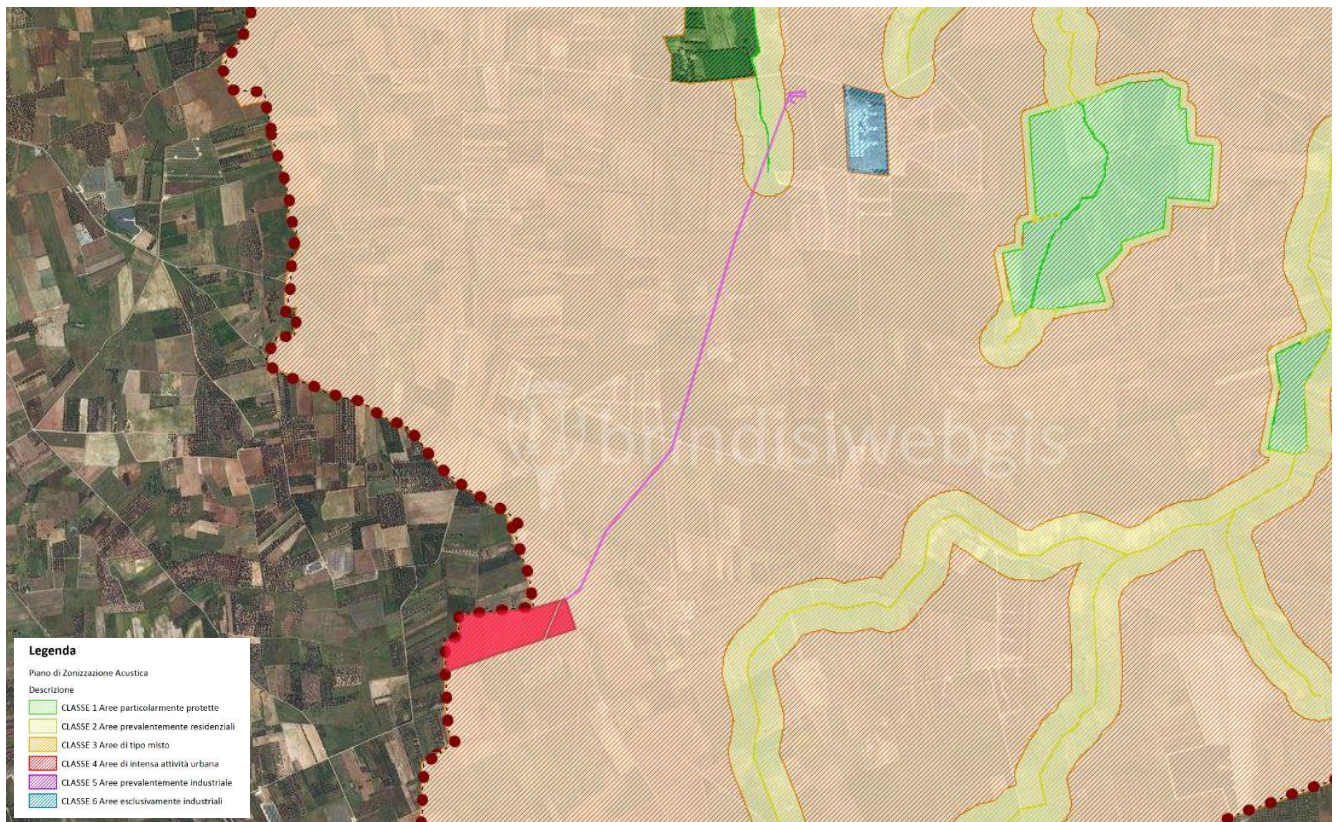
Il DPCM 14.11.97, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, ha poi determinato i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge. Successivamente la Regione Puglia ha promulgato la L.R. n. 3/2002, con la quale ha dettato le norme di indirizzo "*per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale*", in attuazione della Legge Quadro n.447/95.

Secondo quanto stabilito dalla L.R. n.3/2002 "*la zonizzazione acustica del territorio comunale, vincolandone l'uso e le modalità di sviluppo, ha rilevanza urbanistica e va realizzata dai Comuni coordinando gli strumenti urbanistici già adottati con le linee guida di cui alla presente normativa*"

Per quanto detto fino ad ora, la classificazione in zone acustiche costituisce la base di partenza per qualsiasi attività finalizzata alla riduzione dei livelli di rumore, sia esistenti, che prevedibili, pertanto risulta necessario riferirsi ad essa nella previsione di qualsiasi modificazione del territorio.

Sovrapponendo l'area in cui si prevede di realizzare l'impianto sulle nuove mappature acustiche approvate in variante al Piano di Zonizzazione Acustica comunale, con delibera di G.P. n. 56 del 12.04.2012, si evince come **l'impianto a farsi sarebbe ubicato in zona agricola di classe III (tipo misto)**.





**Figura 3-49: Comune di Brindisi – Zonizzazione Acustica: layout di progetto**

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

Le aree tipicamente agricole infatti, sono state classificate in variante come aree di classe III, proprio in virtù del fatto che l'utilizzo dei mezzi opportuni nelle diverse fasi dell'attività non può consentire il rispetto dei limiti di una classe I, così come era stato previsto invece dall'atto di pianificazione approvato.

Di seguito, nel quadro di riferimento ambientale, si vedrà come a seguito della realizzazione dell'impianto, **i valori di Leq (A) stimati immessi in ambiente esterno, simulando l'attività nelle peggiori condizioni di esercizio, saranno inferiori ai valori di immissione ed emissione previsti dalla vigente zonizzazione acustica.**



Del resto, **l'impianto fotovoltaico, non è sede, nella sua fase di normale esercizio, di significative emissioni acustiche.** Il progetto pertanto rispetta automaticamente i limiti di emissione imposti dalla zonizzazione comunale e non modifica il clima acustico preesistente.

Come sorgenti di rumore si possono considerare solo gli inverter e i trasformatori, possono produrre un leggero ronzio, ma sono alloggiati all'interno di manufatti in calcestruzzo e posti a distanza significativa dai confini dell'impianto.

Nessun contributo di emissioni acustiche deriverà, infine, dal traffico indotto, praticamente inesistente, legato solo alla vigilanza e ad interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto.

### **3.9.2. Campi elettromagnetici**

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla *ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)*.

Il 12 luglio 1999 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione rivolta agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro normativo per la protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, basandosi sui migliori dati scientifici disponibili. A tal proposito, il Consiglio ha pertanto avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP.

Nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità in relazione agli impianti in grado di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- o limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;



- il valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore del campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, e stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dal CNIRP. Infatti tutti i Paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico. Esso ha inoltre stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

Quale obiettivo di qualità da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, è stato fissato il valore di 3 microtesla. Tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

Non si deve pertanto fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea. Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M.08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli, nemmeno in modo maggiormente cautelativo.

Nel caso in esame, alla base della valutazione dei campi elettromagnetici vi è l'individuazione dei possibili sorgenti di inquinamento elettromagnetico.



L'impianto di produzione 12 prevede, oltre la cabina di consegna, anche delle cabine di trasformazione distribuite in campo per l'innalzamento da BT ad AT. Lato BT in campo, sempre all'interno delle cabine di trasformazione, è prevista l'installazione di convertitori DC/AC. In campo sono previsti dei quadri di parallelo stringhe (STRING BOX) collegate con le cabine di conversione e trasformazione.

Il livello di tensione a partire dalle cabine di consegna fino alle cabine di campo sarà pari a 20kV 3F AC 50Hz, all'interno delle cabine di campo tra i trasformatori ed i convertitori il livello di tensione sarà pari a 0.600kV 3F AC IT mentre il livello di tensione dai convertitori alle String Box di parallelo delle stringhe in campo sarà pari a 1,5kV DC.

I cavidotti interrati relativi alla connessione degli impianti in MT saranno posizionati in terreno agricolo per brevi tratti fino al raggiungimento del primo sostegno, mentre la linea in cavo aereo darà realizzata con palificazione su terreno agricolo.

Gli elementi costituenti gli impianti di produzione che possono essere considerati possibili sorgenti di inquinamento elettromagnetico sono i convertitori CC/AC, i trasformatori MT/BT, la rete interrata di MT che collega le cabine di campo con le cabine di consegna ed la linea tra la cabina di consegna e la CP di Campofreddo.

I trasformatori BT/MT con la relativa quadristica di media tensione sono installati all'interno delle strutture prefabbricate in campo. Al fine di valutare l'effettiva influenza di queste macchine sulla generazione di nuovi campi magnetici, va considerato che ogni cabina sarà di fatto situata ad una quota superiore ai 10 m rispetto ai confini con le proprietà confinanti per cui il contributo all'inquinamento elettromagnetico dovuto alle cabine di campo nei confronti delle proprietà limitrofe è notevolmente ridotto.

Considerazioni analoghe possono essere estese anche ai dispositivi elettrici delle *cabine di consegna* di e-distribuzione ed utente, in quanto le distanze di rispetto imposte dalle specifiche di riferimento (Codice di Rete di Terna e Regole Tecniche di Connessione di ENEL) rendono trascurabili gli effetti elettromagnetici riconducibili alle apparecchiature elettriche installate nelle stesse cabine.

Per le *linee interrate ed aeree a media tensione* che collegano tra loro gli impianti di produzione di energia con la stazione di trasformazione MT/AT con una tensione di 20 kV, gli effetti elettromagnetici non risultano trascurabili a priori. Infatti, nonostante la rete MT venga interrata ad una profondità minima di 0,8 m per schermare l'emissione del campo elettro-magnetico (per cui può essere sistemata

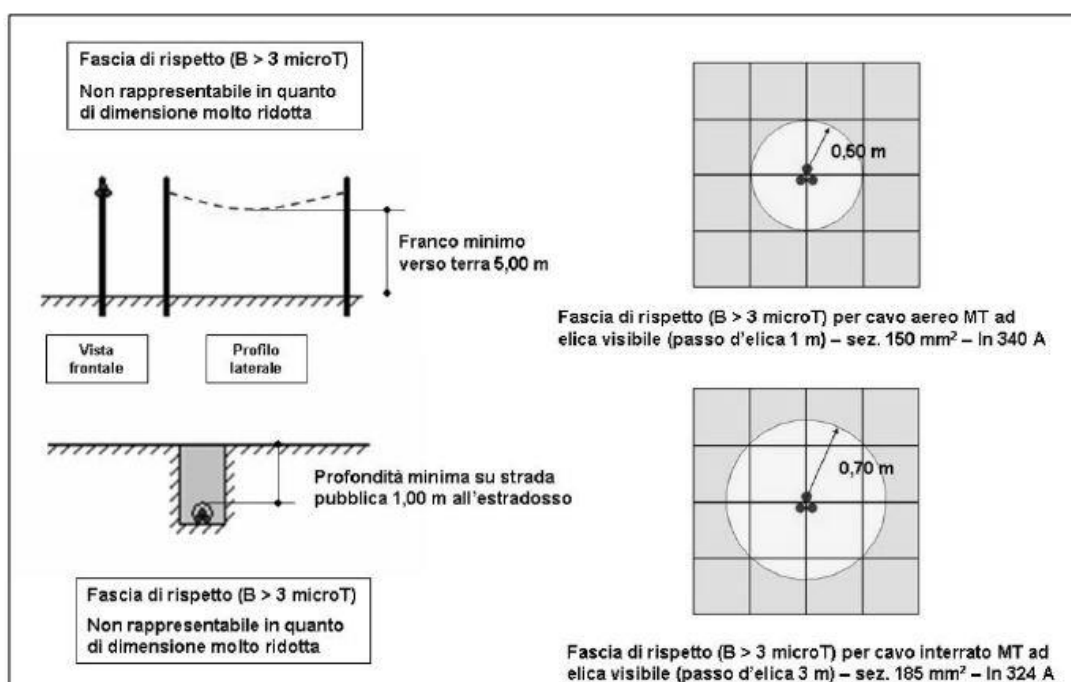


anche in prossimità di centri abitati), è comunque necessario che siano calcolate le relative fasce di rispetto a  $3 \mu\text{T}$ , nel rispetto della normativa vigente.

Per il calcolo di tali fasce di rispetto si fa riferimento alla norma CEI 211-4 e al Decreto del 29/05/08 emanato dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare recante "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Il limite della fascia di rispetto viene individuato dai punti in cui l'induzione magnetica calcolata presenta un'intensità pari all'obiettivo di qualità ( $B = 3 \mu\text{T}$ ).

La DPA (Distanza di Prima Approssimazione) viene determinata proiettando al suolo verticalmente la fascia calcolata nelle condizioni che forniscono il risultato più cautelativo.



Da quanto sopra si evince che la DPA con cavo interrato è di 0.7 m nel caso con corrente pari alla sua portata nominale di 324 A, ovvero confinata entro la profondità di posa del cavidotto. Mentre con cavo aereo si evince che la DPA è di 0.50m con corrente pari alla sua portata nominale di 340A.

Tenendo in considerazione il fatto che la massima corrente di impiego del cavo è di 231 A e l'andamento lineare del valore del campo elettromagnetico con la corrente che lo genera, se ne conclude che la fascia di rispetto si riduce ulteriormente al valore di:

**CAVO INTERRATO**

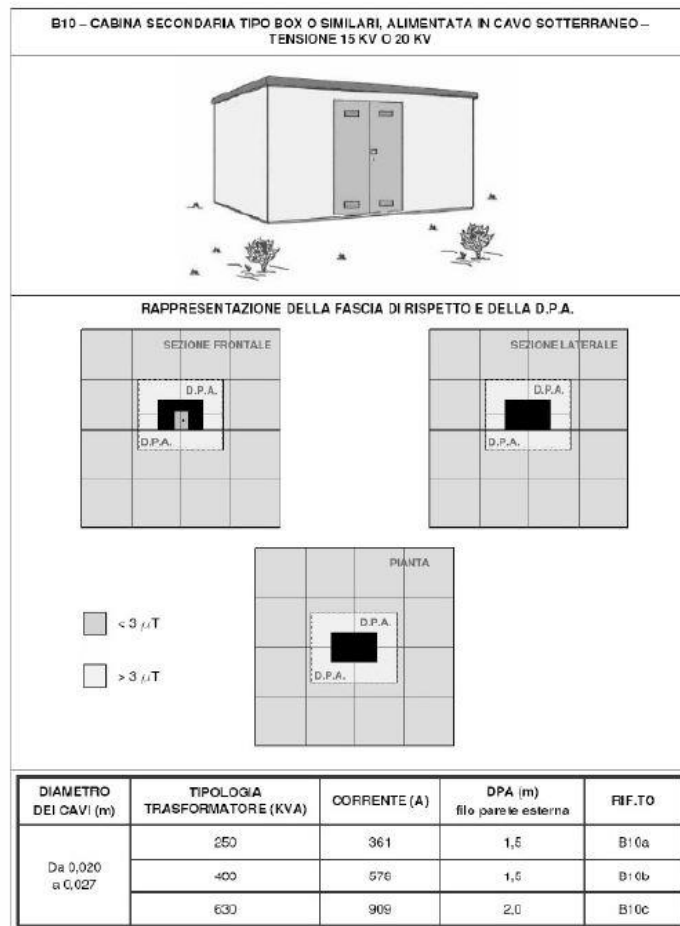
$DPA * (Corrente di impiego / Portata nominale del cavo) = 0.7 * 231 / 324 = 0.50 \text{ m}$

**CAVO AEREO**

$DPA * (Corrente di impiego / Portata nominale del cavo) = 0.5 * 231 / 340 = 0.36 \text{ m}$

La *Cabina elettrica di consegna* verrà realizzata nel rispetto delle specifiche di riferimento del settore specifico (Codice di Rete di Terna e Regole Tecniche di Connessione di ENEL), per cui gli effetti elettromagnetici dei suoi dispositivi elettrici si esauriranno all'interno del suo perimetro.

All'interno della cabina sono individuate le fasce di rispetto e le D.P.A., come indicato nello schema riportato di seguito, relativo a una cabina-tipo analoga a quella da realizzare.



### **3.9.3. Radiazioni ottiche**

La radiazione luminosa comporta problemi di inquinamento luminoso, inteso come ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e in particolare ogni forma irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata ed in particolare oltre il piano dell'orizzonte (o verso la volta celeste), e di *inquinamento ottico (o luce intrusiva)*, inteso come ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici e/o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione.

#### **3.9.3.1. Inquinamento ottico**

Qualsiasi intervento di realizzazione di illuminazione esterna agli edifici è soggetto alle prescrizioni di cui alla L.R. 15/2005, per l'ottenimento dei seguenti risultati:

- Corpi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto.
- Lampade in grado di fornire una elevata efficienza luminosa ed una emissione che non disturba gli osservatori astronomici.
- Quadri elettrici per la parzializzazione del flusso luminoso, con riduzione almeno del 30% dei livelli di illuminazione entro le ore 24.

Il progetto illuminotecnico per l'impianto in oggetto è stato redatto in conformità a quanto prescritto dal Codice della Strada ed alle normative nazionali ed internazionali pubblicate dal CEN e dall'UNI. Tutti i testi normativi hanno come criterio ispiratore la sicurezza del traffico e degli utenti della strada, siano essi automobilisti, ciclisti o pedoni. In particolare, il presente progetto si riferisce alla norma UNI 11248:2016. Questa norma non riguarda le strade a traffico misto (ciclisti, pedoni, giardini, ecc.) se non per i casi in cui il traffico motorizzato è da considerarsi prevalente.

A riscontro della L.R.15/2005 al fine di soddisfare l'esigenza, emersa in ambito nazionale, di contenere il flusso luminoso emesso verso l'alto, il presente progetto presta attenzione alla riduzione di quest'ultimo, compatibilmente con le condizioni illuminotecniche previste e con il contenimento dei consumi energetici.

La successiva tabella riporta le linee guida della classificazione delle strade ed individuazione della relativa categoria illuminotecnica per l'analisi dei rischi:



Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2)</sup>	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4)</sup>	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	
1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 <sup>110)</sup> . 2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6). 3) Vedere punto 6.3. 4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".			

Le successive riassumono le categorie per tipologia di zona ed i relativi illuminotecnici.



Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto		Bagnato			
	$\bar{L}$ [minima mantenuta] cd x m <sup>2</sup>	$U_0$ [minima]	$U_1^{(a)}$ [minima]	$U_{mb}^{(b)}$ [minima]	$f_{11}^{(c)}$ [massima] %	$R_{E}^{(d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale ( $U_1$ ) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni viarie su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna  $f_{11}$  sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adscritti alle carreggiate. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Le categorie C riguardano i conducenti di veicoli motorizzati e altri utenti della strada in zone di conflitto come incroci stradali, rotonde, zone con presenza in coda, ecc. Le categorie C si possono applicare inoltre alle zone utilizzate dai pedoni e dai ciclisti come ad es. i sottopassaggi.

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	$U_0$ [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40





Le categorie P riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico.

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}_{min}$ [minimo mantenuto] lx	$E_{min}$ [mantenuto] lx	$E_{v,irr}$ [mantenuto] lx	$E_{s,irr}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,50	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata			

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di  $\bar{E}$  indicato per la categoria.

Se la zona di studio prevede una categoria di tipo M, ma per la conformazione della strada non è possibile eseguire il calcolo secondo la UNI-13201-3 si devono adottare le categorie illuminotecniche come specificato nella tabella sottostante.

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 < 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

Nota Per il valore di  $Q_0$  vedere punto 13 e l'appendice B.

I livello di illuminazione di una strada è condizionato da numerosi fattori, quali:

- sicurezza individuale;
- intensità del traffico motorizzato;
- tipologia della strada;
- edifici illuminati a fianco della strada;
- presenza di ciclisti e/o pedoni;
- -negozi e aree commerciali;



- -zone alberate e giardini.

Questi fattori si possono ritrovare nella classificazione dei percorsi. In termini di livelli di illuminazione, nelle aree oggetto della presente relazione, si devono identificare preliminarmente le seguenti classificazioni illuminotecniche:

- *Strade a prevalente traffico motorizzato:*

I livelli di illuminazione vengono assegnati in termini di luminanza, ossia di luce riflessa dal manto stradale. Il criterio illuminotecnico adottato è giustificato dalla necessità di rilevare tempestivamente la presenza di un ostacolo sulla strada, per permettere a chi guida un autoveicolo di intervenire con una manovra correttiva e garantire quindi la sicurezza della circolazione.

- *Strade con presenza di pedoni o traffico misto:*

In questo caso ciò che conta è l'illuminamento del fondo stradale, ossia la luce che vi cade sopra, a cui va aggiunto l'illuminamento sul piano verticale, nei casi in cui sicurezza e comfort visivo richiedono che passanti ed oggetti possano essere riconosciuti, e non soltanto percepiti. Naturalmente nelle due tipologie di cui sopra non ci si può limitare a richiedere un valore minimo, di luminanza o di illuminamento: la miglior utilizzazione delle risorse presuppone una graduazione dei livelli a seconda della natura e dell'importanza delle strade, senza con questo ledere i criteri di sicurezza.

I livelli illuminotecnici minimi per le varie tipologie di strade sono riportati nelle tabelle precedentemente illustrate e ad essi sono associati i valori minimi dei rapporti di uniformità, e precisamente:

- globale (UO) = rapporto fra illuminamenti / luminanze minima e media su un tratto stradale.
- longitudinale (UL) = rapporto tra illuminamento / luminanze minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia.

Si tratta di parametri che, insieme ai livelli minimi, concorrono alla sicurezza del traffico e degli utilizzatori. I livelli di cui alle tabelle devono essere intesi come minimi, restando la facoltà di aumentarli in funzione di condizioni particolari.

**Le aree in questione sono state classificate nella presente progettazione nel rispetto delle vigenti norme UNI 11248/2012 ed UNI 13201, 2-3-4/2004, come Strade Interzonali di tipo "F".**

Nonostante quanto sopra le riflessioni apportate su questo tipo di approccio sono le seguenti:



La situazione Normativa impone delle categorie illuminotecniche per garantire la sicurezza degli utenti; al contrario la L.R.15/2005 della Regione Puglia impone una serie di accorgimenti per limitare l'inquinamento luminoso ed il consumo inutile di energia elettrica.

**Nel progetto la categoria illuminotecnica di riferimento sarà C5.**

L'impianto di illuminazione perimetrale del campo sarà realizzato da apparecchi di illuminazione distribuiti uniformemente lungo il perimetro seguendo il percorso della strada perimetrale.

Gli apparecchi saranno dotati di fonte Luminosa a LED con emissione pari 5865 lm e emissione dell'apparecchio pari a 4460 lm. La potenza assorbita dall'apparecchio sarà pari a 46W con potenza massima assorbita dai LED pari a 39W. Dalle analisi condotte, meglio descritte nell'elaborato "Relazione tecnica inquinamento luminoso ai sensi della LR 15/2005", **si rileva la completa assenza di emissione di luce verso l'alto.**

### ***3.9.3.2. Mappa di vincolo e limitazione ostacoli Aeroporto del Salento***

L'art. 707 – 1° comma del Nuovo Codice della Navigazione (v. Decreto Legislativo del 15 marzo 2006, n. 151) prevede al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, l'individuazione delle zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e delle relative limitazioni agli ostacoli ed ai potenziali pericoli per la stessa navigazione aerea.

Il Codice della Navigazione art. 707 prevede che ENAC al fine di garantire la sicurezza della navigazione individui le zone da sottoporre a vincolo e stabilisca le limitazioni relative agli ostacoli e ai potenziali pericoli per la navigazione aerea, conformemente alla normativa tecnica internazionale.

Il Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti determina, in relazione alle caratteristiche fisiche ed operative dell'aeroporto, le superfici di delimitazione degli ostacoli, che non possono essere forate da nuovi manufatti o estensioni di quelli esistenti. Le limitazioni di altezza o di quota in sommità delle nuove costruzioni o delle estensioni di quelli esistenti, nelle aree soggette a vincolo, determinate in applicazione del suddetto Regolamento.

L'ENAC, con Decreto 0088948-P del 22/08/2014 approva le mappe di vincolo relativa agli ostacoli ed ai pericoli per la navigazione aerea relative all'aeroporto di Brindisi rendendo esecutive le "Mappe di vincolo" per i comuni interessati dalle suddette mappe, ovvero: Brindisi, Carovigno, Mesagne e San Pietro Vernotico.



Di seguito si riportano le superfici di limitazione ostacoli adottate per l'Aeroporto di Brindisi (Rif. art. 4 del Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti).

Superficie Orizzontale Esterna (Outer Horizontal Surface)	Raggio = 15000 m
Superficie Orizzontale Interna (Inner Horizontal Surface)	Altezza = 45 m (Quota = 48.9 m.s.l.m.m.) Raggio = 4000 m
Superficie Conica (Conical Surface)	Pendenza = 5 %; Altezza = 100 m (Quota = 148.9 m.s.l.m.m.)
Superfici di Avvicinamento (Approach Surface)	Lunghezza bordo interno = 300 m Distanza dalla soglia = 60 m Divergenza = 15 %
Superfici di Salita al Decollo (Take-off Climb Surface)	Lunghezza bordo interno = 180 m Distanza dalla soglia = 500 m (RWY 07), 200 m (RWY 25) Divergenza = 12.5 %
Superficie di Transizione (Transitional Surface)	Pendenza = 14.3 %

All'interno delle suddette superfici le "Mappe di vincolo" definiscono delle limitazioni per seguenti le attività o costruzioni:

- *Discariche e altre fonti attrattive di fauna selvatica nell'intorno aeroportuale, quali:*
  - Impianti di depurazione acque reflue, laghetti e bacini d'acqua artificiali, canali artificiali, produzioni di acquicoltura, aree naturali protette.
  - Piantagioni, coltivazioni agricole e vegetazione estesa.
  - Industrie manifatturiere.
  - Allevamenti di bestiame.

Area interessata: l'area interessata dalla limitazione di cui sopra è costituita dall'impronta sul territorio della superficie orizzontale esterna.

- *Manufatti con finiture esterne riflettenti e campi fotovoltaici*
- *Luci pericolose e fuorvianti*
- *Ciminiere con emissione di fumi*
- *Antenne ed apparati radioelettrici irradianti (indipendentemente dalla loro altezza), che prevedono l'emissione di onde elettromagnetiche che possono creare interferenza con gli apparati di radionavigazione aerea.*



Area interessata: l'area interessata dalla limitazione di cui sopra è costituita dall'impronta sul territorio della superficie orizzontale interna e della superficie conica.

- *Sorgenti Laser e Proiettori ad alta intensità (utilizzati nei giochi di luce per intrattenimento)*

Area interessata: l'area interessata dalla limitazione di cui sopra è definita dal Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti.

- *Impianti eolici*

Area interessata:

- *Area di incompatibilità assoluta: l'area interessata dalla incompatibilità assoluta è costituita dall'impronta sul territorio delle superfici di avvicinamento, di salita al decollo e dall'ATZ "Aerodrome Traffic Zone".*

- *Area in cui è comunque richiesta una valutazione specifica di ENAC: l'area ricompresa tra il limite esterno dell'ATZ e la circonferenza di raggio, a partire dal Punto di Riferimento dell'Aeroporto (Airport Reference Point – ARP), pari a:*

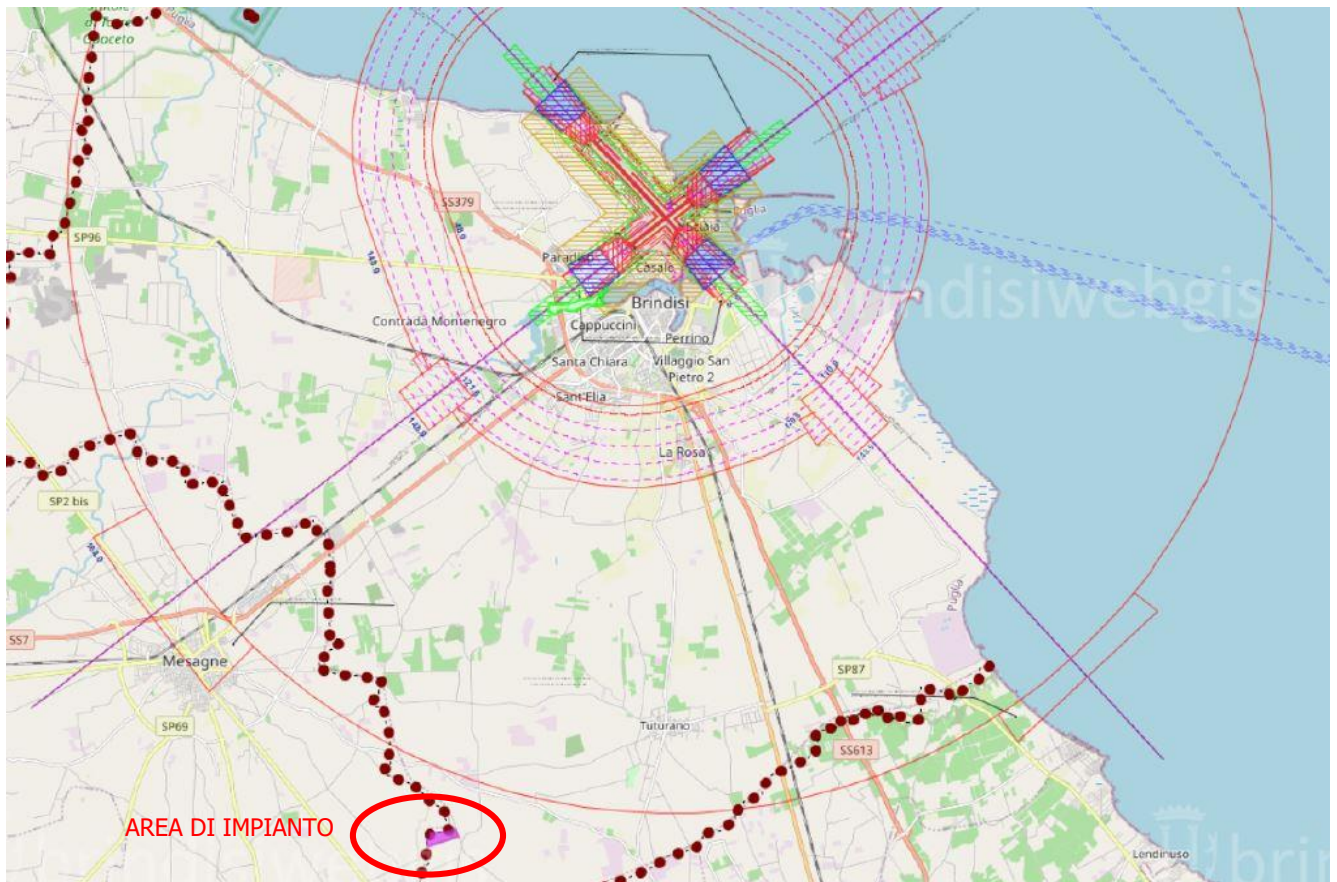
(a) 15.000 m per aeroporti con pista principale non inferiore a 1.800 m

(b) 10.000 m per aeroporti con pista principale non inferiore a 1.200 m e inferiore a 1.800 m.

Nel caso impianti fotovoltaici di dimensioni consistenti ubicati al disotto della superficie orizzontale interna e della superficie conica dovrà essere effettuato e presentato ad ENAC uno studio che valuti l'impatto del fenomeno della riflessione della luce, che possa comportare un eventuale abbagliamento ai piloti impegnato nelle operazioni di atterraggio e di circuitazione.

A seguito della sovrapposizione della superficie di impianto con la Mappe di vincolo disponibili sul portale BRINDISI WEB GIS, si rileva che **l'impianto si trova a circa 16 km dall'Aeroporto di Brindisi, e pertanto non è soggetto a limitazioni e valutazioni disposte da ENAC circa l'impatto del fenomeno della riflessione dalla luce.**





**Figura 3-50: Stralcio della Mappa di vincolo e limitazione ostacoli aeroporto del Salento (fonte: <http://www.brindisiwebgis.it/>)**

## 4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

### 4.1. Ragionevoli Alternative progettuali

L'analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

È una procedura importante esplicitata nello Studio di Impatto Ambientale in quanto consente, in fase di redazione del progetto, di valutare le diverse soluzioni possibili ed apportare le giuste modifiche fino alla scelta della soluzione di progetto.

Prima di entrare nel merito delle scelte, è opportuno classificare le alternative di progetto, che possono essere distinte per:

- *alternative strategiche;*
- *alternative di localizzazione;*
- *alternative di processo o strutturali;*
- *alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi;*

dove:

- per **alternative strategiche** si intendono quelle prodotte da misure atte a prevenire la domanda, la "motivazione del fare", o da misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- le **alternative di localizzazione** possono essere definite in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli, ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- le **alternative di processo o strutturali** passano attraverso l'esame di differenti tecnologie, processi, materie prime da utilizzare nel progetto;
- le **alternative di compensazione o di mitigazione** degli effetti negativi sono determinate dalla ricerca di contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Oltre a queste possibilità di diversa valutazione progettuale, esiste anche l'**alternativa "zero"** coincidente con **la non realizzazione dell'opera**.



Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione oppure nel corso della stessa; tale processo ha condotto alla soluzione che ha fornito il massimo rendimento con il minore impatto ambientale.

In particolare, le **alternative di localizzazione** sono state affrontate nella fase iniziale di ricerca dei suoli idonei dal punto di vista vincolistico e ambientale; sono state condotte campagne di indagini e *micrositing* che hanno consentito di giungere ai siti di prescelti.

La ricerca si è concentrata nel comune di Brindisi per la presenza della CP di Campofreddo, quindi la necessità di creare impianti che immettano energia di tipo rinnovabile nella rete elettrica nazionale, allo scopo di giustificare l'investimento economico necessario alla realizzazione di una importante opera di trasformazione ed immissione in rete ed allo stesso tempo garantire energia pulita prodotta da fonti alternative.

Inoltre, la ricerca si è concentrata, altresì, su siti di una certa estensione territoriale tale da giustificare la costruzione dell'impianto in *grid parity* (cioè senza incentivi statali sulla produzione di energia ma solamente sulla vendita diretta della energia) ma allo stesso tempo privi di vincoli e con la possibilità di mettere in atto il più ampio progetto agrovoltaico, con la finalità di unire alla produzione elettrica pulita la produzione agricola e zootecnica.

Le **alternative strutturali** sono state valutate durante la redazione del progetto, la cui individuazione della soluzione finale è scaturita da un processo iterativo finalizzato ad ottenere il massimo della integrazione dell'impianto con il patrimonio morfologico e paesaggistico esistente.

In particolare, la scelta delle strutture di sostegno si è concentrata su soluzioni prive di fondazioni in cemento armato ma semplicemente dotate di pali infissi nel terreno, certamente meno impattanti; per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici e le opere accessorie, la scelta è stata frutto di un processo di affinamento che ha condotto alla scelta delle migliori tecnologie disponibili sul mercato, come descritto in precedenza.

Per quanto riguarda la soluzione adottata per la connessione alla CP di Campofreddo, occorre evidenziare che il collegamento tra questa cabina di consegna e la rete elettrica di distribuzione esistente costituisce "impianto di rete per la connessione" le cui caratteristiche sono definite dalla stessa e-distribuzione in conformità a quanto previsto dal testo Integrato delle Connessioni Attive – Delibera ARERA ARG/elt 99/08 ss.mm.ii, c.d. TICA, e formalizzate alla scrivente Società per mezzo di apposito preventivo di connessione identificato con Codice rintracciabilità 304038688 emesso il 30/09/2021.





Tale preventivo al punto "4. Soluzione Tecnica" prevede esplicitamente che l'impianto di rete per la connessione sia realizzato in cavo aereo; su tale prescrizione è stato sviluppato il c.d. Piano Tecnico di connessione validato successivamente da e-distribuzione in quanto a seguito di realizzazione entrerà nella proprietà della stessa e-distribuzione.

Pertanto la **soluzione tecnica della linea aerea non è una scelta progettuale del Proponente ma una prescrizione del distributore.**

Per quanto riguarda invece le **alternative di compensazione e/o di mitigazione**, le cui misure a volte risultano indispensabili ai fini della riduzione delle potenziali interferenze sulle componenti ambientali a valori accettabili, sono state valutate e descritte nel capitolo dell'analisi degli impatti ambientali.

Le soluzioni adottate consentiranno un perfetto inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico ed ambientale esistente, garantendo la schermatura completa dai punti di vista esterni.



#### **4.1.1. Stima degli effetti**

Individuati gli impatti prodotti sull'ambiente circostante dall'opera in esame, si è proceduto alla quantificazione dell'importanza che essi hanno, in questo particolare contesto, sulle singole componenti ambientali da essi interessate.

Tale modo di procedere ha come obiettivo quello di poter redigere successivamente un bilancio quantitativo tra quelli positivi e quelli negativi, da cui far scaturire il risultato degli impatti ambientali attesi.

Per attuare al meglio tale proposito sono stati prima valutati, poi convertiti tutti gli impatti fin qui individuati, secondo una scala omogenea, che ne permetta il confronto.

In particolare è stata definita un'opportuna scala di giudizio, di tipo quali-quantitativo: gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi (segno, entità, durata) associando poi ad ogni parametro qualitativo un valore numerico.

Per ogni impatto generato dalle azioni di progetto la valutazione viene condotta considerando:

- ✚ **il tipo di beneficio/maleficio che ne consegue** (Positivo/Negativo);
- ✚ **l'entità di impatto sulla componente** ("Trascurabile" se è un impatto di entità così bassa da essere inferiore alla categoria dei lievi ma comunque tale da non essere considerato completamente nullo; "Lieve" se l'impatto è presente ma può considerarsi irrilevante; "Medio" se è degno di considerazione, ma circoscritto all'area in cui l'opera risiede; "Rilevante" se ha influenza anche al di fuori dell'area di appartenenza);
- ✚ **la durata dell'impatto nel tempo** ("Breve" se è dell'ordine di grandezza della durata della fase di costruzione o minore di essa / "Lunga" se molto superiore a tale durata/ "Irreversibile" se è tale da essere considerata illimitata).

Dalla combinazione delle ultime due caratteristiche scaturisce il valore dell'impatto, come mostrato nella tabella seguente, mentre la prima determina semplicemente il segno dell'impatto medesimo.



<b>SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO</b>				
Entità dell'impatto \ Durata dell'impatto		Breve	Lunga	Irreversib
		<b>B</b>	<b>L</b>	<b>I</b>
Trascurabile	<b>T</b>	0,5	1	-
Lieve	<b>L</b>	1	2	3
Medio	<b>M</b>	2	3	4
Rilevante	<b>R</b>	3	4	5

Poiché le componenti ambientali coinvolte non hanno tutte lo stesso grado di importanza per la collettività, è stata stabilita una forma di ponderazione delle differenti componenti.

Nel caso in esame i pesi sono stati stabiliti basandosi, per ciascuna componente:

- sulla quantità presente nel territorio circostante (risorsa Comune/Rara);
- sulla capacità di rigenerazione (risorsa Rinnovabile/Non Rinnovabile);
- sulla rilevanza rispetto alle altre componenti ambientali (risorsa Strategica/Non Strategica).

In particolare il rango delle differenti componenti ambientali elementari considerate è stato ricavato dalla combinazione delle citate caratteristiche, partendo dal valore "1" nel caso in cui tutte le caratteristiche sono di rango minimo (Comune – Rinnovabile – Non Strategica); incrementando via via il rango di una unità per ogni variazione rispetto alla combinazione "minima"; il rango massimo è, ovviamente, "4".



COMBINAZIONE	RANGO
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

#### **4.1.1.1. Rango delle componenti ambientali**

Sulla scorta delle indicazioni riportate precedentemente, si analizzano di seguito le singole componenti ambientali, determinando, in base al grado di importanza sulla collettività, il fattore di ponderazione da applicare successivamente nel calcolo matriciale.

- **Aria**

L'aria è da ritenersi una risorsa comune e rinnovabile. Data la sua influenza su altri fattori come la salute delle persone e delle specie vegetali ed animali, essa va considerata anche come una risorsa strategica. **Rango pari a 2.**

- **Ambiente idrico**

Esso è di per sé una risorsa comune e rinnovabile, date le caratteristiche del luogo. Considerando, inoltre, la sua influenza sulla fauna e flora è anche una risorsa strategica. **Rango pari a 2.**

- **Suolo e Sottosuolo**

Il sottosuolo è una risorsa comune, rinnovabile dato il coinvolgimento nella zona in esame. Le sue caratteristiche influenzano in maniera strategica altre risorse (ambiente fisico, l'assetto socio-economico e le altre). **Rango pari a 2.**



#### ▪ **Vegetazione**

La vegetazione del sito d'intervento è sicuramente una risorsa comune data la sua presenza anche nell'area vasta di interesse. Essa è sicuramente rinnovabile, poiché non necessita dell'aiuto umano per riprodursi, ed è strategica, in quanto influenza la qualità del paesaggio. **Rango pari a 2.**

#### ▪ **Fauna**

Le specie presenti nell'area vasta di interesse sono comuni, rinnovabili, poiché facilmente riproducibili, strategiche in quanto influenzano altre componenti ambientali. **Rango pari a 2.**

#### ▪ **Paesaggio e patrimonio culturale**

Il tipo di paesaggio e patrimonio culturale presente nell'area può ritenersi una componente ambientale comune. Sicuramente rappresenta una risorsa strategica, considerando l'influenza che può avere sulle altre componenti ambientali, non facilmente rinnovabile se subisce alterazioni. **Rango pari a 3.**

#### ▪ **Assetto igienico-sanitario**

Considerando la popolazione come unica entità, è possibile ritenere la salute pubblica come componente comune e non rinnovabile. Eventuali incidenti umani provocano sicuramente influenze su altre componenti, pertanto il benessere della popolazione è una risorsa strategica. **Rango pari a 3.**

#### ▪ **Assetto socio-economico**

L'economia locale, legata soprattutto all'attività commerciale/industriale, turismo ed agricola è una risorsa comune nell'area di intervento, poco rinnovabile (nel senso che un cambiamento verso altre forme di reddito per l'intero territorio sarebbero lunghe e poco attuabili nell'immediato) ed è strategica per le altre componenti. **Rango pari a 3.**

#### ▪ **Rumore e Vibrazioni**

La risorsa è comune, rinnovabile, e sicuramente strategica per altre numerose componenti ambientali. **Rango pari a 2.**

#### ▪ **Infrastrutture**

Il traffico veicolare, come conseguenza di un aumento dei veicoli circolanti su una data arteria, è una risorsa comune e rinnovabile e sicuramente strategica in quanto ha una certa influenza sulle altre componenti. **Rango pari a 2.**



## ▪ **Rifiuti**

La produzione di rifiuti costituisce un fattore comune e rinnovabile. La tipologia di rifiuti il loro stoccaggio e recupero rende la risorsa strategica. **Rango pari a 2.**

### **4.1.1.2. Risultati dell'analisi degli impatti ambientali**

Come descritto in precedenza, nella fase progettuale sono state studiate diverse alternative di progetto. Di seguito si riportano le alternative studiate, raggruppate nelle due elencate in seguito:

- Alternativa 0 – assenza di intervento;
- Alternativa 1 – centrale termoelettrica di pari potenza;
- Alternativa 2 – parco fotovoltaico.

La metodologia scelta prende spunto da quella delle matrici coassiali poiché, rispetto alle altre, è stata ritenuta la più valida per evidenziare al meglio la complessità con cui le azioni di progetto "impattino" sulle singole componenti ambientali.

Precisato questo, grazie all'ausilio di più passaggi di analisi (individuazione delle azioni di progetto, prima – individuazione dei fattori causali d'impatto, poi) si rende possibile una maggiore discretizzazione del problema generale in elementi più piccoli, facilmente analizzabili.

Sebbene alla fine verranno considerate le relazioni dirette, esistenti tra i fattori causali d'impatto e le componenti ambientali, grazie alla maggiore definizione del problema, introdotta dalla metodologia scelta, e all'uso di una ulteriore matrice, si può correlare facilmente l'impatto con le azioni di progetto.

Nel corso della presente relazione, come dettagliatamente riportato nei paragrafi precedenti e successivi, sono descritte le caratteristiche:

- **progettuali**, da cui sono scaturite le azioni di progetto;
- **programmatiche**, in cui è stata valutata la fattibilità dell'intervento nei confronti degli strumenti di pianificazione e programmazione;
- **ambientali**, in cui è stato analizzato lo stato di fatto *ante operam*, sono stati valutati qualitativamente gli effetti sulle componenti ambientali ed infine descritte le misure di mitigazione e compensazione.

Evidenziate le relazioni tra le azioni di progetto ed i potenziali fattori ambientali e stabilito un fattore ponderale da affidare alle singole componenti, sono stati quantificati i possibili impatti ambientali,



attraverso una rappresentazione matriciale che evidenzia in maniera chiara e sintetica le interazioni esistenti e conseguenti alla realizzazione dell'opera.

Una rappresentazione numerica di tale tipo, oltre a fornire una quantificazione degli impatti sulle singole componenti ambientali, consentendo, durante la definizione, una progettazione più dettagliata e mirata degli interventi di mitigazione e compensazione, permette di effettuare un confronto diretto e numerico con le eventuali ipotesi alternative.

Dall'analisi dei risultati ottenuti con le matrici è possibile ricavare le seguenti considerazioni.

**L'opzione zero** consiste fundamentalmente nel rinunciare alla realizzazione del Progetto, come si è detto. Innanzitutto si sottolinea che l'alternativa zero non si valuta nell'ottica della non realizzazione dell'intervento in maniera asettica, che avrebbe sicuramente un impatto ambientale minore in termini prettamente paesaggistici, ma nell'ottica di produzione di energia per il soddisfacimento di un determinato fabbisogno che, in alternativa, verrebbe prodotto da altre fonti, tra cui quelle fossili.

Ma anche in assenza di crescita del fabbisogno energetico, la necessità di energia da fonte rinnovabile è destinata a crescere.

La non realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto costituisce rinuncia ad una opportunità di soddisfare una significativa quota di produzione di energia elettrica mediante fonte rinnovabili, in un territorio in cui la risorsa "sole" risulta più che mai sufficiente a rendere produttivo l'impianto.

Quanto detto risulta quanto mai vantaggioso dal momento in cui puntare sull'energia pulita non è più una questione puramente ambientale. I costi di produzione elettrica da fonti rinnovabili hanno raggiunto il punto di svolta e, in metà delle potenze del G20, riescono a tener testa, se non addirittura a esser più convenienti, di fossili e nucleare.

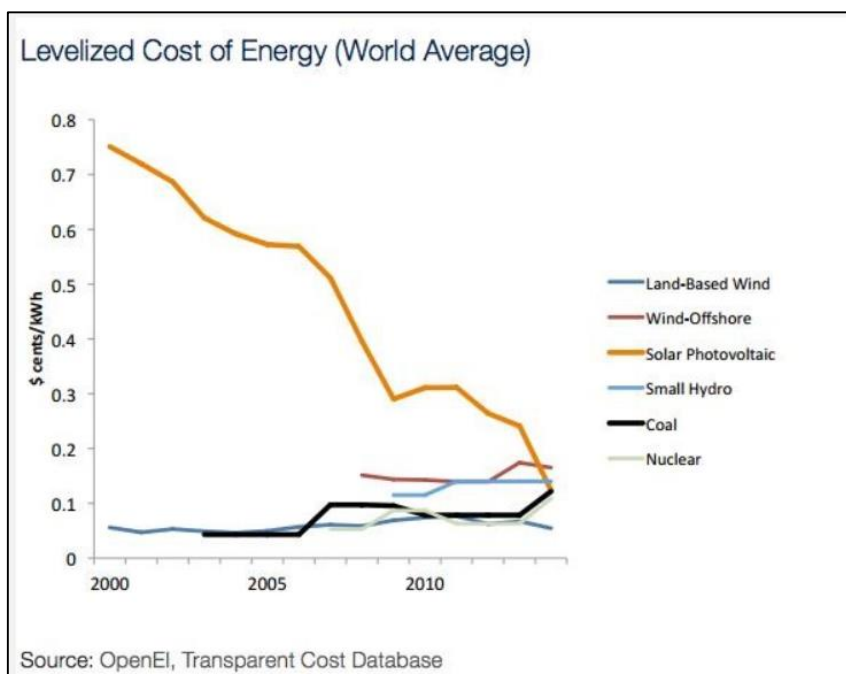
A ribadirlo è oggi un nuovo studio commissionato da Greenpeace alla Lappeenranta University della Finlandia. Il report compara gli attuali costi di produzione elettrica di energie verdi con carbone, gas ed "atomo" allungando le previsioni fino al 2030.

E se l'energia prodotta dalle centrali eoliche è risultata, fin dal 2015, l'opzione più conveniente in vaste parti d'Europa, Sud America, Stati Uniti, Cina e Australia, per il futuro lo studio prevede un vero e proprio boom del fotovoltaico. I dati pubblicati solo poco tempo fa da BNEF (Bloomberg New Energy Finance) mostrano come le tecnologie verdi abbiano tagliato drasticamente i costi. Lo scorso anno, il costo medio dell'elettricità prodotta attraverso il sole è calato a livello globale del 17%.



Il trend di riduzione dell'LCOE (levelized cost of energy) è visibile su scala mondiale ed è in netto contrasto con quello delle fonti fossili. Mentre, ad esempio, il costo energetico medio dell'energia dal carbone è stato per oltre un decennio intorno ai cento dollari a MWh, quello del solare si è letteralmente dimezzato nell'arco di cinque anni. E anche se oggi l'LCOE del carbone è molto sotto i 100 dollari sopracitati, se si parla di impianti IGCC (ciclo combinato di gassificazione integrata), ovvero il cosiddetto carbone pulito su cui tanti Paesi stanno facendo pressione, il costo schizza nuovamente oltre numeri a due zeri.

Le stime di IRENA, l'Agenda internazionale per le energie rinnovabili, suggeriscono che l'LCOE solare scenderà ancora del 59% nel prossimo decennio.



L'**Alternativa 1** è risultata quella con punteggio minore, a significare il notevole impatto ambientale che si avrebbe con la realizzazione di un impianto tradizionale (alimentato da fonti fossili) rispetto ad uno di pari potenza ma alimentato dalla sola risorsa solare.

Un confronto può essere fatto, ad esempio, in termini di consumo di materie prime (fonti energetiche non rinnovabili) e di emissioni nocive in atmosfera, tra l'energia prodotta da un impianto fotovoltaico e quella di una centrale termoelettrica con ipotesi di utilizzo di fonti non rinnovabili, a parità di potenza erogata.





Si suppone:

- consumi medi di fonti di combustione non rinnovabili per la produzione di 1 kWh di energia elettrica ;
- fattori di emissioni differenziate per tipologia di combustibile e per tipologia di inquinanti ;
- valore di producibilità annua dell'impianto fotovoltaico, di circa 19.149 MWh;

I dati dei consumi medi di fonti non rinnovabili per la produzione di 1 kWh di energia elettrica, sono riportati nella tabella seguente:

FONTI NON RINNOVABILI			
Combustibile	Consumo specifico medio	Unità di misura	Fonte dati
Carbone	0,355	kg/kWh	Autorità per l'energia elettrica ed il gas Delibera n°16/98
Petrolio	0,23	kg/kWh	ENEL
Gasolio	0,22	kg/kWh	EPA
Gas naturale	0,28	m <sup>3</sup> /kWh	EPA
Olio combustibile	0,221	kg/kWh	Autorità per l'energia elettrica ed il gas Delibera n°16/98

I fattori di emissione per tipologia di inquinante e per tipologia di combustibile (fonte APAT) sono invece:

Combustibile	Fattore di emissione CO <sub>2</sub>	Fattore di emissione SO <sub>2</sub>	Fattore di emissione NO <sub>x</sub>
	(kg/GJ)	(kg/GJ)	(kg/GJ)
Carbone	94,073	0,59	0,39
Petrolio	101	0	0
Gasolio	77,149	0,22	0,14118
Gas naturale	55,82	0,25	0,00038
Olio combustibile	78	0,2	0,92683



Per quanto riguarda il consumo di materie prime per la produzione di energia equivalente che l'impianto eolico consente di evitare, si sono ottenuti i seguenti risultati relativi alla produzione annua:

Combustibile	Consumo evitato (1 anno)	Unità di misura
Carbone	6 797,90	[t/anno]
Petrolio	4 404,27	[t/anno]
Gasolio	4 212,78	[t/anno]
Gas naturale	5 361,72	[mc/anno]
Olio combustibile	4 231,93	[t/anno]

Considerato un periodo di vita dell'impianto di circa 30 anni, i consumi di materie prime evitati sono pertanto i seguenti:

Combustibile	Consumo evitato (30 anno)	Unità di misura
Carbone	203 936,85	[t/anno]
Petrolio	132 128,10	[t/anno]
Gasolio	126 383,40	[t/anno]
Gas naturale	160 851,60	[mc/anno]
Olio combustibile	126 957,87	[t/anno]

Per quanto riguarda, invece, le emissioni di gas nocivi evitate si è fatto riferimento ai dati APAT per ricavare i valori dei fattori di emissione FE per la singola attività (kg/GJ), differenziati per tipologia di combustibile e per tipologia di inquinante, considerando la formula :

$$E=A \times FE$$

dove

**E:** emissione dovute all'attività [t/anno]

**A:** indicatore di attività (ad esempio il consumo di combustibile, la quantità di energia prodotta) [GJ]

**FE :** Fattori di emissione per la singola attività [kg/GJ]

Nella tabella che segue, oltre ai valori dei fattori di emissione e del Potere Calorifero Inferiore (PCI) di ciascun combustibile, utilizzato quest'ultimo per il calcolo dell'Indicatore di Attività (A= Consumo di



combustibile x PCI), sono stati evidenziati i risultati circa le emissioni evitate correlate al tipo di combustibile.

Combustibile	Fattore di emissione CO <sub>2</sub>	Fattore di emissione SO <sub>2</sub>	Fattore di emissione NO <sub>x</sub>	Consumo	PCI	emissione CO <sub>2</sub>	emissione SO <sub>2</sub>	emissione NO <sub>x</sub>
	(kg/GJ)	(kg/GJ)	(kg/GJ)	[t/anno]	[MJ/kg]	[t/anno]	[t/anno]	[t/anno]
Carbone	94,073	0,59	0,39	6 797,90	31,40	20 080,25	125,94	83,25
Petrolio	101	0	0	4 404,27	41,80	18 593,95	0,00	0,00
Gasolio	77,149	0,22	0,14118	4 212,78	42,60	13 845,50	39,48	25,34
Gas naturale	55,82	0,25	0,00038	5 361,72	36,10	10 804,41	48,39	0,07
Olio combustibile	78	0,2	0,92683	4 231,93	41,00	13 533,71	34,70	160,81

Valori che riferiti al ciclo di vita dell'impianto diventano:

Combustibile	emissione CO <sub>2</sub>	emissione SO <sub>2</sub>	emissione NO <sub>x</sub>
	[tonn]	[tonn]	[tonn]
Carbone	602 407,47	3 778,13	2 497,41
Petrolio	557 818,41	0,00	0,00
Gasolio	415 365,03	1 184,47	760,10
Gas naturale	324 132,38	1 451,69	2,21
Olio combustibile	406 011,27	1 041,05	4 824,40

Da quanto detto si può evincere come l'impianto fotovoltaico produca notevoli benefici ambientali, evitando sia ragguardevoli quantità di consumo di materia prima, rispetto ad un analogo impianto alimentato con una risorsa tradizionale, sia di emissioni nocive in atmosfera.

La valutazione quantitativa matriciale degli impatti positivi e negativi, determinati dalle azioni di progetto sulle componenti ambientali interessate, ha permesso un confronto tra le due ipotesi evidenziando come la soluzione progettuale adottata sia più vantaggiosa (Alternativa 2) in quanto produce un minore impatto ambientale (punteggio positivo maggiore).

I punteggi negativi che si hanno in seguito al maggiore impatto introdotto sulla componente suolo e paesaggio sono ampiamente compensati dai benefici in termini di consumo di risorse non rinnovabili, ricadute di emissioni in atmosfera e produzione vera e propria di energia pulita.

Dall'analisi invece dell'alternativa progettuale "uno", ovverosia la realizzazione di un impianto di pari potenza ma utilizzando altre tipologie di risorse, si evince come la soluzione presenti degli impatti negativi maggiori relativamente alle emissioni inquinanti, producendo complessivamente un valore



numerico nettamente inferiore a causa della sommatoria degli aspetti negativi, senza compensazione di alcuna ricaduta positiva.

La valutazione quantitativa matriciale degli impatti positivi e negativi, determinati dalle azioni di progetto sulle componenti ambientali interessate ha permesso pertanto un confronto tra le ipotesi evidenziando come **la soluzione di progetto sia più vantaggiosa essendo caratterizzata da un valore positivo, o sicuramente significativo a livello di impatto globale.**

È chiaro quindi, come un impianto fotovoltaico produca notevoli benefici ambientali rispetto ad un analogo impianto alimentato con una risorsa tradizionale, evitando sia ragguardevoli quantità di consumo di materia prima, che emissioni nocive.

#### **4.2. Ulteriori alternative previste per l'impianto agrovoltaico**

Le ulteriori alternative progettuali previste per gli impianti agrovoltaici è stata condotta utilizzando l'analisi SWOT, uno strumento di supporto alle decisioni utilizzato comunemente dalle organizzazioni per effettuare scelte strategiche e a lungo termine.

Il confronto fra le alternative si fonda sulla comparazione qualitativa fra punti di forza, punti di debolezza, minacce e opportunità identificate ed elencate per le possibili opzioni progettuali relative allo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile.

In fase progettuale, per la parte agronomica, sono state studiate le seguenti alternative:

- **Alternativa 0** – mancata realizzazione del progetto;
- **Alternativa 1** – realizzazione di impianto fotovoltaico tradizionale;
- **Alternativa 2** – possibilità di sviluppo agricoltura intensiva e di pregio;
- **Alternativa 3** – proposta di progetto;

A livello metodologico, dall'analisi SWOT di ogni alternativa di progetto derivano 3 giudizi complessivi sulle componenti economica (convenienza sul lungo termine), sociale (opportunità occupazionali e rapporti con gli stakeholders) e ambientale (tutela delle matrici ambientali target e coerenza alle previsioni normative).

Il giudizio complessivo viene attribuito attraverso l'utilizzo di simboli facilmente comprensibili:

- sostenibilità economica rappresentata dall'euro;
- sostenibilità sociale raffigurata dalla sagoma stilizzata di una persona;



- sostenibilità ambientale ritratta come un albero.

Il giudizio varia su una scala che va da "1" a "3" dove:

- n. 1 simbolo corrisponde ad un "basso livello di sostenibilità";
- n. 2 simboli significano "medio livello di sostenibilità";
- n. 3 simboli coincidono con un "elevato livello di sostenibilità".

Il **giudizio globale** riassume i "punteggi" attribuiti alle tre componenti e viene espresso attraverso "emoticon" di gradimento, largamente utilizzati in molti contesti in cui è richiesta l'attribuzione di un giudizio qualitativo.

#### • **ALTERNATIVA "0"- MANCATA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO**

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

ALT.0	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	<p><i>PUNTI DI FORZA (strengths):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Non richiede l'investimento di risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti;</li><li>➤ non comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei;</li><li>➤ mantiene inalterato lo stato attuale dei luoghi;</li><li>➤ non richiede l'espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, etc).</li></ul>	<p><i>PUNTI DI DEBOLEZZA (weaknesses):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ La conduzione agricola dei 19 ha in esame non subisce evoluzioni che ne consentano il rinnovamento ed il conseguimento di vantaggi ambientali (minor fabbisogno idrico, minor ricorso a pesticidi e fertilizzanti);</li><li>➤ l'assetto idraulico dell'area non viene rivisto e migliorato;</li><li>➤ non consente la creazione di nuovi posti di lavoro;</li><li>➤ non valorizza la prossimità dell'azienda agricola e le esigenze di approvvigionamento di foraggi di origine biologica per l'allevamento di ovini;</li><li>➤ politiche di selezione degli <i>stakeholders</i> non implementate.</li></ul>
Fattori di origine esterna	<p><i>OPPORTUNITÀ (opportunities):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Esternalità positive legate alla disponibilità di produzione agricola destinata all'alimentazione umana ed animale nonché alla produzione di energia da biomasse</li></ul>	<p><i>MINACCE (threats):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Non contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale;</li><li>➤ non contribuisce al collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell'area</li><li>➤ non produce indotto e vantaggi economici per la collettività.</li></ul>

Tabella 1 - Analisi SWOT Alternativa "0"



<b>GIUDIZIO DIFFERENZIALE DI SOSTENIBILITA'</b>	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
<b>GIUDIZIO GLOBALE</b>	

Tabella 2 - Giudizio differenziale di sostenibilità- Alternativa "0"

**• ALTERNATIVA 1- REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO TRADIZIONALE**

Una possibile alternativa al progetto in esame è rappresentata dall'opzione di sfruttare interamente i 16,5 ha di terreno disponibili per la sola produzione di energia fotovoltaica senza prevedere la possibilità di mantenere la produttività agricola dell'area.

Va sottolineato che l'utilizzo di terreni agrari per l'installazione di pannelli fotovoltaici e generalmente ritenuta dannosa sia in termini di consumo del suolo, di impatto sul territorio e di competizione con la produzione primaria (Mondino et al., 2015).

<b>ALT.1</b>	<b>Vantaggi e opportunità</b>	<b>Rischi e pericoli</b>
<b>Fattori di origine interna</b>	<p><i>PUNTI DI FORZA (strengths)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consente la creazione di nuovi posti di lavoro;</li> <li>➤ consente di massimizzare la produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie.</li> </ul>	<p><i>PUNTI DI DEBOLEZZA (weaknesses)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei;</li> <li>➤ comporta consumo di suolo;</li> <li>➤ comporta un considerevole livello di intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi;</li> <li>➤ richiede l'espletamento di procedure amministrative a livello locale (VIA, CdS, gare d'appalto) con tempistiche ed esito incerti;</li> <li>➤ non consente neppure la minima prosecuzione dell'attività agricola nell'area e di conseguenza non rappresenta una fonte di integrazione del reddito agricolo;</li> <li>➤ l'ombreggiamento spinto del terreno e la modifica delle condizioni microclimatiche può dar luogo ad apprezzabili modifiche pedogenetiche;</li> <li>➤ richiede l'investimento di maggiori risorse</li> </ul>

		economiche per la realizzazione di opere/impianti.
<b>Fattori di origine esterna</b>	<p style="text-align: center;"><i>OPPORTUNITÀ (opportunities)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale;</li> <li>➤ consente il collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell'area;</li> <li>➤ produce indotto e vantaggi economici per la collettività.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>MINACCE (threats)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Esternalità negative legate alla totale mancanza di produzione agricola destinata all'alimentazione umana ed animale nonché alla produzione di energia da biomasse</li> </ul>

Tabella 3- Analisi SWOT Alternativa 1





<b>GIUDIZIO DIFFERENZIALE DI SOSTENIBILITA'</b>	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
<b>GIUDIZIO GLOBALE</b>	

Tabella 4 - Giudizio differenziale di sostenibilità- Alternativa "1"

• **ALTERNATIVA 2- POSSIBILITA' DI SVILUPPO DI AGRICOLTURA INTENSIVA E DI PREGIO**

L'area dell'impianto in agro di Brindisi è totalmente destinata a colture erbacee.

Il territorio dell'agro di Brindisi si caratterizza per un'elevata vocazione agricola. Il centro abitato, infatti, risulta inserito in un territorio agricolo quasi completamente caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali seminativi (cereali e foraggere). Il paesaggio circostante il futuro sito d'impianto è costituito principalmente da coltivazioni di ampi seminativi coltivati a cereali e/o pascoli.

• **ALTERNATIVA 3- PROPOSTA DI PROGETTO**

Si riferisce alla realizzazione dell'alternativa di progetto ovvero di un impianto agrovoltaiico che prevede la coltivazione di prato polifita stabile.



L'efficienza generale del progetto, sia in termini di produzione di energia che di produzione agraria, viene implementata grazie all'utilizzo di pannelli mobili, in grado di orientarsi nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, lasciando però circolare all'interno del sistema una quota di radiazione riflessa che permette una buona crescita delle piante sottostanti. Questo tipo di sistema si basa sul principio che un ombreggiamento parziale è tollerato dalle colture e determina al contempo vantaggi in termini di minor consumo idrico in estate e in condizioni siccitose (Dinesh e Pearce, 2016). La presenza dei pannelli fotovoltaici protegge le colture da eccessi di calore e contiene il riscaldamento del suolo (Marrou, Guilioni, Dufour, Dupraz, &Wéry, 2013) rendendo i sistemi agrovoltaici più resilienti nei confronti dei cambiamenti climatici in atto, rispetto a colture tradizionali in pieno campo (Dupraz et al., 2011).

ALT. PROG.	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
<b>Fattori di origine interna</b>	<p style="text-align: center;"><i>PUNTI DI FORZA (strengths)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consente la creazione di nuovi posti di lavoro anche di tipo qualificato (es: manutenzione delle fasce perimetrali di mitigazione visiva);</li> <li>➤ consente di ottenere ottime rese di produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie;</li> <li>➤ l'ombreggiamento parziale del suolo da parte dei pannelli protegge le colture da eccessi di calore e contiene il riscaldamento del suolo migliorando la produzione;</li> <li>➤ la conduzione agricola dei 16,5 ha in esame subisce un rinnovamento che comporta vantaggi ambientali (minor fabbisogno idrico, minor ricorso a pesticidi e fertilizzanti);</li> <li>➤ l'assetto idraulico dell'area viene rivisto e migliorato grazie alla realizzazione della rete di drenaggio riducendo fenomeni di ristagno;</li> <li>➤ valorizza la prossimità dell'azienda agricola e le esigenze di approvvigionamento di foraggi di origine biologica per l'allevamento di ovini.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>PUNTI DI DEBOLEZZA (weaknesses)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei;</li> <li>➤ comporta un livello medio di intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi;</li> <li>➤ richiede l'investimento di importanti risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti;</li> <li>➤ richiede l'espletamento di procedure amministrative dalle tempistiche incerte (VIA, CdS, etc).</li> </ul>





<b>Fattori di origine esterna</b>	<i>OPPORTUNITÀ (opportunities)</i>	<i>MINACCE (threats)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale;</li> <li>➤ consente il collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell'area;</li> <li>➤ produce indotto e vantaggi economici per la collettività;</li> <li>➤ consente il mantenimento di una produzione agricola di pregio di tipo sostenibile destinata all'alimentazione animale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non sono presenti minacce</li> </ul>

Tabella 5- Analisi SWOT Alternativa di Progetto

<b>GIUDIZIO DIFFERENZIALE DI SOSTENIBILITA'</b>	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
<b>GIUDIZIO GLOBALE</b>	

Tabella 6 - Giudizio differenziale di sostenibilità- Alternativa di Progetto

#### **4.2.1. Confronto tra coltivazione attuale e futura**

Nella matrice di seguito riportata viene effettuata un'analisi comparativa dei più significativi aspetti socio-economici e ambientali attribuibili alla coltivazione cerealicola estensiva attualmente effettuata e a prato polifita stabile con contestuale realizzazione dell'impianto di conversione fotovoltaica.

Il grado di soddisfacimento del criterio di valutazione da parte delle alternative considerate è indicato tramite un indice che può variare tra 0 (criterio non soddisfatto) e 5 (criterio pienamente soddisfatto), passando per valori intermedi che indicano gradi diversi di soddisfacimento del medesimo criterio.

Ad ogni criterio di valutazione viene assegnato un peso (valore compreso tra 0 e 1) moltiplicativo degli indici assegnati ad ogni criterio. Tale peso viene in genere assegnato tenendo conto anche di quanto espresso dai portatori di interesse.

I valori degli indici per ogni alternativa (moltiplicati per i pesi) vengono sommati, cosicché ad ogni alternativa di intervento corrisponda un punteggio totale, confrontabile con quello delle diverse opzioni/alternative. Può essere inoltre condotta un'analisi di sensibilità dei punteggi finali ai valori dei pesi, così da verificare quanto robusta sia la scelta della soluzione migliore.

Nel caso in esame, per un'analisi oggettiva tra le due coltivazioni a confronto (agri-voltaico con prato polifita permanente vs. colture cerealicole e oleaginose attuali a destinazione energetica), si è costruita una matrice che assegna punteggi compresi tra -5 (minimo) e +5 (massimo) ad alcuni indicatori socio-economici ed ambientali.

Poiché si è voluto pesare in egual misura tutti i criteri, si è deciso di assegnare a ciascuno di essi un peso uguale e pari a 1.

La matrice evidenzia un punteggio significativamente maggiore del prato polifita permanente combinato all'impianto fotovoltaico, rispetto alle colture cerealicole estensive attualmente praticate a destinazione energetica.

Con questa soluzione il terreno agricolo oggetto di intervento, che non è utilizzabile per colture specializzate e protette, garantirà un reddito aggiuntivo al reddito caratteristico della sola produzione agricola grazie alla produzione di energia rinnovabile.

È quindi evidente come l'obiettivo di coniugare la coltivazione agricola con un razionale e conveniente uso del terreno, sia pienamente raggiunto con il sistema agri-voltaico.



Tabella 7 – Matrice di confronto fra attività agricola allo stato di fatto e allo stato di progetto

Aspetto sociale, economico o ambientale	Coltivazione cerealicola estensiva	Prato polifita pluriennale
<b>Occupazione (impiego di personale)</b>	Limitato, in conseguenza della totale meccanizzazione. <b>GIUDIZIO: 1</b>	Medio, per le operazioni di sfalcio e raccolta del foraggio ripetute 3-5 volte. Impiego addizionale di maestranze agricole per la manutenzione delle siepi perimetrali di inserimento ambientale. Voce a parte è rappresentata dall'impiego dei tecnici specializzati impiegati nella costruzione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico. <b>GIUDIZIO: 3</b>
<b>Fertilità agronomica dei terreni (contenuto di sostanza organica)</b>	L'aratura profonda annuale comporta l'impoverimento progressivo per ossidazione della matrice organica del terreno. <b>GIUDIZIO: 0</b>	L'aratura è necessaria solo nel primo anno di impianto del prato polifita. Le specie leguminose presenti nel miscuglio fissano l'azoto atmosferico, fornendo una naturale concimazione del terreno, e le piante arricchiscono di sostanza organica il terreno. <b>GIUDIZIO: 3</b>
<b>Effetti sul sistema idrico (consumo di acqua e qualità)</b>	Elevato utilizzo di concimi, ammendanti e antiparassitari che contribuiscono all'inquinamento delle acque superficiali di falda. <b>GIUDIZIO: 1</b>	Modeste necessità d'acqua di irrigazione. Limitato utilizzo di concimi comunque derivante dagli ovini e durante il pascolo. Nessun uso di antiparassitari. <b>GIUDIZIO: 3</b>
<b>Utilizzo di carburanti fossili per le macchine agricole</b>	L'aratura profonda richiede mezzi potenti ed un elevato consumo di carburante. <b>GIUDIZIO: 2</b>	La coltivazione richiede l'uso di mezzi agricoli leggeri dai consumi ridotti <b>GIUDIZIO: 3</b>
<b>Biodiversità floristica e faunistica</b>	La coltivazione è solitamente condotta in monocoltura (una sola specie coltivata), con minima biodiversità. <b>GIUDIZIO: 0</b>	I miscugli polifiti generalmente prevedono la coltivazione di numerose specie foraggere contemporaneamente (6-10 specie). Molte specie attraggono insetti impollinatori (api), ed il prato crea rifugio per fauna selvatica e nemici naturali (parassitoidi) dei parassiti delle piante. <b>GIUDIZIO: 3</b>
<b>Margine lordo (valore economico del prodotto agricolo)</b>	La coltivazione di cereali ha marginalità media rispetto a colture orticole o frutticole a più alto reddito. <b>GIUDIZIO: 2</b>	Il prato polifita produce una marginalità molto simile a quella delle coltivazioni cerealicole. <b>GIUDIZIO: 2</b>
<b>Produzione di Energia Rinnovabile</b>	La produzione dei cereali prodotti in sito è destinata all'alimentazione umana e animale. <b>GIUDIZIO: 0</b>	La produzione dell'associato impianto fotovoltaico produce annualmente circa <b>28.000 MWh/Ha</b> L'intera produzione di foraggio è inoltre destinata per intero all'alimentazione animale. <b>GIUDIZIO: 5</b>
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>	<b>7</b>	<b>22</b>



### 4.3. Descrizione del progetto

#### 4.3.1. Scheda identificativa dell'impianto

Impianto Fotovoltaico	
<b>Comune</b>	BRINDISI
<b>Identificativi Catastali</b>	Foglio 179 p.lle 77-78-79-125-126-127
<b>Coordinate geografiche impianto</b>	40°31'13.29"N 17°52'53.58"E
<b>Potenza Modulo PV</b>	455 W
<b>Potenza massima di immissione</b>	8.120 kW
<b>Potenza istallata</b>	10.150,14 kWp
<b>Tipologia strutture</b>	Tracker monoassiali
<b>Lunghezza cavidotto di connessione</b>	3,4 km
<b>Punto di connessione</b>	CP Campofreddo (esistente)

#### 4.3.2. Descrizione generale

L'intervento consiste in un di impianto agrovoltaico a terra, suddiviso in n. 2 campi da 2660 kWp e da n.1 campo da 2800 kWp.

La potenza nominale totale del generatore fotovoltaico, pari a 10.150,14kWp, è intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC). Considerazioni inerenti l'affidabilità e, di conseguenza, la producibilità dell'intero impianto hanno indotto alla scelta della conversione con potenza inferiore ai 3MW basata quindi su più convertitori di potenza limitata a tale soglia. In questo modo l'eventuale guasto di un convertitore non coinvolgerà la produzione di tutto l'impianto ma solo quella del campo corrispondente.

L'impianto con potenza massima in immissione pari a 8.000 kW verrà allacciato alla Rete di Trasmissione in antenna a 20kV in derivazione dalla Cabina Primaria Campofreddo di E-DISTRIBUZIONE esistente.



L'allacciamento del nuovo impianto di produzione alla Rete di E-Distribuzione è subordinato alla richiesta di connessione all'ente distributore.

Sostanzialmente possono presentarsi due casi:

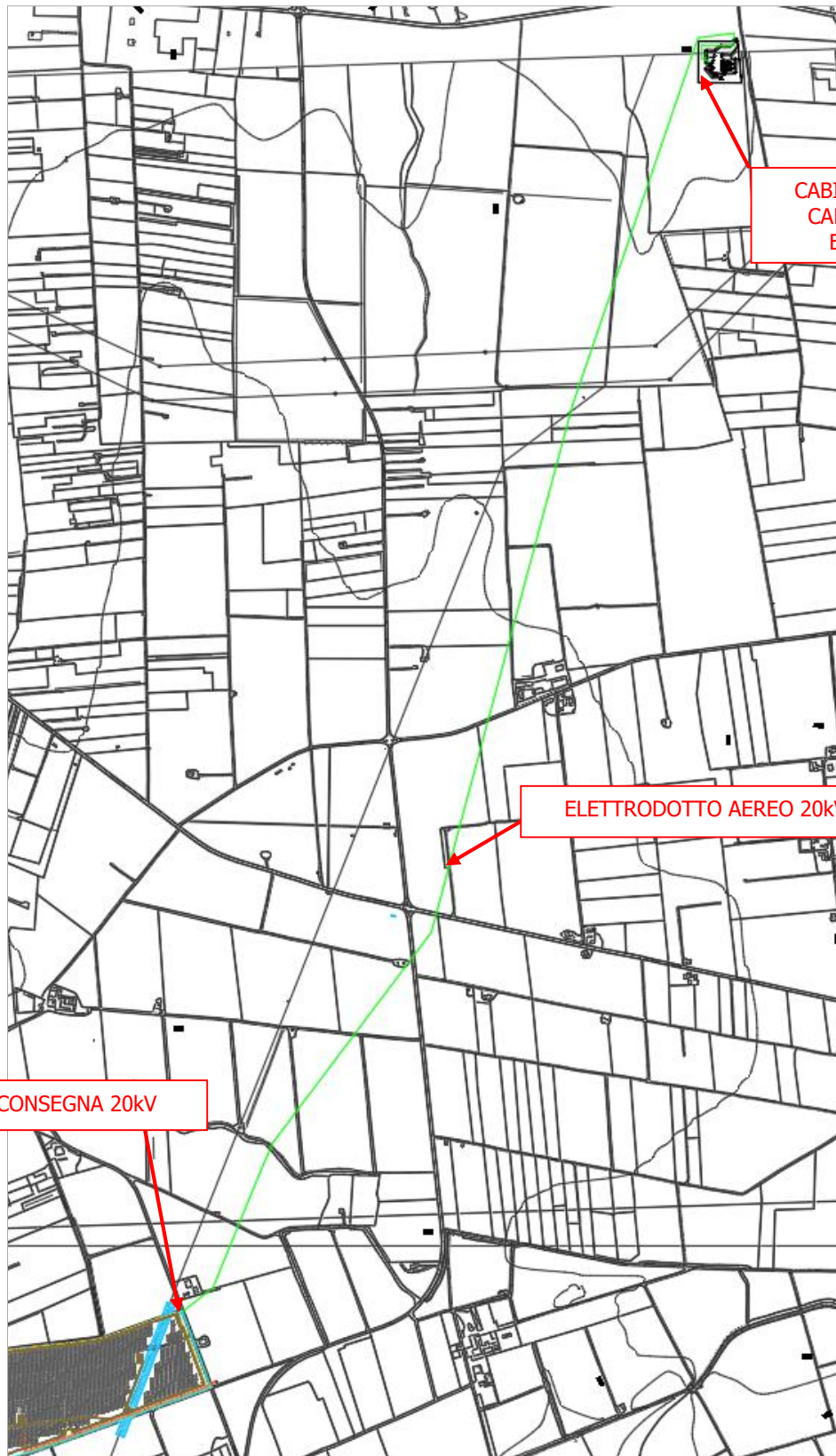
- La connessione alla RTN o alla rete di distribuzione avviene attraverso una stazione esistente;
- La connessione avviene attraverso la realizzazione di una nuova stazione elettrica.

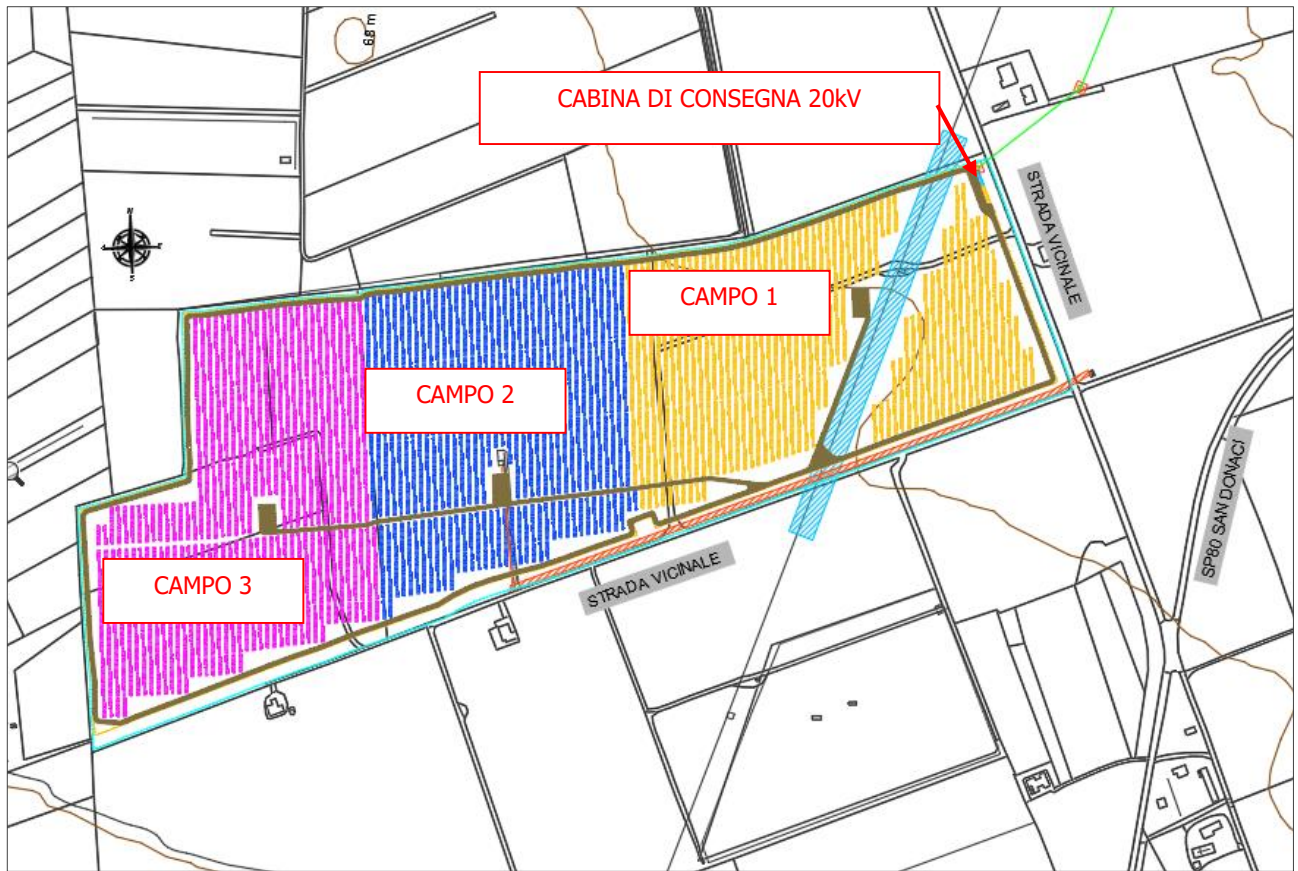
Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché esse devono essere compatibili con la rete esistente, oltre alle dimensioni delle stesse nel caso in cui debbano avere future espansioni.

Per l'impianto fotovoltaico in oggetto, l'ente distributore, prescrive che esso debba essere collegato in antenna con la sezione a 20kV della Cabina Primaria Campofreddo 20/150kV. Infatti progetto prevede la realizzazione sul sito dell'impianto di produzione di una Cabina di Consegna collegata tramite linea aerea con la Cabina Primaria esistente Campofreddo.

Nella planimetria sotto riportata sono riconoscibili gli elementi principali del progetto: impianto agrovoltaico di produzione, opere di connessione e cabina primaria esistente.



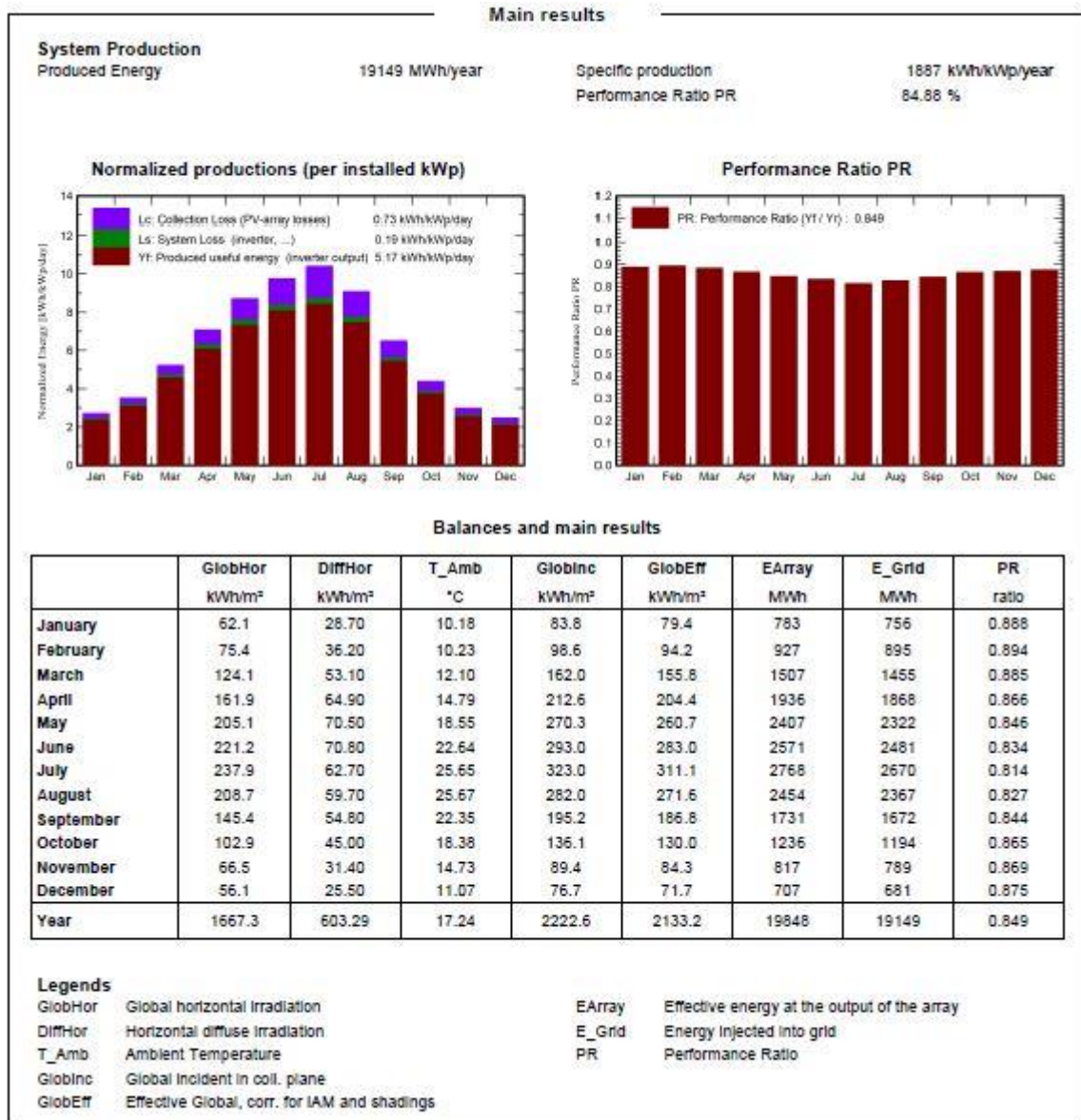




### 4.3.3. Studio del potenziale solare

La valutazione relativa alla produzione di energia elettrica dell'impianto fotovoltaico è effettuata sulla base dei dati climatici della zona, della configurazione di impianto descritta nella relazione specialistica e delle caratteristiche tecniche dei vari componenti.

Di seguito si riportano i dati di produzione stimati su base annua desunti dal suddetto studio.



L'installazione dell'impianto fotovoltaico permette di ridurre le emissioni di anidride carbonica per la produzione di elettricità. Considerando un valore caratteristico della produzione termoelettrica italiana





(fonte ISPRA) pari a circa 466 grammi di CO<sub>2</sub> emessa per ogni kWh prodotto (tecnologia anno 2016), si può stimare il quantitativo di emissioni evitate:



➤ Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate in un anno: 39.022,84 tonnellate

#### **4.3.4. Componenti principali**

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato posando i pannelli su strutture di sostegno ancorate al suolo e appositamente realizzate. L'impianto è costituito dalle parti seguenti:

- ❖ n. 858 stringhe collegate a tre stazioni/inverter posizionate nel punto di baricentro elettrico del singolo campo, e fissate alle strutture metalliche che costituiscono il sistema di ancoraggio a terra dei pannelli fotovoltaici;
- ❖ la Distribuzione elettrica DC/AC, che è garantita dall'utilizzo di cavi solari unipolari del tipo H1Z2Z2-K per la distribuzione delle singole stringhe fino al collegamento con i quadri di stringa distribuiti lungo il campo, mentre i cavi a partire da questi fino alle cabine di campo saranno del tipo ARE4R 0.6/1kV. La distribuzione elettrica sarà realizzata mediante l'interramento diretto delle linee con l'ausilio di sabbia fine vagliata per realizzare una sede adeguata per le guaine esterne dei cavi.
- ❖ la distribuzione di media tensione, interna all'impianto, avverrà con cavi ARG7R interrati direttamente nel terreno sempre con l'ausilio di sabbia fine vagliata che permette di realizzare una buona protezione meccanica per le guaine esterne dei cavi;
- ❖ N. 3 Cabine di campo (una per campo), sono costituite da strutture prefabbricate, posate su strutture di fondazione precedentemente gettate. Le cabine di campo saranno composte da: sezione DC completa di protezioni con sezionatori di manovra e fusibili; Inverter per la conversione DC/AC di potenza pari a 2660kVA e 2800kVA con tensione massima lato DC pari a 1.500V e con tensione lato AC pari a 630-600V; trasformatore BT/MT 0.6/30kV con potenza pari a 3150kVA; quadro di media tensione di sezionamento e protezione.



- ❖ N. 1 Cabina di Parallelo/Utente adiacente alla cabina di consegna di E-DISTRIBUZIONE, costituite da una struttura prefabbricata posata su platea di fondazione separatamente predisposta, atta a contenere il locale utente, dove sarà posizionato il Quadro di Media Tensione Generale, a cui si attesteranno le dorsali in Media Tensione dei diversi campi. Sul quadro di media tensione di parallelo sarà installato il sistema di protezione di interfaccia, SPI, rappresentato da un relè con le protezioni di minima e massima frequenza (<81 e >81) e minima e massima tensione (27 e 59) e la protezione di massima tensione residua (59Vo). Il dispositivo agirà direttamente su tutti i DDI e Il DDR in caso di mancata apertura dei primi;
- ❖ Collegamento alla cabina di consegna immediatamente adiacente alla cabina utente tramite cavo MT posato nella vasca tecnica delle cabine;
- ❖ Opere accessorie, quali lievi sbancamenti, recinzione dell'area e Impianto di sorveglianza. Al fine di prevedere il rispetto dei requisiti tecnici che possano garantire la massima efficienza del generatore fotovoltaico, sono stati attuati i seguenti accorgimenti:
- ❖ il posizionamento dei moduli è stato effettuato in maniera da favorire la dissipazione del calore al fine di limitare le perdite per temperatura;
- ❖ i cavi sono stati dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione per perdite resistive al 2%; in particolare i cavi in cc tra i moduli di testa della stringa e le relative cassette di parallelo stringhe saranno inferiori all'1%.
- ❖ i moduli di ciascuna stringa saranno selezionati in modo da minimizzare le perdite per disaccoppiamento (mismatching);
- ❖ la massima tensione del generatore fotovoltaico è stata scelta molto prossima al limite superiore del campo di bassa tensione in modo da ridurre, a parità di potenza, le perdite proporzionali alla corrente del generatore fotovoltaico.

L'impianto in progetto si compone essenzialmente dei seguenti sistemi e sottosistemi:

- Connessione alla rete elettrica esistente – Impianti di rete per la connessione;
- Consegna dell'energia elettrica;
- Quadri elettrici di Media Tensione;
- Distribuzione dell'energia elettrica;



- Produzione dell'energia elettrica;
- Impianto luce e FM;
- Impianto di terra;
- Supervisione e controllo dell'Impianto.

#### **4.3.4.1. Generatore fotovoltaico**

Il generatore fotovoltaico ha potenza nominale ai sensi della norma CEI 0-16 pari a 8.120,00 kW, mentre la potenza dei moduli è pari a 10.150,14 kWp.

Le linee elettriche di potenza in corrente continua hanno origine dai moduli fotovoltaici presenti sul sito oggetto dell'intervento; ciascun modulo sarà composto da n. 144 celle al silicio monocristallino, collegate in serie tra loro e con caratteristiche elettriche e di efficienza tra le migliori attualmente disponibili in commercio, al fine di minimizzare i costi proporzionali all'area dell'impianto.

I moduli fotovoltaici sono rispondenti alle norme IEC 61215 ed. 2 e sono accompagnati da un data-sheet che riporta le principali caratteristiche del modulo stesso (Isc, Voc, Im, Pm, ecc.); i moduli saranno collegati in serie in modo da realizzare le stringhe che presentano delle caratteristiche elettriche compatibili con il sistema di conversione.

La disposizione delle stringhe in ogni campo fotovoltaico è stata progettata in modo da facilitare i collegamenti e le future ispezioni.

Ciascun modulo è dotato di:

- diodi di by-pass per garantire la continuità elettrica della stringa anche con danneggiamento o ombreggiamenti di una o più celle;
- cassetta di terminazione con un livello di protezione adeguato all'installazione da esterno;
- cornice, in alluminio anodizzato, che oltre a facilitare le operazioni di montaggio e a permettere una migliore distribuzione degli sforzi sui bordi del vetro, costituirà una ulteriore barriera all'infiltrazione di acqua.

Inoltre, il decadimento delle prestazioni dei moduli sarà non superiore al 3% della potenza nominale nel primo anno, all'8% nell'arco dei primi 10 anni e non superiore al 17% nell'arco di 25 anni.

Il numero di serie e il costruttore del modulo stesso saranno apposti in modo indelebile.



Il sistema di conversione cc/ca costituirà l'interfaccia tra il campo fotovoltaico e la rete in corrente alternata.

Le cabine di campo saranno n°3 e sono costituite da strutture prefabbricate, posate su strutture di fondazione precedentemente gettate. Le cabine di campo saranno composte da: sezione DC completa di protezioni con sezionatori di manovra e fusibili; Inverter per la conversione DC/AC di potenza pari a 2660kVA e 2800kVA con tensione massima lato DC pari a 1.500V e con tensione lato AC pari a 630-600V; trasformatore BT/MT 0.6/30kV con potenza pari a 3150kVA; quadro di media tensione di sezionamento e protezione. Le strutture delle cabine di campo saranno opportunamente ventilate per permettere l'adeguato smaltimento del calore.

L'impianto di generazione sarà dotato di idonei apparecchi di connessione e protezione e regolazione, rispondenti alle norme tecniche ed antinfortunistiche; il soggetto responsabile si impegna, altresì, a mantenerli in efficienza.

La connessione alla rete di distribuzione avverrà in MT secondo le prescrizioni tecniche del Gestore di Rete.

Tutti i componenti delle apparecchiature di misura, inclusi i cablaggi e le morsettiere, saranno dotati di sistemi meccanici di sigillatura (piombatura o similari) che garantiranno da manomissioni o alterazione dei dati di misura; il soggetto responsabile si impegnerà, altresì, a non alterare le caratteristiche di targa delle apparecchiature di misura e a non modificare i dati di misura registrati dalle medesime.

La sezione dei cavi utilizzati varierà a seconda delle distanze relative tra i moduli e le scatole di giunzione, tra queste e gli inverter, tra inverter e trasformatori, tra sezione di conversione e quella di misura e consegna. Ad ogni loro estremità i cavi saranno contrassegnati mediante fascetta identificativa numerata. I colori dei conduttori saranno quelli normalizzati UNI.

Ai fini della messa in opera dell'impianto fotovoltaico sono stati considerati, per tutti i circuiti della porzione di impianto in BT, cavi solari H1Z2Z2-K e del tipo ARE4R, direttamente interrati.

Le sezioni dei conduttori impiegati sono tali da non causare una caduta di tensione superiore al 2% totale.

Per quanto riguarda le vie cavo (di comando/segnalazione e di trasporto dell'energia prodotta), sono essenzialmente di due tipi: aeree ancorate alle strutture di sostegno, ed interrate.



Le vie cavo aeree seguiranno percorsi prestabiliti lungo le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici onde collegare gli stessi in serie per formare le stringhe, e per collegare le stringhe così ottenute ai quadri di stringa. Analoga tipologia di percorso seguiranno i cavi per il collegamento dei quadri di stringa con gli inverter, salvo che per brevi tratti interrati verso il locale di conversione, così come mostrato nella planimetria allegata.

Per quanto riguarda le vie cavo interrate, esse seguiranno percorsi disposti lungo o ai margini della viabilità interna all'impianto, generalmente in terreno vegetale. Le vie cavo saranno realizzate in un'unica trincea della profondità di circa 0,80 m, facendo attenzione alle interferenze con quelli esistenti.

I cavi di potenza in media tensione (20 kV) sono posati su letto di sabbia vagliata a circa 80 cm di profondità. Il ricoprimento della trincea sarà effettuato con materiale misto granulometrico e posa di tegolino di protezione e nastro segnalatore.

Il fissaggio dei moduli fotovoltaici alla struttura di sostegno sarà eseguito utilizzando il telaio di alluminio di cui sono provvisti i moduli stessi.

I quadri di protezione, misura, parallelo e consegna sono messi a terra mediante conduttore equipotenziale in rame con guaina giallo-verde. La sezione del cavo di protezione rispetterà la normativa CEI 64-8.

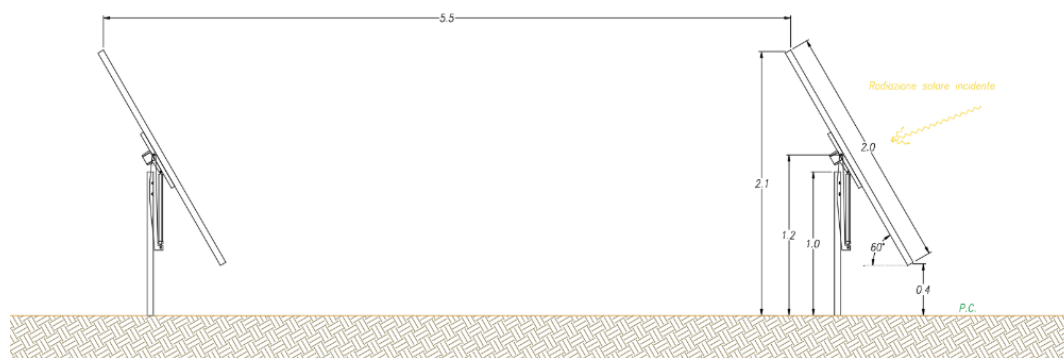
Per la stima di producibilità dell'impianto, è stato calcolato che è pari a 19.149 MWh/annui. Per i dettagli si rimanda alla "Analisi della risorsa solare e stima di produzione energia" allegata al progetto.

#### **4.3.4.1. Strutture di sostegno**

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato posando i pannelli su strutture di sostegno ancorate al suolo e appositamente realizzate.

La configurazione del generatore fotovoltaico sarà a file parallele, installate in direzione nord-sud, su delle strutture mobili che permetteranno ai moduli fotovoltaici di ruotare durante il giorno, in modo da mantenere sempre la perpendicolarità al sole incidente. La distanza tra le file è pari a circa 5,5 m; distanza tra file e l'angolo di tilt sono stati scelti al fine di incrementare la produttività dell'impianto e limitare i fenomeni di ombreggiamento tra le file.





Definiti i confini fisici dell'area la soluzione individuata coniuga la necessità di massimizzare la produzione (ottimizzando l'angolo di tilt e l'orientamento del generatore) con quella di massimizzare la potenza installata, al fine di garantire la massima redditività dell'investimento, contenendo al contempo i costi di installazione e futura manutenzione, puntando su soluzioni semplici e collaudate.

Sempre nell'ottica di massimizzare la produzione di energia, le file di moduli saranno disposte in direzione nord-sud.

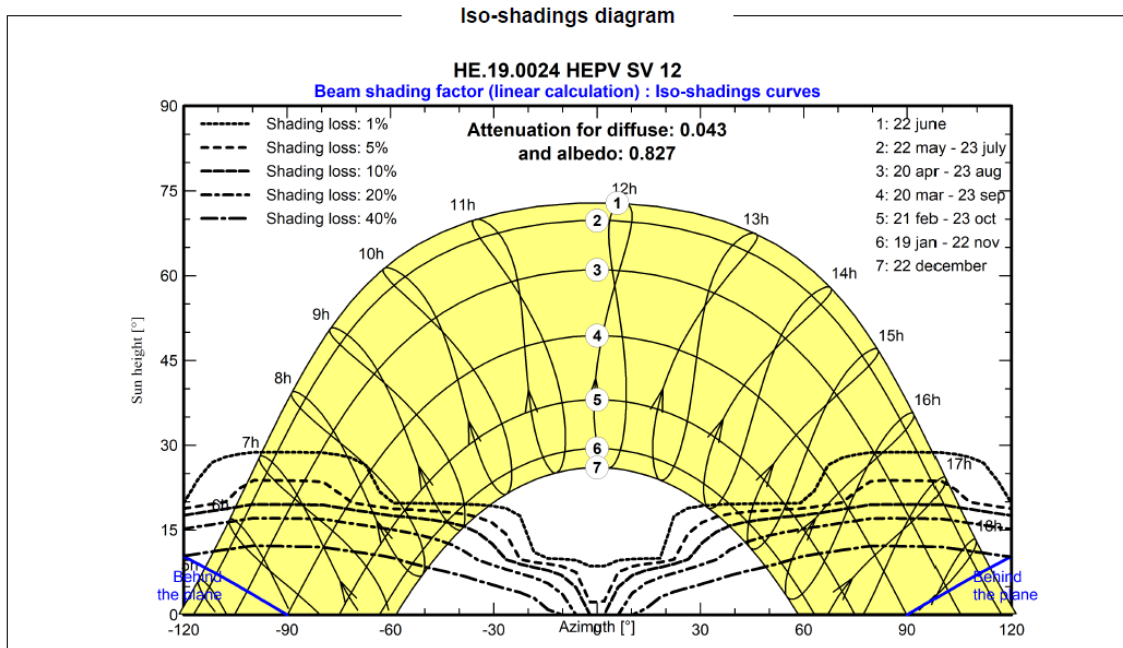
Le strutture destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici saranno interamente rimovibili; si tratterà infatti di sistemi in acciaio e alluminio, con piantoni infissi nel terreno tramite macchine battipalo.

Le strutture saranno progettate per ospitare 1 fila di moduli per contenere l'altezza complessiva dell'installazione. Tale altezza è circa 2,1 m sulla base dei calcoli preliminari effettuati.

Questa configurazione è determinata anche da considerazioni relative allo studio delle ombre, infatti in tal modo si eliminano gli ombreggiamenti sui moduli della fila più alta sui moduli della fila più bassa, aumentando la resa complessiva; inoltre le stringhe saranno per lo più cablate in senso orizzontale (salvo quelle costituite dai moduli nelle parti terminali delle strutture), al fine di avere in ogni istante il medesimo irraggiamento su ogni stringa, massimizzando ulteriormente la produzione.

La distanza tra le file è infine determinata ipotizzando di accettare un ombreggiamento tra le file quando l'elevazione del sole è inferiore a 21°.

Dall'analisi della carta del sole relativa alla latitudine in esame si evince chiaramente che in tali condizioni la mancata produzione è minima.



**Figura 51: istogramma dell'energia normalizzata prodotta e delle perdite durante un anno solare**

#### 4.3.4.2. Architettura del Generatore fotovoltaico

Il progetto prevede la realizzazione di 3 sottocampi, o generatori fotovoltaici, ciascuno dei quali farà capo ad una cabina MT/BT da cui avranno origine le linee MT che collegheranno ciascuno campo alla cabina di parallelo in cui sarà realizzato il parallelo dei campi e da cui partirà la linea in MT che collegherà la centrale alla cabina di consegna.

Tale scelta consente di ridurre le perdite dal lato c.a.

L'architettura di ciascun sottocampo è sinteticamente riportata nel seguito:

Il generatore, denominato 12 CAMPO 1 ha complessivamente una potenza installata pari a 3.324,23kWp derivante da 7306 moduli con una superficie totale dei moduli di 16.219,32 m<sup>2</sup>.

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	<b>Non complanare alle superfici</b>
Struttura di sostegno	<b>Mobile ad un asse orizzontale</b>
Inclinazione dei moduli (Tilt)	---
Orientazione dei moduli (Azimut)	<b>0°</b>
Potenza totale	<b>3.324,23 kWp</b>



<b>Modulo</b>	
Marca – Modello	JA SOLAR - JAM-72-S20-455/MT
Numero totale moduli	7306
Superficie totale moduli	16.219,32 m <sup>2</sup>

<b>Configurazione inverter</b>		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	7306	281x 26

<b>Inverter</b>	
Marca – Modello	SMA - Sunny Central 2660 UP
Numero totale	1
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	80 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

<b>TENSIONI MPPT</b>	
V <sub>m</sub> a 70 °C (928.68 V) maggiore di V <sub>mppt</sub> min. (921.00 V)	VERIFICATO
V <sub>m</sub> a -10 °C (1 210.71 V) minore di V <sub>mppt</sub> max. (1 325.00 V)	VERIFICATO

<b>TENSIONE MASSIMA</b>	
V <sub>oc</sub> a -10 °C (1 419.49 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 500.00 V)	VERIFICATO

<b>TENSIONE MASSIMA MODULO</b>	
V <sub>oc</sub> a -10 °C (1 419.49 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	VERIFICATO

<b>CORRENTE MASSIMA</b>	
Corrente max. generata (3 491.46 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (8 400.00 A)	VERIFICATO

Il generatore, denominato 12 CAMPO 2 ha complessivamente una potenza installata pari a 3.300,57kWp derivante da 7254 moduli con una superficie totale dei moduli di 16.103,88 m<sup>2</sup>.





Dati generali	
Posizionamento dei moduli	<b>Non complanare alle superfici</b>
Struttura di sostegno	<b>Mobile ad un asse orizzontale</b>
Inclinazione dei moduli (Tilt)	---
Orientazione dei moduli (Azimut)	<b>0°</b>
Potenza totale	<b>3.300,57 kWp</b>

Modulo	
Marca – Modello	<b>JA SOLAR - JAM-72-S20-455/MT</b>
Numero totale moduli	<b>7254</b>
Superficie totale moduli	<b>16.103,88 m<sup>2</sup></b>

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	7254	279 x 26

Inverter	
Marca – Modello	<b>SMA - Sunny Central 2660 UP</b>
Numero totale	<b>1</b>
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	<b>80.6 % (VERIFICATO)</b>
Tipo fase	<b>Trifase</b>

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V <sub>m</sub> a 70 °C (928.68 V) maggiore di V <sub>mppt</sub> min. (880.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
V <sub>m</sub> a -10 °C (1 210.71 V) minore di V <sub>mppt</sub> max. (1 325.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

TENSIONE MASSIMA	
V <sub>oc</sub> a -10 °C (1 419.49 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 500.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

TENSIONE MASSIMA MODULO	
V <sub>oc</sub> a -10 °C (1 419.49 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	<b>VERIFICATO</b>



CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (4 815.02 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (8 400.00 A)	<b>VERIFICATO</b>

Il generatore, denominato 12 CAMPO 3 ha complessivamente una potenza installata pari a 3.525,34kWp derivante da 7748 moduli con una superficie totale dei moduli di 17.200,56 m<sup>2</sup>.

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	<b>Non complanare alle superfici</b>
Struttura di sostegno	<b>Mobile ad un asse orizzontale</b>
Inclinazione dei moduli (Tilt)	---
Orientazione dei moduli (Azimut)	<b>0°</b>
Potenza totale	<b>3.525,34 kWp</b>

Modulo	
Marca – Modello	<b>JA SOLAR - JAM-72-S20-455/MT</b>
Numero totale moduli	<b>7748</b>
Superficie totale moduli	<b>17.200,56 m<sup>2</sup></b>

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	7748	298 x 26

Inverter	
Marca – Modello	<b>SMA - Sunny Central 2800 UP</b>
Numero totale	<b>1</b>
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	<b>79.43 % (VERIFICATO)</b>
Tipo fase	<b>Trifase</b>

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (928.68 V) maggiore di Vmppt min. (880.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
Vm a -10 °C (1 210.71 V) minore di Vmppt max. (1 325.00 V)	<b>VERIFICATO</b>



TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (1 419.49 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 500.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (1 419.49 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (4 815.02 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (8 400.00 A)	<b>VERIFICATO</b>

#### 4.3.4.3. Moduli fotovoltaici

Per la scelta del pannello fotovoltaico, in fase di progettazione, si è fatto riferimento alle migliori caratteristiche in termini di efficienza delle celle fotovoltaiche; sono stati individuati moduli ad alta potenza, dimensioni standard, che uniscono alla caratteristica della migliore tecnologia disponibile, la facilità di reperibilità sul mercato un costo accessibile.

I moduli individuati avranno le seguenti caratteristiche:

#### DATI GENERALI

Marca	<b>JA SOLAR</b>
Modello	<b>JAM-72-S20-455/MT</b>
Tipo materiale	<b>Si monocristallino</b>

#### CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco [W]	<b>455.0 W</b>
Im [A]	<b>10.88</b>
Isc [A]	<b>11.41</b>
Efficienza [%]	<b>20.50</b>
Vm [V]	<b>41.82</b>
Voc [V]	<b>49.85</b>

#### ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc [%/°C]	<b>-0.2720</b>
Coeff. Termico Isc [%/°C]	<b>0.044</b>
NOCT [°C]	<b>45.0</b>



Vmax [V] **1 500.00**

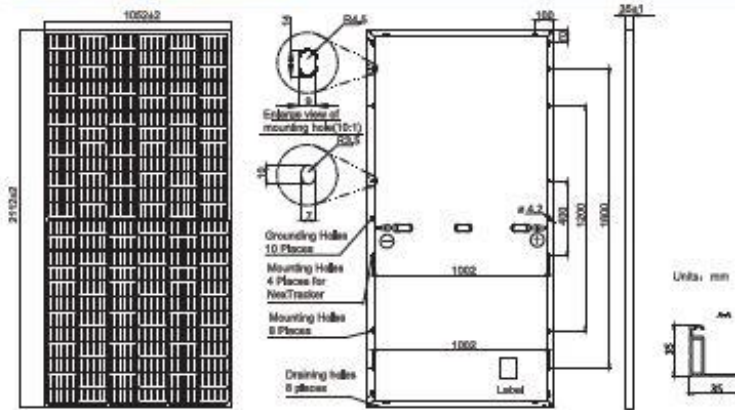
#### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza [mm]	<b>2 112.00</b>
Larghezza [mm]	<b>1 052.00</b>
Superficie [m <sup>2</sup> ]	<b>2.222</b>
Spessore [mm]	<b>35.00</b>
Peso [kg]	<b>24.70</b>
Numero celle	<b>144</b>

I moduli dovranno essere approvati e verificati da laboratori di accreditamento (laboratori accreditati EA, European Accreditation Agreement, o che abbiano stabilito con EA accordi di mutuo riconoscimento), per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



### MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

### SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	24,7kg±3%
Dimensions	2112±2mm×1052±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-3S(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	31 pcs/pallet 682 pcs/40ft Container

### ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	445	450	455	460	465	470
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49,56	49,70	49,85	50,01	50,15	50,31
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41,21	41,52	41,82	42,13	42,43	42,69
Short Circuit Current(Isc) [A]	11,32	11,36	11,41	11,45	11,49	11,53
Maximum Power Current(Imp) [A]	10,80	10,84	10,88	10,92	10,96	11,01
Module Efficiency [%]	20,0	20,3	20,5	20,7	20,9	21,2
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α <sub>Isc</sub> )	+0,044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β <sub>Voc</sub> )	-0,272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ <sub>Pmp</sub> )	-0,350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1,5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the other, They only serve for comparison among different module types.

### ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	336	340	344	348	352	355
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46,65	46,80	47,15	47,38	47,61	47,84
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38,95	39,19	39,44	39,68	39,90	40,10
Short Circuit Current(Isc) [A]	9,20	9,25	9,29	9,33	9,38	9,42
Max Power Current(Imp) [A]	8,64	8,68	8,72	8,76	8,81	8,86
NOCT	Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1,5G					

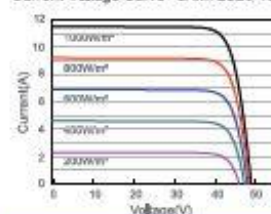
\*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.

### OPERATING CONDITIONS

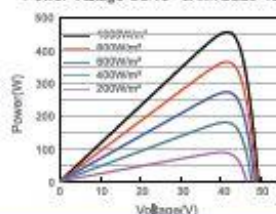
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Maximum Series Fuse Rating	20A
Maximum Static Load, Front*	5400Pa(112 lb/ft <sup>2</sup> )
Maximum Static Load, Back*	2400Pa(50 lb/ft <sup>2</sup> )
NOCT	45±2°C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

### CHARACTERISTICS

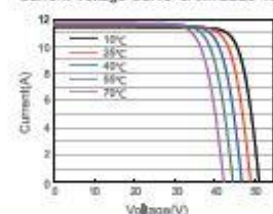
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



#### 4.3.4.4. Inverter

La scelta degli Inverter per sistemi Fotovoltaici è avvenuta in funzione del migliore compromesso raggiungibile nell'accoppiamento tra pannelli ed il dispositivo di conversione della c.c. in c.a. Tali componenti rappresentano infatti il cuore di un generatore fotovoltaico.

Le esigenze da soddisfare al fine di realizzare un impianto a regola d'arte sono:

- Adeguata suddivisione dei pannelli FV in stringhe ed in campi fotovoltaici al fine di garantire una equilibrata ripartizione su più inverter;
- Dimensionamento delle singole stringhe e dei campi FV in modo da garantire il funzionamento sempre all'interno del range di MPPT dell'inverter.
- Ottenere un sufficiente equilibrio tra i vari campi fotovoltaici;
- Raggiungere un sufficiente grado di sfruttamento delle potenzialità dell'inverter.

In ragione delle considerazioni e scelte sopra descritte, la scelta progettuale è stata indirizzata verso inverter centralizzati, al fine di ridurre le perdite.

Gli inverter avranno le seguenti caratteristiche.

##### DATI GENERALI

Marca	<b>SMA</b>
Modello	<b>Sunny Central 2660/2800 UP</b>

##### INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	921.00	1 325.00	1 500.00	8 400.00
<b>Max pot. FV [W]</b>		<b>3 640 000</b>		

##### PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	<b>2 660 000/2 800 000</b>
Tensione nominale [V]	<b>630</b>
Rendimento max [%]	<b>98.70</b>
Distorsione corrente [%]	<b>3</b>



Frequenza [Hz]	<b>50</b>
Rendimento europeo [%]	<b>98.60</b>

La composizione dei campi fotovoltaici è stata progettata al fine di garantire nelle varie condizioni di funzionamento, una tensione del sistema c.c. perfettamente all'interno del range del MPPT degli inverter.

Per maggiori dettagli su tali aspetti si rimanda alla relazione di calcolo riportante il dimensionamento.



#### 4.3.4.5. Cavi in BT

Per il cablaggio dei moduli e per il collegamento delle stringhe agli Sting Box di campo sono previsti conduttori in doppio isolamento o equivalenti appositamente progettati per l'impiego in campi FV per la produzione di energia (tipo H1Z2Z2-K). Nella figura allegata sono riportate le caratteristiche principali dei cavi.

**H1Z2Z2-K**      

Marchatura: CE 0987 SPECIALCAVI BALDASSARI H1Z2Z2-K «formazione» IEMMEQU HAR «dotto» «cavo» ECA



**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Anima:  
Conduttore in rame stagnato flessibile, classe 5  
Isolamento:  
Mescola LSZH a base di gomma reticolata  
Guaina esterna:  
Mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale, resistente ai raggi UV  
Colori:  
Colore anima:  
Bianco  
Colore guaina esterna:  
Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000)

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

Tensione di esercizio anime:  
Tensione nominale di esercizio:  
1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)  
Massima tensione di esercizio:  
1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)  
Tensione di esercizio guaina:  
Tensione nominale di esercizio:  
1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)  
Massima tensione di esercizio:  
1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)  
Tensione di prova: 15 kV C.C.

**APPLICAZIONI**

Cavo conforme ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.  
Cavo unipolare halogen free adatto al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari.  
Il cavo H1Z2Z2-K ha un'ottima resistenza ai raggi UV ed alle condizioni atmosferiche.  
Il funzionamento del cavo è stimato in circa 25 anni (EN 50618) ed il periodo previsto per un suo utilizzo ad una temperatura massima del conduttore di 120°C e ad una temperatura massima ambientale di 90°C è limitato a 20.000 ore.  
Per posa fissa all'esterno ed all'interno di fabbricati, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate.\*\*

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

EN 50618  
EN 60228 EN 50395  
EN 50618  
EN 50618 EN 50395 EN 62230  
EN 50618 EN 50396 EN 60228  
EN 60811-401 EN 50618  
EN 60811-504 EN 60811-505 EN 60811-506 EN 50618  
EN 60811-403 EN 50396 EN 50618  
EN 50618 EN 50289-4-17 metodo A  
EN 50618  
EN 60068-2-78  
EN 60811-503  
EN 60332-1-2  
EN 61034-2 (LT≥60%)  
EN 50525-1  
EN 50618 EN 60216-1 EN 60216-2

**CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO**

EN 50575:2016 E<sub>ca</sub>

**TEMPERATURE**

Temperatura minima di esercizio: -40°C  
Temperatura massima di esercizio: +90°C  
Temperatura massima di cortocircuito: +250°C

**CONDIZIONI DI POSA**



**Elaborato: Studio di impatto ambientale**



Per il collegamento tra le CdC e la CdP vengono utilizzati dei cavi per media tensione con corda rotonda in alluminio (tipo ARG7H1R 12/20kV).

**ARG7H1R**-1,8/3 kV, 6/10 kV, 12/20 kV, 18/30 kV  
**ARG7H1OR**-3,6/6 kV, 6/10 kV, 12/20 kV, 18/30 kV

Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici:	CEI 20-13 IEC 60802
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Misura delle scariche parziali:	CEI 20-16 IEC 60885-3
Gas corrosivi o alogenidrici:	EN 50267-2-1



#### 4.3.4.6. Cabine di Campo

In linea generale le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura.

Nel particolare caso oggetto della presente relazione, le Cabine di Campo (CdC) saranno costituite, da un punto di vista elettrico, da una sezione BT, da una sezione MT e da una sezione di trasformazione.

La sezione BT sarà costituita da un Quadro BT a 1500 V cc in cui sono installati gli interruttori di protezione delle linee che arrivano dagli String Box e che si attestano elettricamente all'Inverter in Cabina. Nello stesso quadro sono contenuti gli interruttori di protezione BT delle linee elettriche che alimentano i servizi ausiliari

Dal punto di vista architettonico sarà a struttura prefabbricata in acciaio tipo shelter, pertanto non necessita di fondazioni in cemento, fatta eccezione per la base di supporto/appoggio della cabina stessa che sarà costituita da una platea in cemento dello spessore di 30 cm ed armata con rete elettrosaldata 20x20  $\Phi$ 10.

Per l'entrata e l'uscita dei cavi lo Shelter sarà predisposto con delle aperture, idonee ad accogliere i cavi provenienti dagli Sting Box in campo con passacavi a tenuta stagna che garantiscono comunque un grado di protezione contro le infiltrazioni anche in presenza di falde acquifere.

La cabina di parallelo CdP raccoglie tutti i cavi provenienti dalle cabine di trasformazione e convoglia l'energia prodotta dall'impianto verso la cabina di consegna di e-distribuzione.

La sezione di trasformazione è costituita da un trasformatore MT/BT di potenza variabile a seconda della taglia degli inverter presenti in cabina, pari a 2660 kVA e 2800kVA.

Le caratteristiche comuni a tutti i trasformatori sono: 0.60-0,63/20 kV, trifase con avvolgimenti immersi in olio/resina, munito di variatore di rapporto sotto carico, con neutro ad isolamento pieno verso terra, gruppo vettoriale Dy11. La sezione MT è costituita da un quadro MT con sezionatori con fusibili per la protezione dei trasformatori (lato MT) e sezionatore per la linea MT in arrivo da altro CdC e/o in partenza verso la CdP o oltre CdC di altro sotto campo.

All'interno delle Cabine di Campo, sarà presente anche un Trasformatore per i Servizi Ausiliari da 10 kVA, 0,6/0,4 kV.

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 30kV, guanti di protezione 30kV, estintore ecc.). Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica avverrà da gruppi di continuità (UPS) installati in loco.

#### **4.3.4.7. Cabine di Parallelo**

Sarà posizionata nelle immediate vicinanze della strada comunale che passa in prossimità dell'impianto, come si evince dalla planimetria generale dell'impianto allegata alla presente.

All'interno di essa, oltre alle celle di MT ed al trasformatore MT/BT Ausiliari, vi alloggeranno anche l'UPS, il rack dati, la centrale di videosorveglianza, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di



generazione ed il QGBT Ausiliari. La cabina d'impianto sarà costituita da edificio di cabina utente e edificio cabina di consegna.

Tutti gli edifici suddetti saranno dotati di impianto elettrico realizzato a norma della legge 37/08. L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna. Dal punto di vista costruttivo si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Dal punto di vista elettrico la CdP consta essenzialmente di un Quadro MT, con sbarre 20 kV– 630 A 16 kA x 1 sec, costituito dagli interruttori delle linee MT in arrivo dai 3 sottocampi MT, ed il DG con linea in partenza verso la cabina di consegna. Nello stesso quadro è contenuto un sezionatore MT di protezione del trasformatore ausiliari di cabina (trafo 50 kVA Dyn11).

Al quadro MT della Cabina di Parallelo (CdP) si attesteranno: n. 3 Linee 20 kV in cavo provenienti dai 3 Sottocampi e n. 1 Linee 20 kV di collegamento con la cabina di consegna di E-DISTRIBUZIONE.

Il Quadro MT 20 kV di Cabina sarà tipo blindato, isolato in aria/gas SF6, composto dai seguenti scomparti:

- n. 3 scomparti per DDI (dispositivi di interfaccia) arrivo cavi dal Parco Fotovoltaico (1 terna per scomparto) con interruttori 630 A, TA, sezionatore tre posizioni, relè di protezione multi funzionale a microprocessore;
- n. 1 scomparto per DDR (dispositivo di ricalzo) 630A, TA, TV sezionatore tre posizioni, relè di protezione multi funzionale a microprocessore;
- n. 1 scomparto per ausiliari, sezionatore tre posizioni, fusibile di protezione;
- n. 1 scomparto per DG (dispositivo generale) 630A, TA, TV sezionatore tre posizioni, relè di protezione multi funzionale a microprocessore;
- n. 1 scomparto per TV sezionatore tre posizioni e fusibile di protezione;
- n. 1 scomparto partenza cavi (1 terna) verso cabina di consegna.



#### **4.3.5. Viabilità interna**

Per muoversi agevolmente all'interno dell'area ai fini delle manutenzioni e per raggiungere le cabine di campo verranno realizzate le strade interne strettamente necessarie a raggiungere in maniera agevole tutti i punti dell'impianto. La viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per quanto concerne l'andamento plano-altimetrico dei tratti costituenti la viabilità interna, si sottolinea che quest'ultima verrà realizzata seguendo, come criterio progettuale, quello di limitare le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante. Questo è possibile realizzarlo in quanto le livellette stradali seguiranno l'andamento naturale del terreno stesso.

#### **4.3.6. Recinzione perimetrale e mitigazione visiva**

Le varie aree dell'impianto saranno dotate di recinzione in rete metallica galvanizzata e da un cancello carrabile. La rete metallica come recinzione è stata scelta al fine di ridurre gli impatti; inoltre sarà posta, nelle zone dove l'impianto risulta visibile da infrastrutture e fabbricati, anche in disuso e in completo stato di abbandono, una fascia arborea autoctona di mitigazione. La posa in opera della recinzione a maglia rettangolare sarà a pali infissi direttamente nel terreno in modo da ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente circostante ed evitare l'utilizzo di calcestruzzo, tranne nel caso in cui la geologia del terreno non permetta l'infissione dei pali.

I cancelli d'ingresso saranno realizzati in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di dotare il cancello di azionamento elettrico.

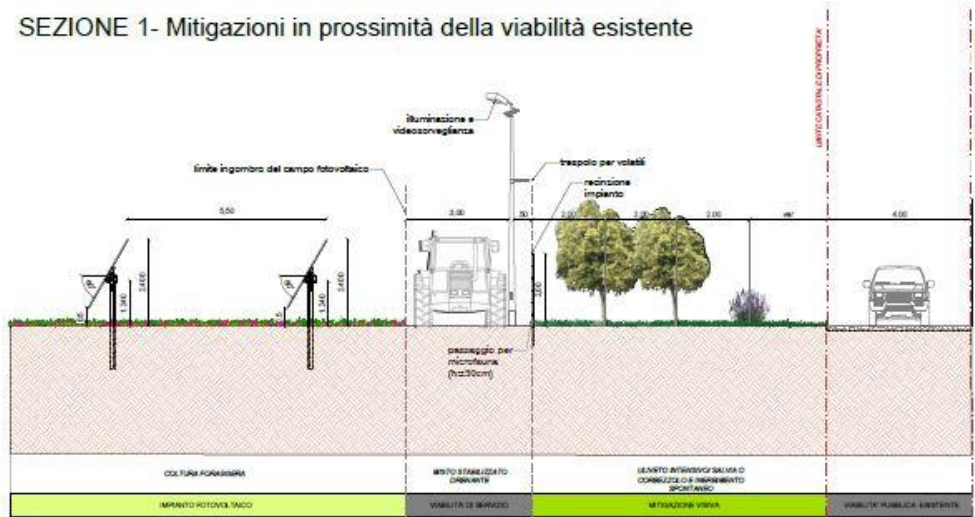
Al fine di attenuare, se non del tutto eliminare, l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico sono previsti interventi di mitigazione visiva mediante messa a dimora lungo il perimetro dell'impianto di una **schermatura arborea con funzione di mitigazione visiva** dell'impianto. Tale schermatura sarà realizzata mediante la messa a dimora e un **doppio filare di uliveto intensivo**, con piante disposte su file distanti m 2,00, lungo i perimetri prossimi alla viabilità esterna; mentre tale mitigazione visiva sarà costituita da un **singolo filare di uliveto intensivo in prossimità dei terreni agricoli**.

La soluzione adottata lungo i perimetri adiacenti alla viabilità esterna, consente di ridurre efficacemente l'impatto visivo, permettendo la schermatura dell'impianto su diverse altezze grazie alla



presenza di una vegetazione "a crescere", caratterizzata dalla presenza della lavanda di un filare di salvia o corbezzolo (cfr.figura seguente).

SEZIONE 1- Mitigazioni in prossimità della viabilità esistente



SEZIONE 2- Mitigazione in prossimità di terreno agricolo

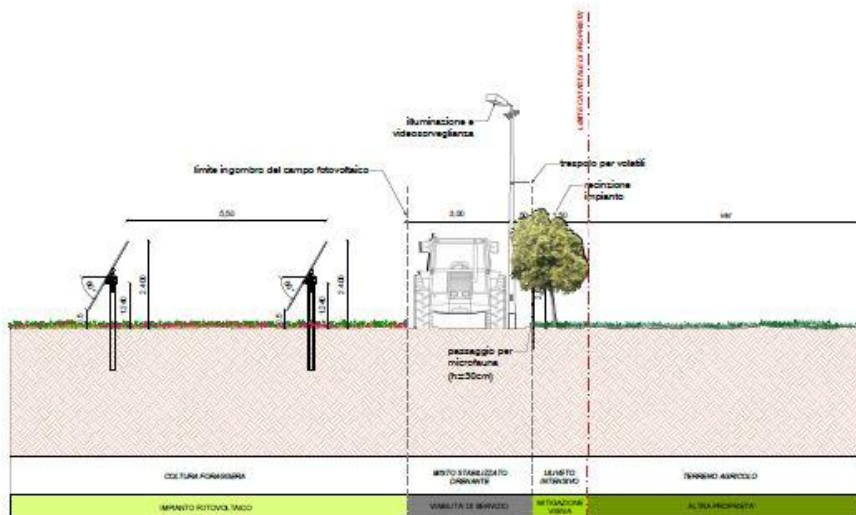


Figura 4-52: Sezione tipo misure di mitigazione

#### **4.3.7. Illuminazione perimetrale**

L'impianto di illuminazione perimetrale del campo sarà realizzata da apparecchi di illuminazione distribuiti uniformemente lungo il perimetro seguendo il percorso delle strade perimetrali ed eventualmente la sola recinzione. Gli apparecchi saranno dotati di fonte Luminosa a LED con emissione pari 5865lm e emissione dell'apparecchio pari a 4460lm. La potenza assorbita dall'apparecchio sarà pari a 46W con potenza massima assorbita dai LED pari a 39W.

Il suo funzionamento sarà esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto, gli apparecchi saranno installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. 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.

#### **4.3.8. Sistemi ausiliari**

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliata automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione composto da: telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR. Queste saranno installate su pali in acciaio zincato di altezza pari a m 5,00 nei pressi delle cabine di campo e smistamento.

Ogni cabina di campo e la cabina di consegna saranno dotate di illuminazione perimetrale che si attiverà nelle ore notturne secondo la presenza del personale di manutenzione e gestione dell'impianto.

#### **4.3.9. Manutenzione**

I pannelli fotovoltaici non hanno bisogno di molta manutenzione. Può capitare che le loro superfici si sporchino o si ricoprano di polvere, generalmente basta l'acqua e il vento per ripulirli ma è buona norma eseguire ispezioni periodiche dei moduli per verificare la presenza di danni a vetro, telaio, scatola di giunzione o connessioni elettriche esterne. La manutenzione va effettuata da personale specializzato e competente che effettui i controlli periodici.

#### **4.3.10. Lavaggio dei moduli fotovoltaici**

Benché il vetro dei pannelli fotovoltaici tendenzialmente si dovrebbe sporcare poco, di fatto può succedere che i pannelli si sporchino a causa di polveri presenti nell'aria, inquinamento, terra portata da vento, pioggia, etc. Tutto questo accumulo di sporcizia influisce negativamente sulle prestazioni dei pannelli solari, diminuendone sensibilmente l'efficacia. Per ovviare a questo problema per tutta la vita utile dell'impianto sono previsti dei lavaggi periodici della superficie captante dei moduli fotovoltaici.



Nel caso di un impianto agrivoltaico, il numero e la frequenza del lavaggio è determinata in base alle operazioni colturali svolte, oltre che al sopraggiungere di eventi meteorologici eccezionali, come abbondanti neviccate o "piogge sporche", che possono richiedere operazioni di lavaggio straordinarie rispetto a quelle programmate.

Al fine di rendere inalterata la produzione energetica è necessario che la pulizia dei moduli avvenga almeno due volte l'anno.

Per l'impianto in oggetto è previsto un primo lavaggio nel periodo invernale, svolto al termine delle operazioni di aratura del terreno e un secondo lavaggio nei mesi primaverili, ovvero alla scadenza dell'anno colturale e/o dopo le operazioni di sfalcio. In questo caso, la superficie dei moduli sarà perfettamente pulita durante i mesi di migliore esposizione solare e quindi di produzione energetica.

Le suddette attività saranno svolte da ditte specializzate che si occuperanno della gestione delle operazioni di pulizia e dell'approvvigionamento idrico mediante autobbotte.

**Per il lavaggio dei moduli non è previsto l'uso di sostanze e prodotti chimici.**

#### **4.3.11. FASE DI CANTIERE**

Considerata la tipologia dell'intervento da realizzare, si può affermare che le lavorazioni in fase di cantiere avverranno senza la produzione di particolari rifiuti da conferire alle pubbliche discariche. Questo è dovuto all'esiguità degli scavi necessari alla realizzazione dei cavidotti interrati ed al fatto che la viabilità interna verrà realizzata seguendo come criterio progettuale quello di limitare il più possibile le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante e seguendo il più possibile l'andamento del terreno.

Tali operazioni, riguardando solo la parte più superficiale del terreno vegetale, produrranno come residuo delle lavorazioni solamente lo stesso terreno vegetale che verrà ridistribuito uniformemente all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto.

Per quanto riguarda gli imballaggi dei moduli fotovoltaici e dei quadri elettrici questi saranno costituiti da cartone e plastica, materiali che verranno trasferiti ai circuiti classici di riciclo che sono stati analizzati nei paragrafi successivi.

A valle di quanto esposto non si esclude il fatto che, se in fase di cantiere si dovesse produrre materiale di rifiuto, tale materiale prodotto sarà differenziato e conferito nella più vicina discarica pubblica autorizzata.



A seguito delle lavorazioni di installazione degli impianti non verranno arrecati danni permanenti alla viabilità pubblica e privata, e qualora dovessero accidentalmente verificarsi tali episodi, vi verrà tempestivamente posto rimedio in quanto sia nelle convenzioni con gli Enti, sia nei contratti con i privati sono riportati gli obblighi e le modalità per il ripristino.

#### **4.3.12. FASE DI ESERCIZIO**

Analizzando i componenti e la tipologia di operazioni che avvengono per la produzione di energia fotovoltaica è ben evidente che l'impianto in questione, in fase di esercizio, non produce materiali di rifiuto.

#### **4.3.13. FASE DI DISMISSIONE - RICICLO COMPONENTI E RIFIUTI**

L'impianto fotovoltaico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse e di seguito descritti.

Le componenti dell'impianto che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche
- strutture di fissaggio delle stringhe fotovoltaiche vibro-infisse nel terreno
- cabine elettriche prefabbricate ed apparati elettrici, pali illuminazione e videosorveglianza
- viabilità interna
- cavi
- recinzione.

##### **4.3.13.1. Rimozione dei pannelli fotovoltaici**

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Infatti circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- *Silicio;*





- *Componenti elettrici;*
- *Metalli;*
- *Vetro.*

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- *recupero cornice di alluminio;*
- *recupero vetro;*
- *recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;*
- *invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella e/o ad impianto di recupero e/o riutilizzo dei polimeri.*

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli ed hanno attivato un impianto di riciclo già dal 2017, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali ed IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

#### **4.3.13.2. Rimozione delle strutture di sostegno**

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi; appare opportuno riportare che essendo i terreni di fondazione costituiti da sabbie limose ed argillose, le travi di fondazione saranno semplicemente "infisse" con la tecnica del "battipalo" e potranno essere facilmente estratti.

Non è necessario fissare le travi di fondazione con "boiacca" cementizia e/o calcestruzzo, in quanto le tensioni orizzontali dei terreni tenderanno a farsi che si abbiano vuoti fra terreno e struttura di fondazione.



I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

#### **4.3.13.3. Impianto e apparecchiature elettriche**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Per gli inverter e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale naturale.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

#### **4.3.13.4. Locali prefabbricati e cabine**

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

Appare opportuno riportare che gli scavi effettuati per alloggiare il cassonetto di fondazione delle cabine, saranno isolati con la stesa di un Tessuto Non Tessuto (TNT) da 300- 400 g/mq che permetterà di non lasciare alcun elemento della sottofondazione in "misto granulare calcareo" (tipo Aia-CNR Uni 1006).

#### **4.3.13.5. Recinzione area**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno ed i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto ai cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).



#### **4.3.13.6. Viabilità interna**

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per tutto il cassonetto che, come riferito, sarà isolato dal terreno naturale, da un manto di TNT che, fra l'altro, eviterà in questa fase di asportazione, che nessuna porzione di "misto granulare calcareo" resti a contatto con il terreno vegetale.

Il "misto" sarà recuperato, mentre il TNT potrà anche questo essere recuperato in impianti di Re.Mat. In cassonetto di fondazione (di 15-20 cm) sarà ricolmato da terreno vegetale al fine del ripristino dello stato dei luoghi.

#### **4.3.13.7. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti**

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

<b>Materiale</b>	<b>Destinazione finale</b>
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento ad impianto di recupero
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento ad impianto di recupero
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e component elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco eolico

Per quel che riguarda gli specifici costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione.

#### **4.3.14. Manutenzione**

Le operazioni di manutenzione e conservazione devono conseguire i seguenti obiettivi funzionali ed estetici:

- mantenere uno strato vegetale più o meno continuo, capace di controllare l'eventuale erosione;
- limitare il rischio di incendi e la loro propagazione;



- controllare la vegetazione pregiudizievole per le colture agricole adiacenti;

Per la manutenzione si realizzeranno i seguenti lavori:

- **irrigazione:** si considera la necessità di effettuare annaffiature degli arbusti e delle idrosemine definite;
- **concimazioni:** si dovrà effettuare un'analisi chimica dei nutrienti presenti nel terreno, in modo da evidenziare quali sono le carenze ed eventualmente effettuare una concimazione con gli elementi di cui si è verificata la carenza;
- **taglio:** per ragioni estetiche, di pulizia e di sicurezza nei confronti di incendi, il Programma include potature e spalcature degli arbusti, con successiva ripulitura della biomassa tagliata.
- **rimpiazzo degli esemplari morti:** il rimpiazzo degli esemplari morti si effettuerà l'anno seguente all'intervento, al termine dei lavori di rivegetazione.

Con quanto riportato, si ritiene che i terreni utilizzati per l'impianto fotovoltaico, alla fine del ciclo di vita di questo, siano, previo un periodo di stabilizzazione per la ridefinizione dei parametri chimico-fisici e microbiologici del suolo (con analisi di laboratorio da confrontare con quelle previste periodicamente nel monitoraggio ambientale), in grado di assolvere totalmente alle funzioni di colture per le quali questi possono essere ripristinati.

Infine, appare opportuno riportare che, alla fine del ciclo di vita e con gli accorgimenti effettuati sul "suolo" durante questo periodo, si restituiranno all'economia primaria terreni agricoli che avranno avuto il beneficio di essere stati preservati dall'incipiente "desertificazione"; ciò ha determinato un rilevante "beneficio ambientale e sociale".



#### **4.3.15. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**

Il tempo di esecuzione dei lavori è stato fissato, in questa fase progettuale, in circa 365 giorni, tenuto anche conto del tempo necessario per l'approvvigionamento dei materiali (in particolare delle apparecchiature elettriche e cavidotti), dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole, della chiusura dei cantieri per festività, nonché del tempo necessario per gli scavi lungo le vie di traffico (strade provinciali e statale, per la posa in opera del cavidotto interrato).

Sommariamente, le lavorazioni saranno suddivise in fasi di seguito riportate in ordine cronologico di realizzazione:

<b>Attività</b>
<b>ALLESTIMENTO CANTIERE</b>
Viabilità' e segnaletica cantiere
Realizzazione impianto elettrico e di terra del cantiere
Montaggio recinzione e cancello di cantiere
Apposizione segnaletica cantiere
Montaggio baracche
Montaggio bagni chimici e box ufficio
Montaggio box prefabbricati
Allestimento di depositi
<b>IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO</b>
Installazione sostegni linee elettriche
Copia 1 di Installazione sostegni linee elettriche
Posa pozzetti prefabbricati
Posa tubazioni di piccolo diametro
Impianto elettrico e di terra esterno
Realizzazione cabina elettrica
<b>CABINE ELETTRICHE</b>
Installazione cabine elettriche
Realizzazione impianto di messa a terra
Lavori presso cabine elettriche di media e bassa tensione
Installazione quadri MT
Installazione trasformatori MT/bt
Installazione gruppo elettrogeno
<b>NUOVO ELETTRODOTTO</b>
<b>REALIZZAZIONE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE</b>
Carpenteria metallica
Scavi a sezione obbligata con mezzi meccanici h inf. 1.50 m
Passaggio e cablaggio cavi elettrici
Posa in opera di cavi ed esecuzione giunti
Montaggio pannelli fotovoltaici



Montaggio inverter
Apertura cantiere rete MT
Realizzazione Elettrodotto
Allaccio Ente gestore

#### **4.3.16. VULNERABILITA' PER RISCHIO DI GRAVI INCIDENTI O CALAMITA'**

L'impianto agrovoltaico in parola è ubicato in un'area priva di impianti eolici già realizzati entro un buffer di 300m (distanza tipica di calcolo della gittata di una possibile pala che si distacca rispetto al mozzo). Dalla consultazione del portale della Regione Puglia al momento non risultano altri impianti autorizzati che insistano nella medesima area; mentre tra i provvedimenti di VIA con esito positivo si è rilevata la presenza nelle vicinanze del Parco eolico denominato "Mondonuovo", il cui aerogeneratore più vicino dista circa 550 m dalla più vicina aerea di impianto. Tale distanza è superiore al valore tipico di gittata di una possibile pala che si distacca da mozzo.

Relativamente il rischio di incendio si evidenzia che la generazione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica non è una attività soggetta al controllo di prevenzione incendi ai sensi del DPR 151/2011, quindi la normativa vigente in materia non ritiene che il rischio di incendio sia tale da prescrivere delle azioni di prevenzione o di mitigazione.

Tuttavia si evidenzia che l'impianto è stato progettato prevedendo le opportune protezione contro i guasti di origine elettrica interrompendoli ed aprondo i relativi circuiti ai fini di garantire la protezione delle persone, degli animali e delle cose secondo i requisiti delle norme tecniche di settore CEI ed UNI.



#### **4.4. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE**

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse, sono stati individuati gli elementi fondamentali per la caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- **stato di fatto:** nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento (Scenario di Base);
- **impatti potenziali:** in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- **misure di mitigazione, compensazione e ripristino:** in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

Per quanto attiene l'analisi degli impatti, la L.R. n° 47/98 prevede che il Quadro di Riferimento Ambientale contenga:

- 1. l'analisi della qualità ambientale con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, al sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico, archeologico, al paesaggio, all'interazione tra questi fattori;*
- 2. la descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi o negativi, del progetto proposto sull'ambiente dovuti:*
  - all'esistenza del progetto;*
  - all'utilizzazione delle risorse naturali;*
  - alle emissioni di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- 3. l'indicazione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente;*
- 4. la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente.*

La valutazione degli impatti è stata, quindi, effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l'intervento:



- ✓ *fase di cantiere*, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;
- ✓ *fase di esercizio*, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte eolica;
- ✓ *fase di dismissione*, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio delle torri ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti in fase di cantiere, sono state individuate le misure di mitigazione e/o compensazione in maniera da:

- inserire in maniera armonica l'impianto nell'ambiente;
- minimizzare l'effetto dell'impatto visivo;
- minimizzare gli effetti sull'ambiente durante la fase di cantiere;
- "restaurare" sotto il profilo ambientale l'area del sito.

Nei paragrafi che seguono gli elementi sopra richiamati verranno analizzati nel dettaglio, anche con l'ausilio degli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

#### **4.4.1. Popolazione e salute umana**

Durante la realizzazione dell'opera in oggetto, nella **fase di cantiere**, i potenziali impatti, in termini generici, sono generati dalla produzione di polveri da movimentazione del terreno e da gas di scarico.

Le cause della presumibile modifica del microclima, che influisce sulla salute umana, sono quelle rivenienti da:

- aumento di temperatura provocato dai gas di scarico dei veicoli in transito, atteso il lieve aumento del traffico veicolare che l'intervento in progetto comporta solo in fase di esecuzione dei lavori (impatto indiretto). Tale aumento è sentito maggiormente nei periodi di calma dei venti;
- danneggiamento della vegetazione posizionata a ridosso dei lati della viabilità di accesso alle aree di intervento a causa dei gas di scarico e delle polveri;
- immissione di polveri dovute al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari.

La produzione di inquinamento atmosferico, in particolare polveri, durante la fase di cantiere potrà essere prodotta quindi a seguito di:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento;





- trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si accumula materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi per le opere di fondazione e sostegno dei moduli;
- trasporto involontario di traffico del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

L'inquinamento dovuto al **traffico veicolare** sarà quello tipico degli **inquinanti a breve raggio**, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame o in un breve intorno di essa a seconda delle condizioni meteo.

Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), PM, COVNM (composti organici volatili non metanici), CO, SO<sub>2</sub>. Tali sostanze, seppur nocive, saranno emesse in quantità e per un tempo tale da non compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria.

Inoltre **le strade che verranno percorse dai mezzi in fase di cantiere, sono per la quasi totalità asfaltate**, come si evince dalle immagini seguenti, pertanto **l'impatto provocato dal sollevamento polveri potrà considerarsi sicuramente trascurabile**, se non nullo.



**Figura 4-53: Strada Provinciale SP80 in prossimità dell'impianto**



**Figura 4-54: Strada Provinciale SP82 in prossimità dell'impianto**

Riepilogando, in ragione della trascurabile quantità di mezzi d'opera che si limiteranno per lo più al trasporto del materiale all'interno dell'area, non si ritiene significativa l'emissione incrementale di gas inquinanti derivante dalla combustione interna dei motori dei mezzi d'opera.

Durante la **fase di esercizio**, sicuramente l'impianto, che risulta per propria definizione privo di emissioni aeriformi, non andrà ad interferire con la componente aria. Infatti, come già espresso, l'assenza di processi di combustione, e dei relativi incrementi di temperatura, determina la totale mancanza di emissioni aeriformi, pertanto l'inserimento di un impianto eolico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

**L'impatto sulla qualità dell'aria**, di conseguenza, può considerarsi **nullo**.

La produzione di energia mediante l'utilizzo della sola risorsa naturale rinnovabile quale la risorsa solare può considerarsi invece, un **impatto positivo di rilevante entità e di lunga durata**, se visto come assenza di immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera altrimenti prodotte da impianti di produzione di energia elettrica da fonti tradizionali di pari potenza.

Dati bibliografici e provenienti da casi reali dimostrano che l'installazione dell'impianto fotovoltaico permette di ridurre le emissioni di anidride carbonica per la produzione di elettricità. Considerando un valore caratteristico della produzione termoelettrica italiana (fonte ISPRA) pari a circa 466 grammi di CO<sub>2</sub> emessa per ogni kWh prodotto (tecnologia anno 2016), **si può stimare il quantitativo di emissioni evitate, pari cioè a 39.022,84 tonnellate**, che riportato alla scala dimensionale



dell'impianto in esame, ci fornirebbe un dato davvero importante in termini di riduzione dell'emissione di CO2 ogni anno.

Durante la fase di esercizio, **l'elettrodotto** non produce impatti sull'atmosfera, l'unica valutazione riguarda gli eventuali impatti da campi elettromagnetici sulla salute pubblica.

L'elettrodotto, essendo del tipo in cavo aereo precordato, ha una generazione del campo magnetico le cui linee di forza si sviluppano in modo concentrico al cavo stesso, ed il cui valore 3microT (obiettivo di qualità ai sensi del DPCM 08/07/2003) viene raggiunto ad una Distanza di Prima Approssimazione (DPA) di soli 36cm, così come calcolato nell'elaborato progettuale "NGIC505\_DocumentazioneSpecialistica\_03 - Relazione sugli impatti elettromagnetici".

Considerando che il tracciato del cavidotto si sviluppa prevalentemente su terreno agricolo e che i supporti di sostegno hanno altezza rispetto al piano di campagna di circa 10 m ne consegue che l'impatto dei campi elettromagnetici è totalmente trascurabile.

### **Fase di dismissione**

Durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente "popolazione e salute umana" il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di **entità lieve** e di **breve durata**.



#### **4.4.2. Biodiversità**

In **fase di cantiere**, la vegetazione presente nelle aree limitrofe all'impianto, sarà interessata dalla presenza di polveri, durante le fasi di movimentazione terra.

In relazione a quanto detto non vi saranno impatti significativi su tale componente dal momento che:

- ✚ Il sito destinato all'installazione dell'impianto risulta servito e raggiungibile dalle attuali infrastrutture viarie, nonché da viabilità interpodereale quindi non vi sarà modifica delle caratteristiche del suolo.
- ✚ La dispersione eolica di polveri e gas emesse dagli automezzi provocheranno un impatto temporaneo, limitato esclusivamente alla fase di cantiere, di entità trascurabile, specie se confrontato agli analoghi impatti derivanti dal corrente utilizzo di mezzi agricoli quali trattori, mietitrebbiatrici, automezzi per il carico di raccolti e materiali ecc.
- ✚ L'intervento non determina introduzione di specie estranee alla flora locale.

Si può concludere che **l'impatto sulla componente della vegetazione è lieve e di breve durata.**

Anche relativamente alla fauna presente in sito, si ritiene che non ci siano elementi di preoccupazione derivanti dalla installazione dell'impianto agrofotovoltaico. Infatti, diversamente da quello che si può prevedere in presenza di un parco eolico, nel quale vi è occupazione di spazi aerei ed emissioni sonore, nel caso in esame l'unica modifica agli habitat potrebbe sorgere dall'inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio.

Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. Il disequilibrio causato alle popolazioni di fauna nella prima fase progettuale, sarà temporaneo e molto limitato nel tempo, considerato anche la ridotta presenza di fauna terrestre, come si è detto.

Infine i pannelli non sono specchi e non riflettono la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate risulteranno innocui per l'avifauna.



Lo smantellamento del sito, risulterà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali.

In breve tempo sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

Si conclude che tutti **gli impatti sulla componente Ecosistemi naturali sono lievi e di breve durata.**



#### **4.4.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

In **fase di esercizio** gli unici impatti derivanti dalle opere in progetto si concretizzano nella sottrazione per occupazione di suolo da parte dei **pannelli, cabine e strade interne, nonché la base dei pali di sostegno del cavidotto aereo.**

Le aree effettivamente sottratte di suolo per la durata di esercizio dell'impianto e quelle sottratte solo temporaneamente in fase di cantiere e dismissione sono riportate nella tabella seguente.

Progetto	Occupazione di suolo		
	FASE DI CANTIERE (occupazione temporanea)	FASE DI ESERCIZIO (occupazione definitiva)	FASE DI DISMISSIONE (occupazione temporanea)
Impianto agrovoltaiico	182.547 m <sup>2</sup>	8.717,76 m <sup>2</sup>	169.755,17 m <sup>2</sup>
Elettrodotto	69.554,88 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	-
TOTALE	252.101,88 m <sup>2</sup>	8.997,76 m <sup>2</sup>	169.755,17 m <sup>2</sup>

L'impianto agrovoltaiico e le relative opere di connessione producono una effettiva sottrazione di suolo pari a 8.997,76 m<sup>2</sup>.

Considerando che, la superficie di suolo agricolo nel territorio comunale di Brindisi è pari a circa 26.424 ha, si è valutata **l'incidenza percentuale della sottrazione di suolo conseguenziale alla realizzazione del parco agrovoltaiico pari a circa il 0.003%.**

**L'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera e pronta alla coltivazione, così come l'area tra le interfile.**

**In realtà una tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne modifica l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto, in maniera temporanea e reversibile.**

Inoltre, si specifica che i pannelli sono montati su profilati metallici infissi nel terreno, pertanto la loro installazione non comporta la realizzazione di scavi. Tali supporti, quindi, sorreggono l'insieme dei pannelli assemblati, mantenendoli ad una altezza minima da terra di 0,50 mt.

La viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per quanto detto l'impatto provocato dall'adeguamento della viabilità, necessario per consentire il transito degli automezzi, risulterà pressoché irrilevante.



Infine, non si prevedono grosse movimentazioni di materiale e/o scavi, necessari esclusivamente per la realizzazione del passaggio dei cavidotti elettrici. Infatti come si è detto, l'ancoraggio della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici al terreno sarà effettuata mediante battitura di pali in acciaio zincato aventi forma cilindrica, senza quindi strutture continue di ancoraggio ipogee. Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni ante opeam del terreno.

Il terreno di scavo per ricavare la trincea di alloggiamento dei cavidotti interni, verrà in larga parte riutilizzato per il riempimento dello scavo, e la parte restante verrà distribuita sulla traccia dello scavo e livellata per raccordarsi alla morfologia del terreno.

La recinzione perimetrale verrà realizzata senza cordolo continuo di fondazione, evitando quindi sbancamenti e scavi. I supporti della recinzione (pali) saranno infissi, con una profondità tale da garantire stabilità alla struttura.

Per l'accesso al sito non è prevista l'apertura di nuove strade, essendo utilizzabili quelle esistenti bordo terreno.



#### **4.4.4. Geologia e acque**

In **fase di cantiere** gli impatti su tali componenti potrebbero riguardare le sole acque superficiali per la posa delle cabine di campo, che ad ogni modo non subiranno alterazioni né in fase di cantiere, né in fase di esercizio della centrale.

I principali rischi per le acque sotterranee connessi alle **attività di cantiere** invece sono legati alla possibilità dell'ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti, con conseguenze per gli impieghi ad uso idropotabile delle stesse e per l'equilibrio degli ecosistemi.

A tal proposito si specifica che, allo stato attuale, nell'area di progetto e nelle aree limitrofe, non si segnala da presenza di attività insalubri, in esercizio o dismesse, che possano comportare l'inquinamento del suolo e sottosuolo, nonché l'inquinamento delle acque di falda.

Ad ogni modo la zona ricade in un'area a **vulnerabilità dell'acquifero profondo di entità bassa**, come descritto dalla *tavola 7.2 del PTCP Vulnerabilità dell'acquifero profondo*, per cui è garantita la tutela degli acquiferi dall'inquinamento, a maggior ragione dal momento che la profondità di scavo relativa all'appoggio delle fondazioni delle cabine, sia quella di infissione dei sostegni dei moduli fotovoltaici non vanno oltre 2,5 mt dal pc, evitando così di perforare la copertura superficiale impermeabile che funge da elemento di protezione dell'acquifero sottostante.

**L'intervento nel suo complesso si ritiene dunque ininfluente sull'attuale equilibrio idrogeologico.**

In **fase di esercizio** non saranno presenti scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Le acque meteoriche, nell'area oggetto di intervento, non necessitano di regimazione di particolare importanza. Tale situazione è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua nei primi spessori venga assorbita da questi e naturalmente eliminata attraverso percolazione ed evapotraspirazione.

Questa condizione resterà sostanzialmente invariata nello stato futuro, in quanto l'acqua piovana scorrerà lungo i pannelli per poi ricadere sul terreno alla base di questi.

I pannelli e gli impianti non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite, esclude ogni tipo di interazione tra il progetto e le acque sotterranee.





Le operazioni di pulizia periodica dei pannelli possono essere effettuate tranquillamente a mezzo di idropulitrici, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo l'utilizzo di detersivi o altre sostanze chimiche. Pertanto, tali operazioni non presentano alcun rischio di contaminazione delle acque e dei suoli.

**L'approvvigionamento idrico per le attività di cantiere, manutenzione e dismissione dell'impianto avverrà per mezzo di autobotti la cui gestione sarà a carico delle ditte appaltatrici, così da evitare la realizzazione di pozzi per il prelievo diretto in falda e razionalizzare lo sfruttamento della risorsa idrica.**

**Inoltre, in fase di esercizio, il fabbisogno idrico derivante dall'attività agricola risulta essere irrilevante data la presenza di colture in asciutto che richiederanno solo irrigazioni di soccorso in caso di forte siccità. L'approvvigionamento idrico sarà gestito direttamente dall'azienda agricola e dovrà avvenire attraverso l'impiego di un carrobotte.**

**Non si prevede quindi alcuna variazione della permeabilità e della regimentazione delle acque.**



#### **4.4.5. Atmosfera: Aria e Clima**

Il principale impatto, in **fase di cantiere**, è dato dall'emissione di polveri a seguito della movimentazione di materiale da scavo.

Nonostante la difficoltà di stima legata a diversi parametri quali ad esempio la frequenza e la successione delle diverse operazioni, le condizioni atmosferiche o la natura dei materiali e dei terreni rimossi, è stata comunque effettuata una valutazione dell'area d'influenza che in fase di cantiere sarà coinvolta sia direttamente (a causa delle attività lavorative e dalla presenza di macchinari, materiali ed operai), che indirettamente dalla diffusione delle polveri e dei gas di scarico.

Nel seguito è stata effettuata una **simulazione sulla diffusione delle polveri nell'area di cantiere** e lungo la viabilità di accesso, utilizzando la legge di *Stokes*.

Il processo di sedimentazione delle micro-particelle solide è legato alle seguenti caratteristiche:

- caratteristiche delle particelle (densità e diametro);
- caratteristiche del fluido nel quale sono immerse (densità e viscosità);
- caratteristiche del vento (direzione e intensità).

I granuli del fino sono dovuti al sollevamento di polveri per il movimento di mezzi su strade sterrate e per gli scavi e riporti di terreno; si ipotizza, per esse, un range di valori di densità compreso tra 1,5 e 2,5 g/cm<sup>3</sup>.

La densità dell'aria è fortemente influenzata dalla temperatura e dalla pressione atmosferica; nella procedura di calcolo si è assunto il valore di 1,3 Kg/m<sup>3</sup> corrispondente alla densità dell'aria secca alla temperatura di 20°C e alla pressione di 100 KPa. La viscosità dinamica dell'aria è stata assunta pari a  $1,81 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup> Pa x sec.

Riassumendo:

- |  |   |
|--|---|
| • diametro delle polveri (frazione fina)           | 0,0075 cm                                   |
| • densità delle polveri                            | 1,5 - 2,5 g/cm <sup>3</sup>                 |
| • densità dell'aria                                | 0,0013 g/cm <sup>3</sup>                    |
| • viscosità dell'aria $1,81 \times 10^{-5}$ Pa x s | $1,81 \times 10^{-4}$ g/cm x s <sup>2</sup> |

L'applicazione della *legge di Stokes* consente di determinare la velocità verticale applicata alla particella. Tale componente, sommata vettorialmente alla velocità orizzontale prodotta dal vento, determinerà la traiettoria e quindi la distanza coperta dalla particella prima di toccare il suolo.



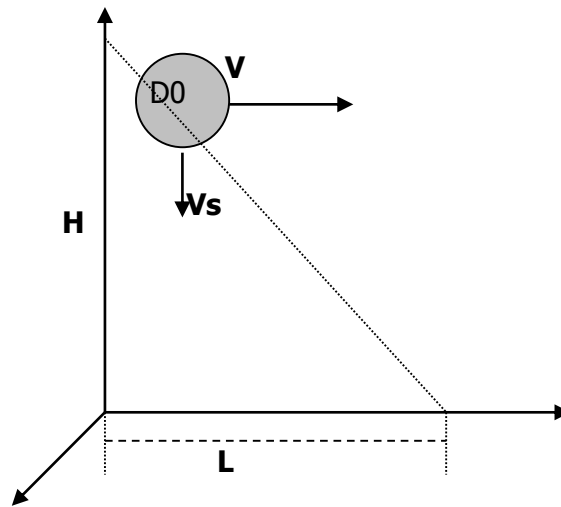


Figura 4-55: Schema di caduta della particella solida

Velocità di sedimentazione: 0.25 m/s - 0.42 m/s (due ipotesi di densità della particella)

Velocità orizzontale = velocità del vento: 4 m/s

Angolo di caduta: 86.4 – 84°

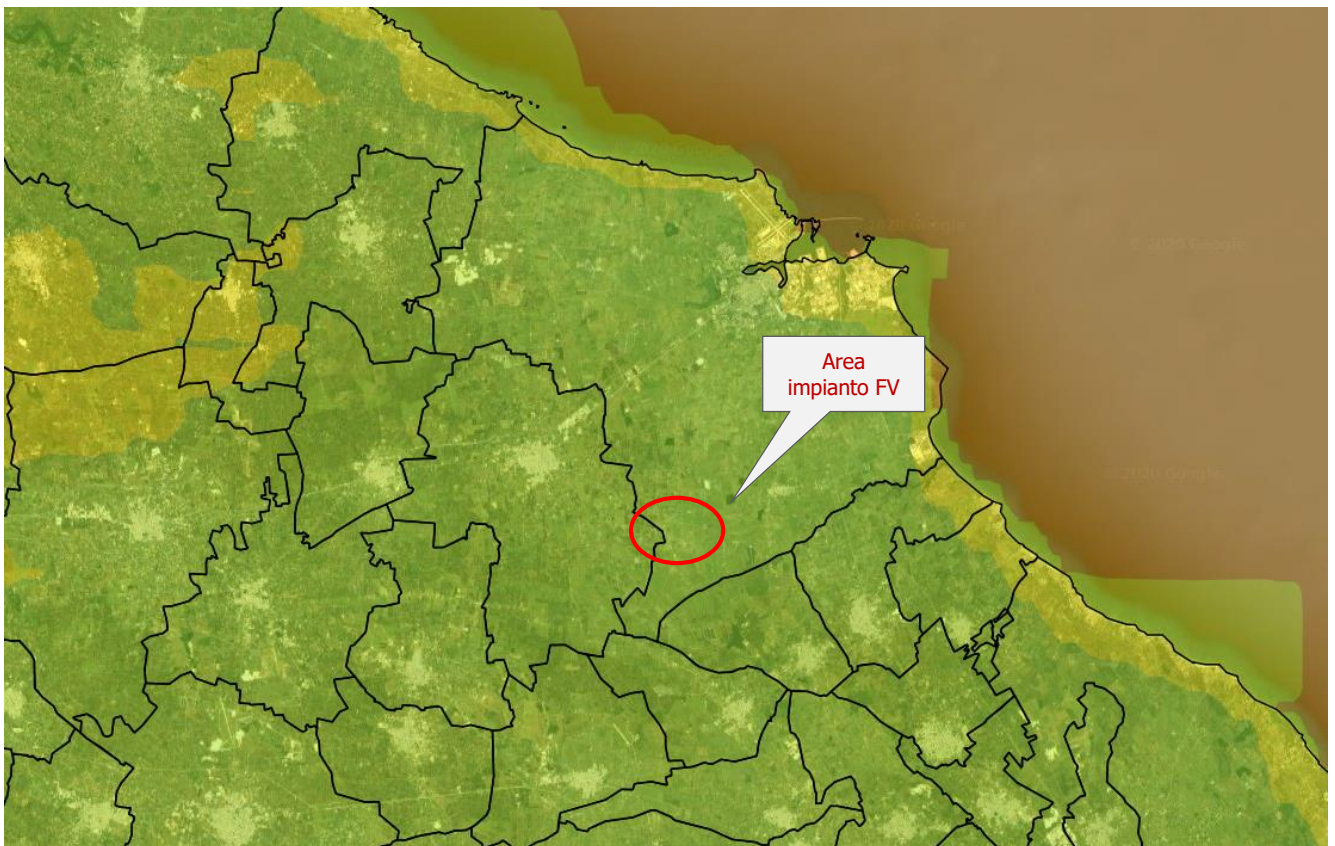


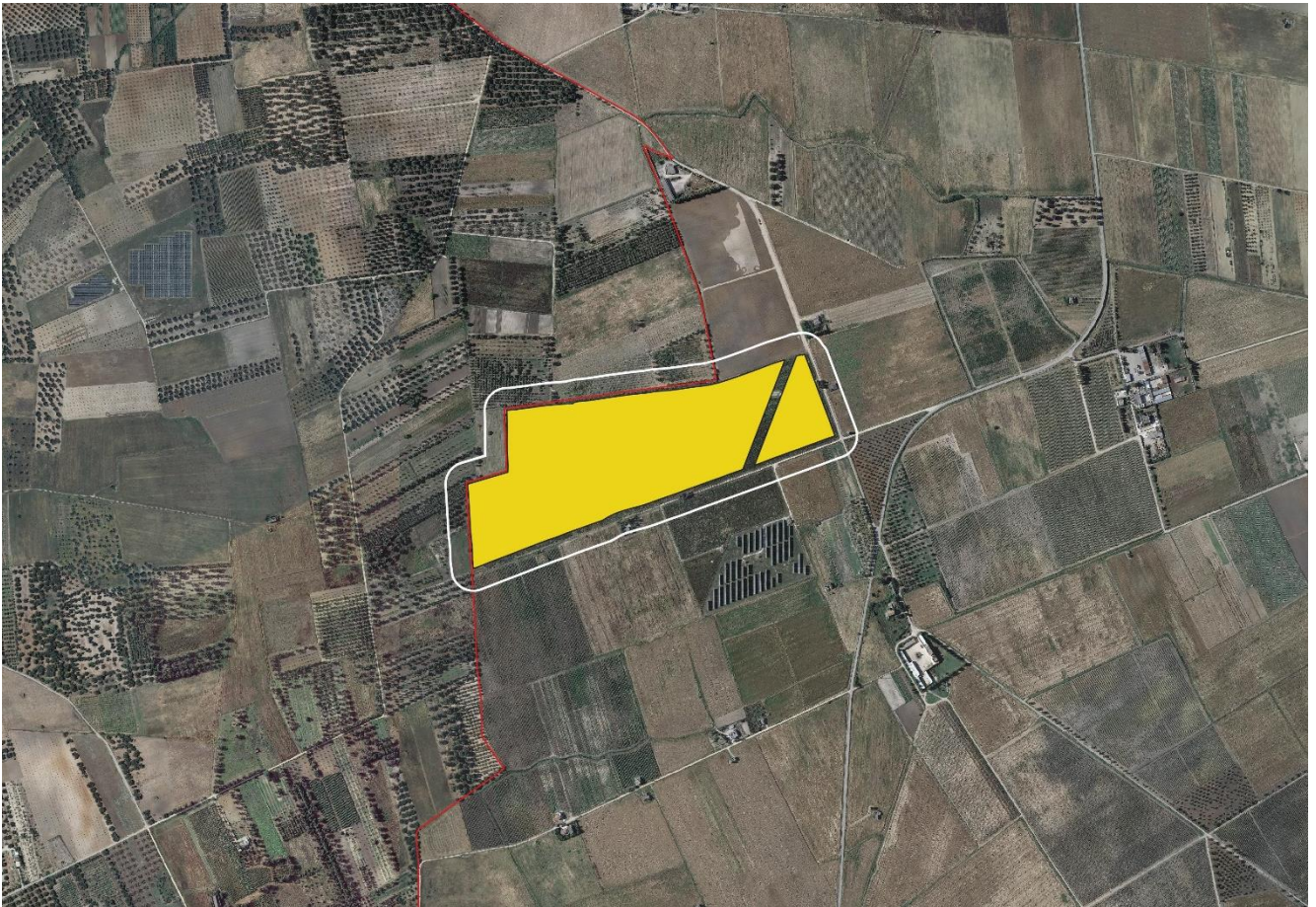
Figura 4-56: Velocità media annua del vento (fonte: <http://atlanteolico.rse-web.it/>)

La frazione più fina delle polveri prodotte dalle lavorazioni coprirà una distanza data dalla relazione:

$$L = H \times \tan (\alpha)$$

Per ottenere la distanza di caduta delle polveri lungo il percorso che gli automezzi seguono per e dal cantiere, è stata considerata **l'ipotesi di possibile perdita di residui dai mezzi in itinere; se l'altezza iniziale delle particelle è di 3 metri dal suolo (altezza di un cassone), il punto di caduta si troverà a circa 47 metri di distanza lungo l'asse della direzione del vento** (densità della particella pari a 1,5 g/cm<sup>3</sup>), oppure a circa 28 m (densità della particella pari a 2,5 g/cm<sup>3</sup>).

Quindi si può considerare come area influenzata dalle sole polveri, a vantaggio di sicurezza trascurando la direzione prevalente del vento, una **fascia di 47 m lungo il perimetro dell'area del cantiere** indicato in bianco (cfr. figura seguente).



**Figura 4-57: Buffer di 47 mt dall'area di impianto**

Come si può notare, pur considerando cautelativamente il buffer sopra citato, l'area di influenza delle particelle non interessa alcun punto sensibile, **ma solo terreni agricoli.**

Ad ogni modo, **i lavori verranno effettuati in un'area confinata e dotata di recinzione, saranno limitati nel tempo e verranno messe in atto una serie di misure di mitigazione tali da rendere la diffusione di entità del tutto trascurabile.**

Per concludere, l'impatto potenziale durante la **fase di cantiere** dovuto all'emissioni di polveri è risultato **trascurabile e di breve durata**, sottolineando anche la bassa valenza ambientale e paesaggistica dell'area adiacente al sito in oggetto, dovuta alla presenza di altre aree destinate allo sfruttamento delle energie rinnovabili.

### **Fase di esercizio**

In questa fase sicuramente l'impianto, che risulta per propria definizione privo di emissioni aeriformi, non andrà ad interferire con la componente aria. Infatti, come già espresso, l'assenza di processi di combustione, e dei relativi incrementi di temperatura, determina la totale mancanza di emissioni aeriformi, pertanto l'inserimento e il funzionamento di un impianto fotovoltaico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

**L'impatto sull'aria**, di conseguenza, può considerarsi **nullo**.

La produzione di energia mediante l'utilizzo della sola risorsa naturale rinnovabile quale l'energia solare può considerarsi invece, un **impatto positivo di rilevante entità e di lunga durata**, se visto come assenza di immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera altrimenti prodotte da impianti di produzione di energia elettrica da fonti tradizionali di pari potenza.

Dati bibliografici e provenienti da casi reali dimostrano che l'installazione dell'impianto fotovoltaico permette di ridurre le emissioni di anidride carbonica per la produzione di elettricità. Considerando un valore caratteristico della produzione termoelettrica italiana (fonte ISPRA) pari a circa 466 grammi di CO<sub>2</sub> emessa per ogni kWh prodotto (tecnologia anno 2016), **si può stimare il quantitativo di emissioni evitate, pari cioè a 39.022,84 tonnellate**, che riportato alla scala dimensionale dell'impianto in esame, ci fornirebbe un dato davvero importante in termini di riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> ogni anno.

**Di seguito si riportano le emissioni evitate dall'impianto oggetto della presente relazione, a fronte di una produzione attesa di 19.149.000 kWh/anno.**



Produzione attesa [kWh/anno]	Riduzione Emissioni di CO2 [kg/anno]	Riduzione Emissioni di NOX [kg/anno]	Riduzione Emissioni di SO2 [kg/anno]	Riduzione Polveri sottili [kg/anno]	Riduzione Petrolio [kg/anno]	Producibilità [kWh/kWp]
19.149.000	9.076.626	8.176,62	7.142,58	268,09	4.212.780	1.887

Infine, circa gli effetti microclimatici, è noto che ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che nelle ore centrali dei momenti più caldi dell'anno può arrivare anche temperature dell'ordine di 70°C. Tali temperature limite sono puntuali, e solitamente si misurano soltanto al centro del pannello stesso in quanto "la periferia" viene raffreddata dalla cornice. È inoltre importante sottolineare che qualsiasi altro oggetto, da un vetro ad un'automobile, d'estate si riscalda e spesso raggiunge valori di temperatura anche superiore a quelli dei pannelli.

Nonostante quanto detto sopra, è impossibile negare che nella zona dell'impianto si crei una leggera modifica del microclima ed il riscaldamento dell'aria. Poiché la zona di intervento garantisce un'areazione naturale e dunque una dispersione del calore, si ritiene che tale surriscaldamento non dovrebbe comunque causare particolari modificazioni ambientali.

In ogni caso, anche onde evitare l'autocombustione dello strato vegetativo superficiale sottostante l'impianto (incendio per innesco termico), la manutenzione dello stesso prevedrà lo sfalcio regolare delle presenze erbacee su tutta la superficie interessata dall'impianto. Si specifica, inoltre, che i mezzi utilizzati per la manutenzione dell'impianto produrranno emissioni da considerarsi trascurabili ai fini della suddetta valutazione.

In ultimo, si ritiene che anche l'agricoltura possa assumere un ruolo negativo ma anche positivo sull'ecosistema, in ragione della sostenibilità nella gestione dei terreni. Vale a dire, laddove vengano adottate pratiche rispettose della biodiversità edelle funzioni ecologiche degli agroecosistemi. Riducendo altresì l'impiego di fitofarmaci e fertilizzanti di sintesi.

**I suoli** possono rappresentare una preziosa risorsa per mitigare il cambiamento climatico. Nella misura in cui essi costituiscano riserva di carbonio organico, sono infatti in grado di sequestrare i gas serra presenti in atmosfera.

Diversi studi scientifici evidenziano che un incremento della sostanza organica nei suoli in misura dell'1% l'anno per almeno 50 anni comporterebbe, solo in Italia, un accumulo di quasi 50 milioni di tonnellate di CO<sup>2</sup>. Pari al 10% circa delle emissioni nazionali di gas serra.



Agire con determinazione sulle tecniche agronomiche in questo comparto agricolo può dunque costituire un valido strumento per lenire gli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

Per quanto attiene al *Carbon Footprint* nei sistemi cerealicoli la tecnica di coltivazione del frumento duro risulta la più impattante in termini di emissioni in gas serra. Ciò è in parte spiegato dal fatto che in tali sistemi per poter coltivare il frumento duro sono necessarie operazioni molto dispendiose come l'aratura, per ridurre il rischio di malattie fungine, o aumentare sensibilmente l'apporto artificiale di azoto, dal momento che i cereali in rotazione asportano forti quantità dell'elemento e lasciano residui colturali non facilmente degradabili dalla microflora del terreno.

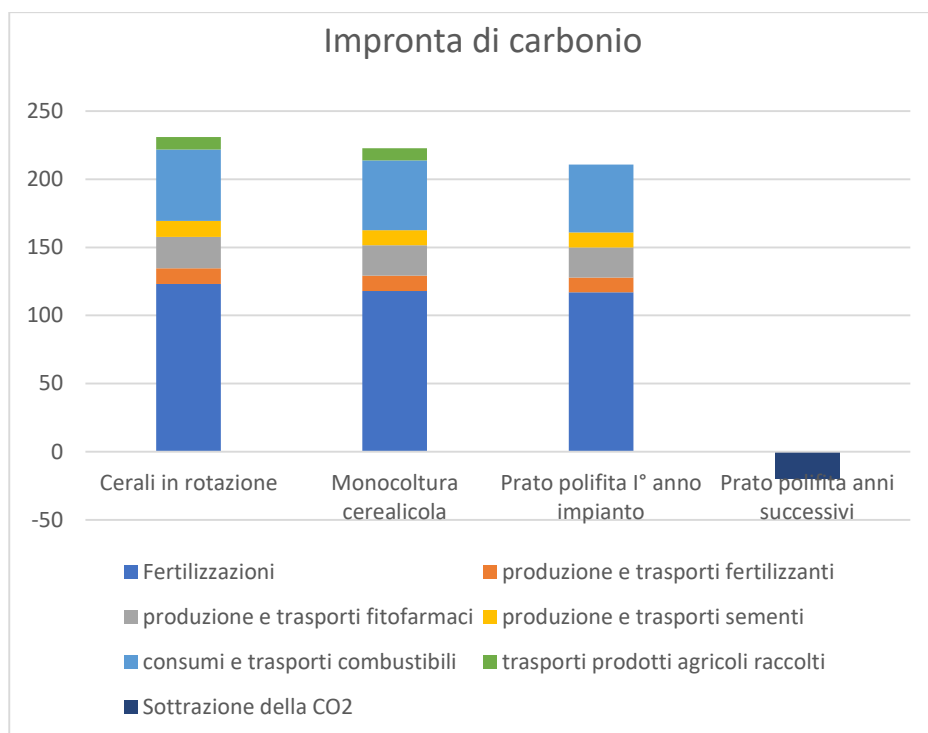
Per contro, per le colture foraggere o colture proteiche, il "costo ambientale" diminuisce sensibilmente. In questi casi l'azoto residuale delle colture della rotazione rende possibile una riduzione molto significativa degli apporti artificiali del nutriente ed è possibile realizzare tecniche di lavorazione del terreno di tipo conservativo: minimum tillage o semina diretta.

Nel caso in oggetto, la realizzazione del **parco agro-energetico** consentirà di ottenere un impatto positivo sull'ambiente.

### **Carbon Footprint ( t CO<sup>2</sup>/Ha)**

	Cerali in rotazione	Monocoltura cerealicola	Prato polifita I° anno impianto	Prato polifita anni successivi
Produzioni medie (Ton/Ha)	3,3	2,97	5	5
Fertilizzazioni	123,09	118,0575	116,9355	0
produzione e trasporti fertilizzanti	11,55	11,1375	10,9725	0
produzione e trasporti fitofarmaci	23,1	22,275	21,945	0
produzione e trasporti sementi	11,55	11,1375	10,9725	0
consumi e trasporti combustibili	52,47	51,2325	49,8465	0
trasporti prodotti agricoli raccolti	9,24	8,91		0
Sottrazione della CO <sup>2</sup>				-20
<b>TOTALE ( t CO<sup>2</sup>/Ha)</b>	<b>231</b>	<b>222,75</b>	<b>210,672</b>	<b>-20</b>





**Dalla tabella e dal grafico precedente si evince come al passaggio dalla situazione attuale, con la coltivazione di cereali in rotazione, alla situazione di progetto, con l'impianto di un prato permanente, che richiederà solo saltuarie operazioni colturali, si possa ottenere un notevole riduzione delle emissioni di CO2.**

### **Fase di dismissione**

Durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente "atmosfera" il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di **entità lieve** e di **breve durata**.



#### **4.4.6. Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Particolare importanza è stata data a questo tipo di impatti, soprattutto in considerazione di effetti cumulativi.

Di **fatto l'area in oggetto non presenta caratteri storico-architettonici di rilievo**, essendo fuori dal contesto urbano, insediata fra vari terreni agricoli, morfologicamente pianeggiante, e a distanza sufficiente da elementi di valore paesaggistico culturale tutelati ai sensi della Parte Seconda del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, come si è visto.

Ad ogni modo, nell'area vasta vi sono alcuni siti storico culturali e testimonianze della stratificazione insediativa, insediamenti isolati a carattere rurale, nonché alcune segnalazioni architettoniche, tutelate da relativo buffer di salvaguardia, pertanto si è proceduto ad uno studio dei profili altimetrici, in modo da comprendere l'entità della visibilità rispetto ad essa e alle altre segnalazioni architettoniche contermini.

La presenza visiva dell'impianto nel paesaggio avrebbe come conseguenza un cambiamento sia dei caratteri fisici, sia dei significati associati ai luoghi dalle popolazioni locali. Tale cambiamento di significati costituisce spesso il problema più rilevante dell'inserimento di un impianto fotovoltaico. Infatti la visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi risulta essere uno tra gli effetti più rilevanti di una centrale fotovoltaica.

In termini generici i pannelli fotovoltaici, alti circa 2,30 mt verranno posizionati su un'area visibile esclusivamente dagli utenti della viabilità adiacente, anche se in maniera molto limitata, grazie all'ausilio della recinzione e della vegetazione di nuova realizzazione, studiata per integrarsi coerentemente con il paesaggio.

In ragione di quanto detto, **non si prevedono alterazioni significative dello skyline esistente.**

#### **Fase di cantiere**

Le attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico produrranno un **lieve impatto sulla componente paesaggio**, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica che invece avverrà nella fase successiva, di esercizio.



Sicuramente l'alterazione della visuale paesaggistica in questa fase risulterà essere **temporanea**, con una fase di passaggio graduale ad una panoramica in cui predominante sarà la presenza dei moduli fotovoltaici, anche se come si è detto, essi saranno difficilmente percettibili.

### **Fase di esercizio**

Nonostante il parco fotovoltaico non risulti essere una struttura che si sviluppa in altezza, esso potrebbe risultare fortemente intrusivo nel paesaggio, relativamente alla componente visuale.

Il concetto di *impatto visivo* si presta a diverse interpretazioni quando diventa oggetto di una valutazione ambientale, in quanto tende ad essere influenzato dalla soggettività del valutatore e dalla personale percezione dell'inserimento di un elemento antropico in un contesto naturale ed agricolo esistente.

La valutazione, quindi, non andrebbe limitata solo al concetto della visibilità di una nuova opera, in quanto sembrerebbe alquanto scontata la risposta, ma estesa ad una più ampia stima del grado di "trasformazione" e "sopportazione" del paesaggio derivante dalla introduzione dell'impianto, completo di tutte le misure di mitigazione ed inserimento ambientale previste.

Quindi la valutazione va calata in un concetto di paesaggio dinamico, in trasformazione ed in evoluzione per effetto di una continua antropizzazione verso una connotazione di paesaggio agro-industriale.

Tale concetto è ribadito nell'ambito di Sentenze della Corte Costituzionale n.94/1985 e n.355/2002 unitamente al TAR Sicilia con sentenza n.1671/2005 che si sono pronunciati in merito alla tutela del paesaggio *che non può venire realisticamente concepita in termini statici, di assoluta immodificabilità dello stato dei luoghi registrato in un dato momento, bensì deve attuarsi dinamicamente, tenendo conto delle esigenze poste dallo sviluppo socio economico, per quanto la soddisfazione di queste ultime incida sul territorio e sull'ambiente*.

Premesso, questo, sul concetto **di visibilità e di inserimento** è indicativa la seguente sentenza (**Consiglio di Stato sez. IV, n.04566/2014**), riferita ad un impianto eolico, ben più impattante dal punto di vista visivo rispetto ad un fotovoltaico, che sancisce *"fatta salva l'esclusione di aree specificamente individuate dalla Regione come inidonee, l'installazione di aerogeneratori è una fattispecie tipizzata dal legislatore in funzione di una bilanciata valutazione dei diversi interessi pubblici e privati in gioco, ma che deve tendere a privilegiare lo sviluppo di una modalità di approvvigionamento*



*energetico come quello eolico che utilizzino tecnologie che non immettono in atmosfera nessuna sostanza nociva e che forniscono un alto valore aggiunto intrinseco”.*

*“In tali ambiti la visibilità e co-visibilità è una naturale conseguenza dell’antropizzazione del territorio analogamente ai ponti, alle strade ed alle altre infrastrutture umane. Al di fuori delle ricordate aree non idonee all’installazione degli impianti eolici la co-visibilità costituisce un impatto sostanzialmente neutro che non può in linea generale essere qualificato in termini di impatto significativamente negativo sull’ambiente.*

*Pertanto si deve negare che, al di fuori dei siti paesaggisticamente sensibili e specificamente individuati come inidonei, si possa far luogo ad arbitrarie valutazioni di compatibilità estetico-paesaggistica sulla base di giudizi meramente estetici, che per loro natura sono “crocianamente” opinabili (basti pensare all’armonia estetica del movimento delle distese di aerogeneratori nel verde delle grandi pianure del Nord Europa).*

*La “visibilità” e la co-visibilità delle torri di aerogenerazione è un fattore comunque ineliminabile in un territorio già ormai totalmente modificato dall’uomo -- quale è anche quello in questione -- per cui non possono dunque essere, di per sé solo, considerate come un fattore negativo dell’impianto.”*

In estrema sintesi, i concetti di visibilità e di impatto visivo non sono tra loro sovrapponibili: ciò che è visibile non è necessariamente foriero di impatto visivo ovvero di impossibilità dell’occhio umano di “soportarne” l’inserimento in un contesto paesaggistico nel quale, peraltro, le esigenze di salvaguardia ambientale debbono trovare il punto di giusto equilibrio con l’attività antropica insuscettibile di essere preclusa in quanto foriera di trasformazione.

**L’impatto paesaggistico** è considerato in letteratura tra i più rilevanti fra quelli prodotti dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico, unitamente allo stesso consumo di suolo agricolo.

L’intrusione visiva dell’impianto esercita il suo impatto non solo da un punto di vista meramente “estetico” ma su un complesso di valori oggi associati al paesaggio, che sono il risultato dell’interrelazione fra fattori naturali e fattori antropici nel tempo.

Tali valori si esprimono nell’integrazione di qualità legate alla morfologia del territorio, alle caratteristiche potenziali della vegetazione naturale e alla struttura assunta dal mosaico paesaggistico nel tempo.



Un concetto in grado di esprimere tali valori è sintetizzabile nel "significato storico-ambientale" pertanto, come strumento conoscitivo fondamentale nell'analisi paesistica, è stata effettuata una indagine "storico-ambientale".

Tenendo conto delle caratteristiche paesaggistiche del sito, è stato definito il layout di progetto e sono stati definiti particolari interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico, con lo scopo di mitigarne la vista.

Le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera i pannelli come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che, una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo.

La nuova opera prevede la riconversione parziale dell'uso del suolo, per la sola parte occupata dai pannelli, da agricolo ad uso energetico per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, modificando dunque sia pur con connotazione positiva l'uso attuale dei luoghi; tale modifica non si pone però come elemento di sostituzione del paesaggio o come elemento forte, di dominanza. L'obiettivo è, infatti, quello di realizzare un rapporto opera – paesaggio di tipo integrativo.

In altre parole, la finalità è quella di inserire l'opera in modo discreto e coerente nel paesaggio agricolo, creando opportune opere di mitigazione perimetrale con elementi di schermatura naturale costituiti da vegetazione autoctona, che possano migliorare l'inserimento paesaggistico dell'impianto pur mantenendo inalterate le forme tipiche degli ambienti in cui il progetto si inserisce.

Per la valutazione degli impatti determinati dalla presenza dell'impianto sulla componente paesaggio, si riporta di seguito la procedura impiegata per la valutazione.

In letteratura vengono proposte varie metodologie per valutare e quantificare **l'impatto paesaggistico (IP)** attraverso il calcolo di due indici, relativi rispettivamente al valore intrinseco del paesaggio ed alla alterazione della visuale paesaggistica per effetto dell'inserimento delle opere, dal cui prodotto è possibile quantificare numericamente l'entità dell'impatto, da confrontare con una scala di valori quali-quantitativi.

In particolare, **l'impatto paesaggistico (IP) è stato calcolato attraverso la determinazione 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 di cui sopra:

$$\mathbf{IP = VP \times VI}$$

A seconda del risultato che viene attribuito a IP si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:

TIPO DI IMPATTO	VALORE NUMERICO
Nulla	0
Basso	1-2
Medio Basso	3-5
Medio	6-8
Medio Alto	9-10
Alto	>10

L'indice relativo al **valore del paesaggio VP** connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi, quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

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

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



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; è possibile quindi, creare una classificazione del territorio, come indicato nello schema seguente.

AREE	INDICE DI NATURALITA' (N)
Territori industriali o commerciali	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

La **qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)** 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 6, e cresce con la minore presenza dell'uomo e delle sue attività.



AREE	INDICE DI PERCETTIBILITA' (Q)
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza di zone soggette a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei vincoli ai quali viene attribuito un diverso valore numerico.

AREE	INDICE VINCOLISTICO (V)
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

L'interpretazione della visibilità (VI) è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità dell'impianto si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:



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

Per quanto riguarda la "percettibilità" dell'impianto **P**, si considera l'ambito territoriale essenzialmente diviso in tre categorie principali:

- crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;

a cui vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

<b>AREE</b>	<b>INDICE di PANORAMICITA' (P)</b>
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

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 in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.





Infine, **l'indice di fruibilità F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'impianto e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade.

L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e del volume di traffico per strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 – 0,30).

A tal fine, occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. In base alla posizione dei punti di osservazione ed all'orografia della zona in esame, si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento  $I_{AF}$  è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

L'indice di bersaglio (B) viene espresso dalla seguente formula:

$$B = H * I_{AF}$$

**dove H è l'altezza percepita.**

Nel caso delle strade, la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che, nel caso in cui l'opera in progetto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato, può, in taluni casi, risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a 26,6° per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'opera indagata) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo  $\alpha$  secondo la relazione:



$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

**Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H.** Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e a confondersi con lo sfondo.

Distanza (D/H <sub>r</sub> )	Angolo $\alpha$	Altezza percepita (H/H <sub>r</sub> )	Giudizio sulla altezza percepita
1	45°	1	<i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza
2	26,6°	0,500	<i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura
4	14,0°	0,25	
6	9,5°	0,167	<i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura
8	7,1°	0,125	
10	5,7°	0,100	<i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura
20	2,9°	0,05	
25	2,3°	0,04	
30	1,9°	0,0333	<i>Medio bassa</i> , si percepisce da 1/20 fino ad 1/40 della struttura
40	1,43°	0,025	
50	1,1°	0,02	<i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura
80	0,7°	0,0125	
100	0,6°	0,010	<i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla
200	0,3°	0,005	



### **Applicazione della metodologia al caso in esame**

Per l'applicazione della metodologia su descritta che condurrà alla stima dell'impatto paesaggistico/visivo all'impianto fotovoltaico in esame, la prima considerazione riguarda la scelta dei punti di osservazione.

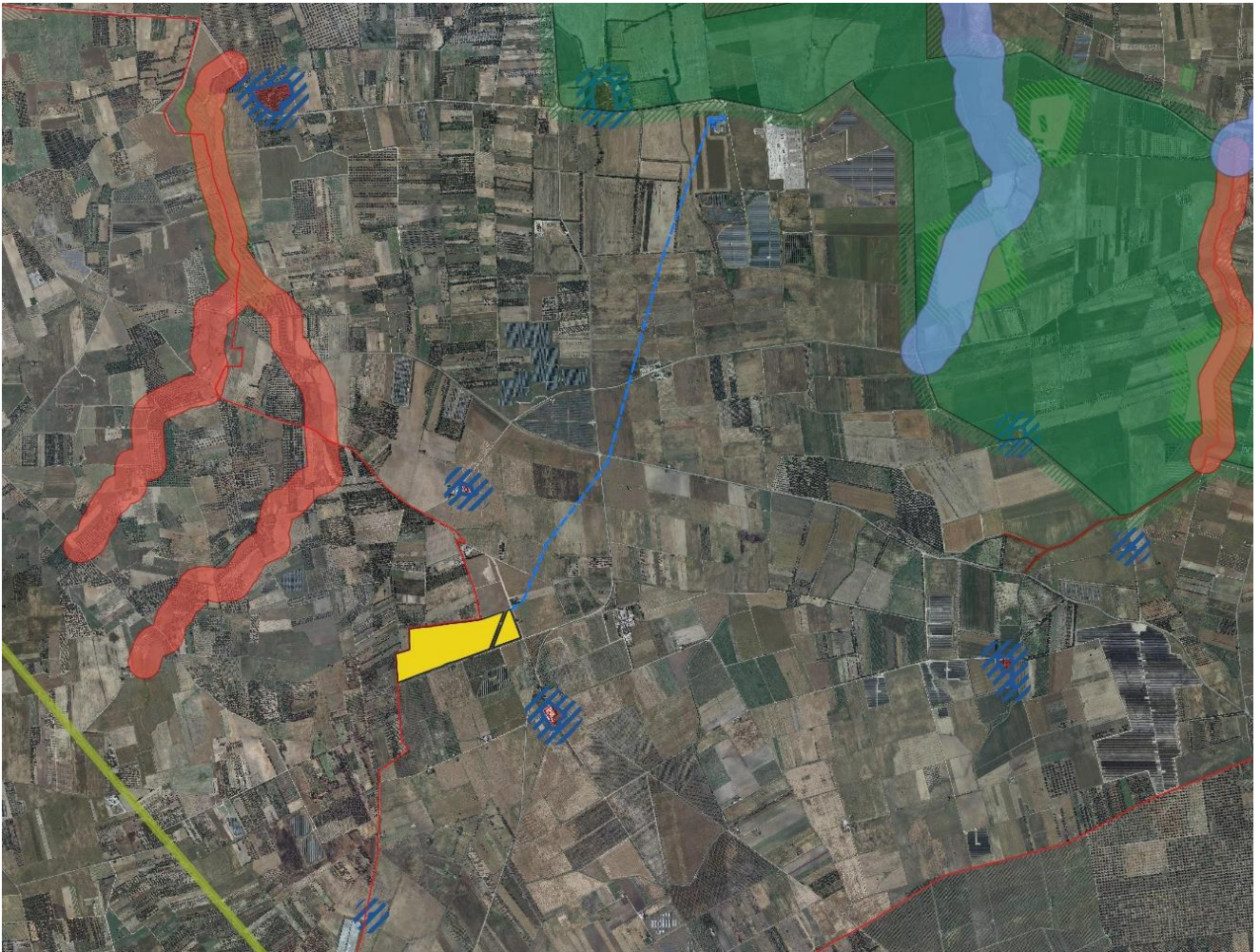
La D.D. 162/14 (*Indirizzi applicativi della D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012*) considera le componenti visivo percettive utili ad una valutazione dell'impatto visivo (anche cumulativo): *i fondali paesaggistici, le matrici del paesaggio, i punti panoramici, i fulcri visivi naturali ed antropici, le strade panoramiche, le strade di interesse paesaggistico* (nonostante tale Determina non sia prescrittiva per i tecnici ma di riferimento per i valutatori, è stata comunque considerata come supporto tecnico).

*La rete infrastrutturale rappresenta la dimensione spazio temporale in cui si costruisce l'immagine di un territorio mentre i fondali paesaggistici rappresentano elementi persistenti nella percezione del territorio. Possono considerarsi dei fondali paesaggistici ad esempio il costone del Gargano, il costone di Ostuni, la corona del Sub Appennino Dauno, l'arco Jonico tarantino.*

*Per fulcri visivi naturali ed antropici si intendono dei punti che nella percezione di un paesaggio assumono particolare rilevanza come i filari, gruppi di alberi o alberature storiche, il campanile di una chiesa, un castello, una torre, ecc, I fulcri visivi costituiscono nell'analisi della struttura visivo percettiva di un paesaggio, sia punti di osservazione che luoghi la cui percezione va tutelata.*

Nel caso in esame, è stata preliminarmente condotta una verifica dei BP e UCP previsti dal PPTR e poi una analisi approfondita delle peculiarità territoriali allo scopo di identificare le componenti percettive da inserire tra i punti di vista.





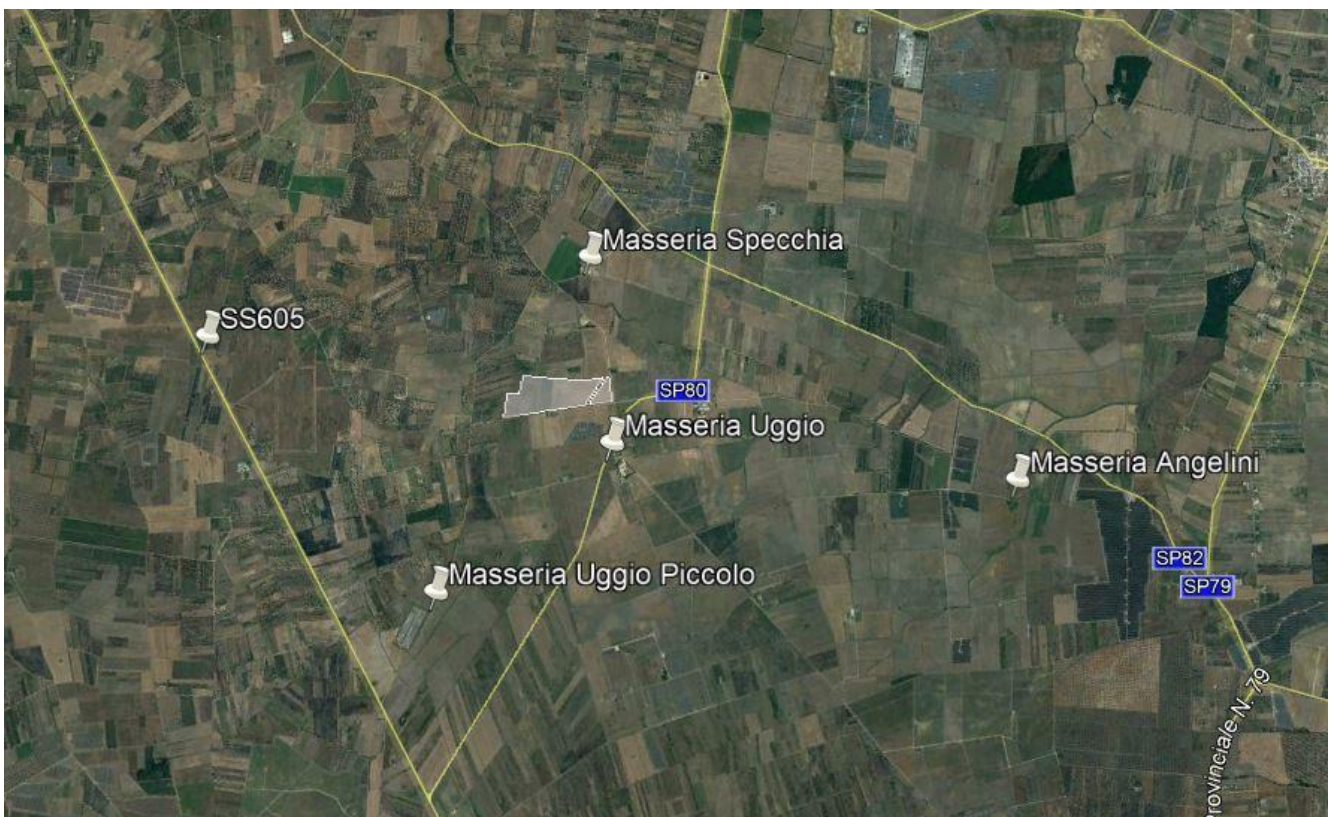
**Figura 4-58: Stralcio del PPTR nella zona dell'impianto fotovoltaico**

Come visibile dall'immagine precedente, **l'area di installazione dei pannelli non è direttamente interessata da vincoli del PPTR**. Nelle immediate vicinanze sono ubicate, a Nord, la segnalazione architettonica denominate "*Masseria Specchia*", mentre proseguendo verso sud si evidenzia la presenza di "*Masseria Angelini*", "*Masseria Uggio*" e "*Masseria Uggio Piccolo*". Nell'ambito delle Componenti dei Valori Percettivi (6.3.2) il sito NON è interessato dalla presenza di strade a valenza paesaggistica, panoramiche e/o con visuali; l'unica strada panoramica presente nell'area vasta è la SS605 a circa 2 km a ovest dell'impianto.

Dalla analisi territoriale e vincolistica effettuata i punti di vista considerati nella valutazione sono:

<b>B</b>	<b>PUNTI DI VISTA</b>	<b>Distanza (m)</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>
1	<i>Masseria Specchia</i>	793	69
2	<i>Masseria Uggio</i>	267	69
3	<i>Masseria Uggio Piccolo</i>	1480	76
4	<i>Masseria Angelini</i>	2550	63
5	<i>Strada Panoramica SS605</i>	2290	76

Si ritiene che i 5 punti scelti siano rappresentativi per caratteristiche e distanza per una esaustiva valutazione, nel senso che altri punti diversamente dislocati sul territorio, dai quali si è comunque effettuata una valutazione, porterebbero a risultati simili.



**Figura 4-59: Individuazione dei Punti di Vista**

Di seguito le viste dal punto verso l'impianto.





**Figura 4-60: Vista da PV01 verso l'area di impianto**



**Figura 4-61: Vista da PV02 verso l'area di impianto**



**Figura 4-62: Vista da PV03 verso l'area di impianto**



**Figura 4-63: Vista da PV04 verso l'area di impianto**



**Figura 4-64: Vista da PV05 verso l'area di impianto**

È opportuno precisare che la scelta dei punti di vista è stata effettuata considerando un osservatore situato in punti direttamente e facilmente raggiungibili cioè strade di accesso alle masserie o lungo la viabilità esistente prossima ai punti di vista belvedere (dall'altezza di autovetture o mezzi pesanti); sono, cioè, esclusi punti di vista aerei oppure viste da foto satellitari e/o da droni, dalle quali un impianto fotovoltaico potrebbe essere visibile anche a distanze di 15/20 km, come differenza cromatica rispetto al colore verde o ai colori tipici delle colture presenti (come per esempio apparirebbe una coltivazione di un vigneto a tendone).

Dalle indagini osservazionali svolte sul campo si riscontra l'assenza di fondali naturalistici. L'impianto sarà visibile dai punti di vista diretti, esterni all'impianto, ovvero sui lati prospicienti la viabilità primaria (SP80, SP82) e secondaria (viabilità di accesso all'impianto). Per questo motivo sono stati previsti interventi di mitigazione che costituiranno uno schermo visivo anche nei punti di vista più prossimi all'impianto.

**Si precisa, ad ogni modo, che si sta eseguendo una valutazione di un impatto visivo del quale non si vuole nascondere la presenza dell'impianto, ma valutarne il risultato da un punto di vista quali-quantitativo, sia per meglio progettare le opere di mitigazione che per stimarne la sostenibilità nell'ambito di un nuovo concetto di paesaggio agro-industriale.**

Data la orografia del territorio, l'impianto fotovoltaico privo di opere di mitigazione sarebbe sempre più o meno visibile dai punti di vista più prossimi, anche se con livelli di percezione diversi in funzione della distanza e della posizione, e della circostanza che dalle strade l'osservatore è anche in movimento.

Nella valutazione, inoltre, è stata effettuata prima una valutazione senza interventi di mitigazione e senza la presenza di vegetazione spontanea, erbacea ed arborea che, soprattutto nei periodi di fioritura e/o di massima crescita, costituiscono veri e propri schermi alla vista per gli automobilisti dal piano di percorrenza stradale.

Altra importante considerazione è che la popolazione locale e/o di passaggio, che normalmente percorre la viabilità presa in considerazione, è abituata alla presenza di impianti fotovoltaici, in quanto presenti da tempo sul territorio; quindi la vista di un impianto sullo sfondo del cono visuale rappresenta per l'osservatore un oggetto comune e non un elemento raro su cui soffermare e far stazionare la vista (tra l'altro si tratta di un oggetto fisso quindi senza disturbo del movimento e della relativa ombra, come succede invece per una turbina eolica).

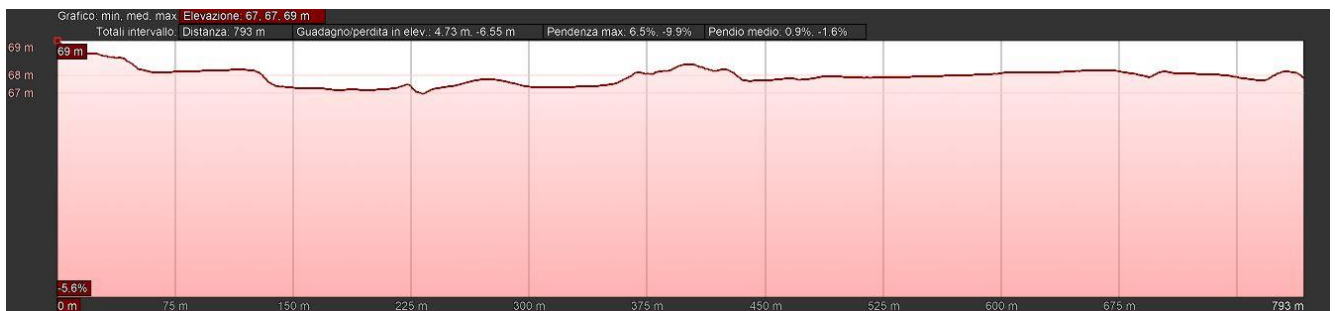




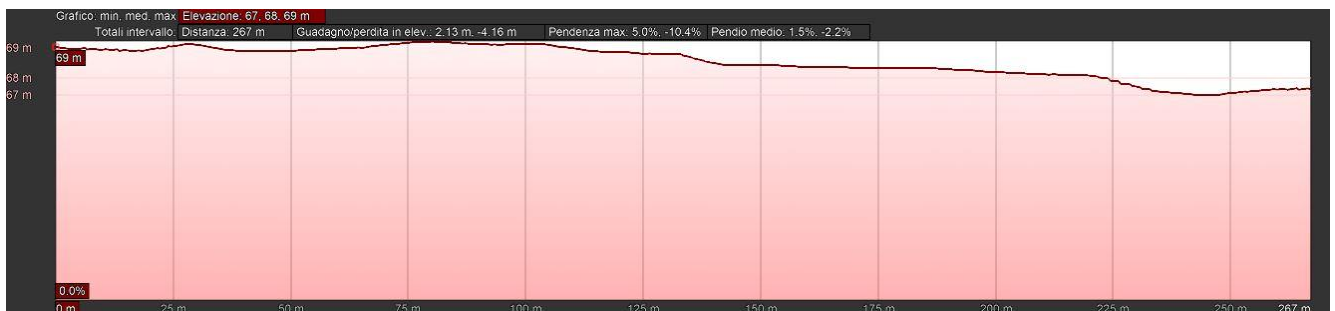
Con questo non si vuole assolutamente minimizzare la percezione dell'impianto, ma fornire una giusta e concreta valutazione dell'impatto relativamente alla componente visiva e di inserimento nel contesto paesaggistico, e la percezione ed effetto sulla componente antropica.

Di seguito i profili altimetrici dai 5 punti di vista sensibili scelti fino al perimetro dell'impianto.

### Punto di vista 1



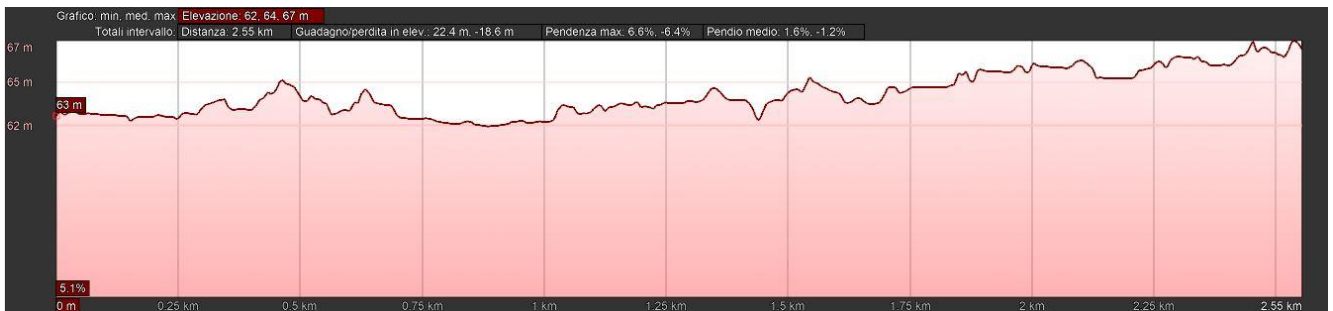
### Punto di vista 2



### Punto di vista 3



### Punto di vista 4



### Punto di vista 5



**Figura 4-65: Profili altimetrici dai punti di vista verso l'impianto**

### Calcolo degli indici

Per calcolare il Valore del Paesaggio VP, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici:

- Indice di Naturalità (N) è stato calcolato attraverso la media dell'indice N

$$N = 3$$

- Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) è stato calcolato attraverso la media dell'indice Q

$$Q = 3$$

- Indice Vincolistico (V)

$$V = 0$$

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire al paesaggio è:

$$\underline{VP = 6}$$

Considerando l'andamento subpianeggiante dei terreni, le altezze percepite e l'indice di fruibilità scelta per entrambi i punti di vista, si ottengono i seguenti valori:

	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>INDICE P</b>	<b>INDICE F</b>
1	<i>Masseria Specchia</i>	1	0,20
2	<i>Masseria Uggio</i>	1	0,30
3	<i>Masseria Uggio Piccolo</i>	1	0,10
4	<i>Masseria Angelini</i>	1	0,10
5	<i>Strada Panoramica SS605</i>	1	0,30

	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>Distanza (m)</b>	<b>HT (m)</b>	<b>tg ·</b>	<b>Altezza percepita H (m)</b>	<b>Indice affollamento (IAF)</b>	<b>Indice di bersaglio B</b>
1	<i>Masseria Specchia</i>	793	2,3	0,00290038	0,0067	0,17	0,0011
2	<i>Masseria Uggio</i>	267	2,3	0,00861423	0,0198	0,17	0,0034
3	<i>Masseria Uggio Piccolo</i>	1480	2,3	0,00155405	0,0036	0,15	0,0005
4	<i>Masseria Angelini</i>	2550	2,3	0,00090196	0,0021	0,15	0,0003
5	<i>Strada Panoramica SS605</i>	2290	2,3	0,00100437	0,0023	0,15	0,0003



Da cui derivano i valori riportati nella seguente tabella:

	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>Valore del paesaggio VP</b>	<b>Visibilità dell'impianto VI</b>	<b>Impatto sul paesaggio IP</b>
1	<i>Masseria Specchia</i>	6	0,20	1,21
2	<i>Masseria Uggio</i>	6	0,30	1,82
3	<i>Masseria Uggio Piccolo</i>	6	0,10	0,60
4	<i>Masseria Angelini</i>	6	0,10	0,60
5	<i>Strada Panoramica SS605</i>	6	0,30	1,80

Pertanto l'impatto sul paesaggio (IP) è complessivamente pari:

	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>Impatto sul paesaggio IP</b>	<b>TIPO DI IMPATTO IP</b>
1	<i>Masseria Specchia</i>	1,21	BASSO
2	<i>Masseria Uggio</i>	1,82	BASSO
3	<i>Masseria Uggio Piccolo</i>	0,60	NULLO
4	<i>Masseria Angelini</i>	0,60	NULLO
5	<i>Strada Panoramica SS605</i>	1,80	BASSO

da cui può affermarsi che **l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è da considerarsi basso dai punti bersaglio coincidenti con le segnalazioni architettoniche a carattere culturale- insediativo e lungo le principali direttrici stradali.**

In ragione di quanto detto fino ad ora, al fine di poter meglio analizzare l'impatto visivo che il parco eolico in esame produce sull'ambiente circostante, ed a recepimento degli indirizzi applicativi per la



valutazione degli impatti ambientali di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, è stata elaborata una carta di intervisibilità.

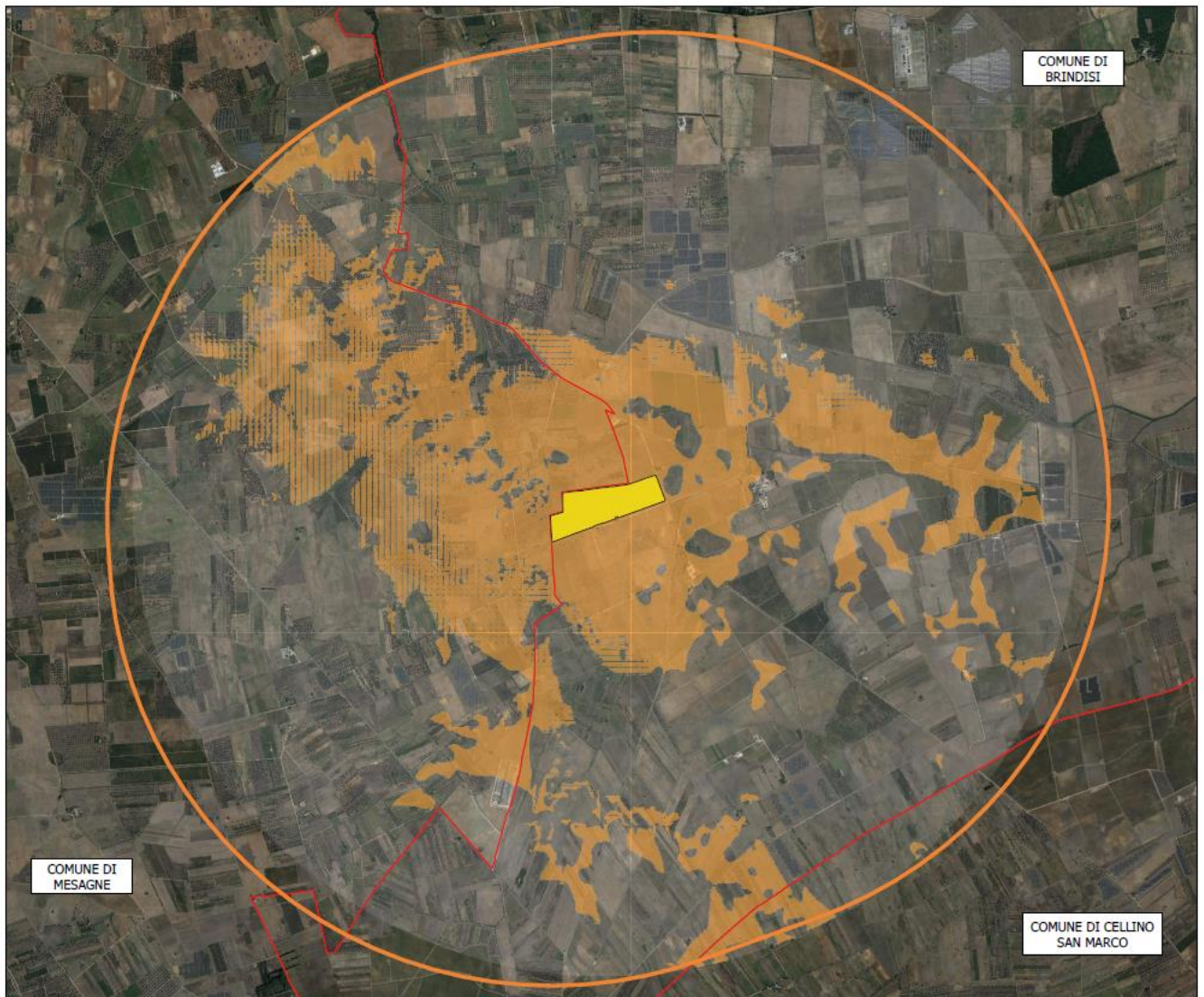
La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dal campo visivo dell'osservatore (angolo di percezione e distanza) e dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento osservato (dimensioni e posizione spaziale).

In senso strettamente tecnico e basilare, l'analisi di visibilità si applica su un DEM o DTM, un modello di elevazione del terreno, calcolando, in base all'altimetria del punto di osservazione e dell'area osservata, quali regioni rientrano nel campo visuale.

Tale elaborazione estesa ad un'area buffer di 3 km dall'impianto, tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (parliamo quindi di intervisibilità teorica dell'impianto fotovoltaico).

**Nella mappa di seguito riportata (cfr. allegato grafico al SIA TAV 18) è individuata la visibilità teorica di ciascuna turbina all'interno dell'area di indagine: dall'analisi della mappa si evince l'impianto fotovoltaico non è visibile in tutta area esaminata, fenomeno dovuto all'andamento orografico dell'area in esame.**



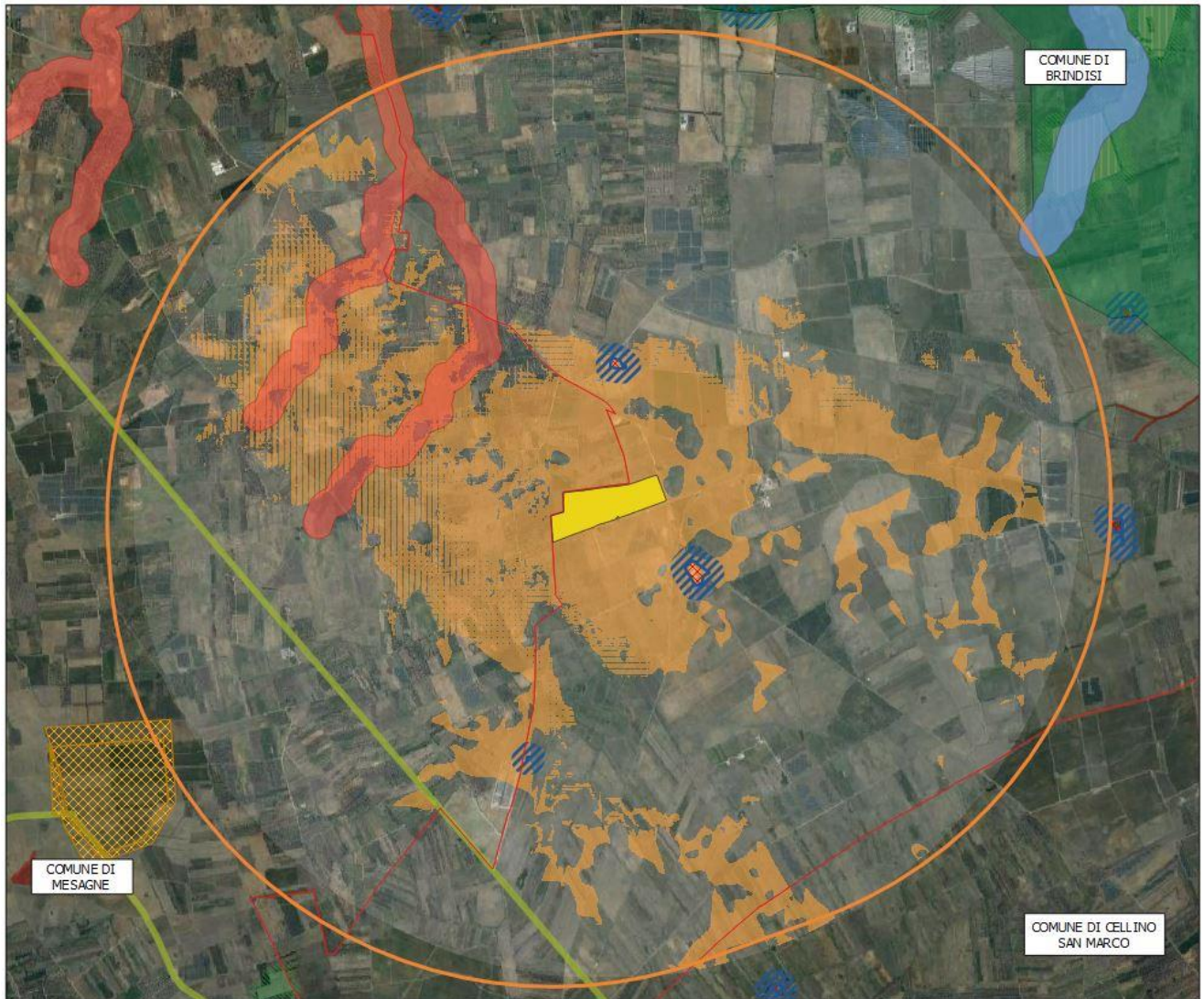


**Figura 4-66: Mappa di intervisibilità teorica**

Infine, **la visibilità viene ulteriormente ridotta laddove tra l'osservatore e l'impianto si frappongono elementi schermanti quali cespugli ed alberature.**

**Quindi anche dove è considerata visibile, potrebbe risultare non visibile in seguito alla presenza di elementi schermanti naturali o antropici.**

Una ulteriore verifica, è stata fatta rispetto alla presenza dei beni culturali, individuati come punti di bersaglio nella valutazione della Visibilità di Impianto, infatti **dalla sovrapposizione della mappa di intervisibilità teorica con tali beni (fonte PPTR), si è potuto confermare come l'impatto visivo sia basso e/o nullo.**



**Figura 4-67: Mappa di intervisibilità teorica con vincoli del PPTR (fonte PPTR)**

Al fine di una valutazione visiva più approfondita, nell'immagine seguente è visibile il render dell'impianto da una vista dall'alto.



**Figura 4-68: Vista dall'alto con render dell'impianto**

Per i risultati delle misure di mitigazione si rimanda al paragrafo successivo.



#### **4.4.7. Agenti Fisici**

##### **4.4.7.1. Rumore e vibrazioni**

Fatta eccezione per le **fasi di cantierizzazione** e per operazioni di manutenzione straordinaria l'impianto non produce emissione di rumore. Le sole apparecchiature che possono determinare un seppur irrilevante impatto acustico sul contesto ambientale sono solo gli inverter e i trasformatori che in caso di funzionamento anomalo potrebbero produrre un leggero ronzio.

Le emissioni sonore e le vibrazioni causate dalla movimentazione dei mezzi/macchinari di lavorazione durante le attività producono dei potenziali impatti che potrebbero interessare la salute dei lavoratori.

I potenziali effetti dipendono da:

- la distribuzione in frequenza dell'energia associata al fenomeno (spettro di emissione);
- l'entità del fenomeno (pressione efficace o intensità dell'onda di pressione);
- la durata del fenomeno.

Gli effetti del rumore sull'organismo possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo e/o interessare il sistema nervoso.

Tali alterazioni potrebbero interessare la salute dei lavoratori generando un impatto che può considerarsi **lieve e di breve durata**; tale interferenza, di entità appunto lieve, rientra tuttavia nell'ambito della normativa sulla sicurezza dei lavoratori che sarà applicata dalla azienda realizzatrice a tutela dei lavoratori.

**Difatti, come illustrato nella *Studio previsionale di impatto acustico* il valore del livello di pressione sonora stimato nell'ambiente esterno sarà inferiore ai valori previsti dalla legislazione vigente e validi per la classe III del piano di zonizzazione acustica, in periodo di riferimento diurno.**

**Per quanto riguarda la rumorosità in ambiente abitativo ed il rispetto del limite differenziale, dallo studio effettuato si evince che i valori complessivi previsionali di rumorosità in ambiente abitativo sono risultati nei limiti legislativi, ciò significa che non si dovranno prevedere delle opere di mitigazione al fine di ottemperare a tale condizione.**



#### **4.4.7.2. Campi elettromagnetici**

Durante la fase di esercizio, **le cabine e i cavidotti**, non producono impatti sull'atmosfera, l'unica valutazione riguarda gli eventuali impatti da campi elettromagnetici sulla salute pubblica.

In particolare, la **Cabina elettrica di consegna** verrà realizzata nel rispetto delle specifiche di riferimento del settore specifico (Codice di Rete di Terna e Regole Tecniche di Connessione di ENEL), per cui gli effetti elettromagnetici dei suoi dispositivi elettrici si esauriranno all'interno del suo perimetro.

Inoltre, **l'elettrodotto in parola essendo del tipo in cavo aereo precordato si ha una generazione del campo magnetico, le cui linee di forza si sviluppano in modo concentrico al cavo stesso, ed il cui valore 3 microT (obiettivo di qualità ai sensi del DPCM 08/07/2003) viene raggiunto ad una Distanza di Prima Approssimazione (DPA) di soli 36cm**, così come calcolato nell'elaborato progettuale "NGIC505\_DocumentazioneSpecialistica\_03 - Relazione sugli impatti elettromagnetici".

**Considerando che il tracciato del cavidotto si sviluppa prevalentemente su terreno agricolo e che i supporti di sostegno hanno altezza rispetto al piano di campagna di circa 10m ne consegue che l'impatto dei campi elettromagnetici è totalmente trascurabile ed un eventuale interrimento non ne ridurrebbe ulteriormente l'impatto elettromagnetico in modo significativo.**

#### **4.4.7.3. Radiazioni ottiche**

##### **4.4.7.3.1. Inquinamento ottico**

L'impianto di illuminazione perimetrale del campo sarà realizzato da apparecchi di illuminazione distribuiti uniformemente lungo il perimetro seguendo il percorso della strada perimetrale.

Qualsiasi intervento di realizzazione di illuminazione esterna agli edifici è soggetto alle prescrizioni di cui alla L.R. 15/2005, per l'ottenimento dei seguenti risultati:

- Corpi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto;
- lampade in grado di fornire una elevata efficienza luminosa ed una emissione che non disturba gli osservatori astronomici.



Partendo da tali obblighi si è provveduto alla **progettazione dell'impianto in parola usando solo apparecchi di illuminazione a led aventi emissione del flusso luminoso pari a 0 cd/klm a 90° e con indice IPEA di 1.33 equivalente alla classe A++ rispondendo di fatto anche ai requisiti delle Linee Guida in oggetto.**

Per maggiori dettagli si rimanda all'apposito elaborato "Relazione tecnica inquinamento luminoso ai sensi della LR 15/2005" codificato come "NGIC505\_DocumentazioneSpecialistica\_09" nel quale vengono definite le caratteristiche dell'impianto d'illuminazione perimetrale.

#### **4.4.7.3.2. Mappa di vincolo e limitazione ostacoli Aeroporto del Salento**

L'impianto si trova ad oltre 16 km dall'ARP dell'aeroporto di Brindisi pertanto, in conformità a quanto previsto al paragrafo 7.2 delle linee guida ENAC (LG-2022/002-APT – Valutazione degli impianti fotovoltaici nei dintorni aeroportuali Ed. n. 1 del 26 aprile 2022), **non è di interesse aeronautico**, pertanto in conformità a quanto previsto dalle procedure in essere di ENAC si è provveduto in fase di procedimento autorizzativo all'espletamento delle verifiche preliminari di non interferenza riportati nel documento "VERIFICA PRELIMINARE REV0 FEBBRAIO 2015" al punto 2.f.(2) dichiarando la non interferenza e pertanto non sussistono le condizioni per l'avvio dell'istruttoria autorizzativa da parte di ENAC.



## **5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

### **5.1. Popolazione e salute umana**

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori, vista l'interdipendenza di tale componente con tutte le altre, compresa la vegetazione, il suolo, ecc.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si opererà in maniera tale da:

- adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare;
- utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;
- bagnare le piste per mezzo degli idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;
- utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione.

Tutti gli accorgimenti suddetti, verranno attuati anche per la fase di dismissione.

#### ***5.1.1. Analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento***

Gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaico sul sistema socioeconomico sono indubbiamente positivi, in quanto si prevede l'utilizzo di risorse e maestranze locali sia per le attività di



realizzazione che per quelle di manutenzione durante l'esercizio dell'impianto, che garantirà uno sbocco occupazionale per le imprese locali.

L'opera infatti si integra con la struttura economica della zona ed apporta benefici dal punto di vista:

- *ambientale*: si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico;
- *economico*: aumenta la redditività dei terreni sui quali sono collocati i moduli fotovoltaici;
- *occupazionale*: si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali sia durante la fase di costruzione che nelle operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto.

#### **5.1.1.1. Ricadute ambientali**

Gli impianti fotovoltaici riducono la domanda di energia da altre fonti tradizionali contribuendo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico (emissioni di anidride carbonica generate altrimenti dalle centrali termoelettriche).

L'emissione di anidride carbonica "evitata" ogni anno è facilmente calcolabile. È sufficiente moltiplicare il valore di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico per il fattore del mix elettrico italiano (0,466 Kg CO<sub>2</sub>/kWhel).

Es. 1000 kWhel x 0,466 Kg = 466 Kg CO<sub>2</sub>

Di seguito si riportano le emissioni evitate dall'impianto oggetto della presente relazione, a fronte di una produzione attesa di 19.149.000 kWh/anno.

<b>Produzione attesa [kWh/anno]</b>	<b>Riduzione Emissioni di CO<sub>2</sub> [kg/anno]</b>	<b>Riduzione Emissioni di NOX [kg/anno]</b>	<b>Riduzione Emissioni di SO<sub>2</sub> [kg/anno]</b>	<b>Riduzione Polveri sottili [kg/anno]</b>	<b>Riduzione Petrolio [kg/anno]</b>	<b>Producibilità [kWh/kWp]</b>
19.149.000	9.076.626	8.176,62	7.142,58	268,09	4.212.780	1.887

Se la produzione di energia da fonte fotovoltaica presenta un impatto sull'ambiente molto basso e che è limitato agli aspetti di occupazione del territorio o di impatto visivo, la fase di produzione dei pannelli fotovoltaici comporta un certo consumo energetico e l'uso di prodotti chimici. Va considerato però che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO14000,



quindi impegnata a recuperare e riciclare tutti i propri effluenti e residui industriali sotto un attento controllo.

Nella fase di dismissione dell'impianto, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o il vetro, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti. Per quanto riguarda il consumo energetico necessario alla produzione di pannelli, quello che viene chiamato *energy pay-back time*, ovvero il tempo richiesto dall'impianto per produrre altrettanta energia di quanta ne sia necessaria durante le fasi della loro produzione industriale, è sceso drasticamente negli ultimi anni ed è pari attualmente a circa 3 anni. Questo significa che, considerando una vita utile dei pannelli fotovoltaici di circa 30 anni, per i rimanenti 27 anni l'impianto produrrà energia pulita.

#### **5.1.1.2. Ricadute socio-economiche**

Il presente capitolo ha lo scopo di illustrare gli effetti socio-economici che avrebbe la realizzazione delle opere in progetto confrontando la situazione *ante operam* con quella *post operam*. La struttura socio-economica dell'area interessata al piano in oggetto è assimilabile a quella delle aree interne del Mezzogiorno, caratterizzate da un'economia agricola, ove solo marginalmente si riscontrano gli effetti del rapido sviluppo che ha interessato le aree meridionali negli ultimi decenni.

In questo contesto, le problematiche connesse alla cronica carenza di dotazioni strutturali (problemi di regime fondiario, mancanza di infrastrutture di base e di servizi sociali, difficoltà di comunicazione) hanno determinato una generalizzata stasi nello sviluppo nel settore primario.

Appare quindi evidente la necessità di incentivare lo sviluppo delle attività economiche puntando sulla valorizzazione delle risorse esistenti e sulla produzione di energia da fonti rinnovabili, permettendo il raggiungimento di obiettivi quali la creazione di nuove fonti di reddito e il consolidamento dei livelli occupazionali.

In tale contesto si inserisce perfettamente il presente progetto integrato in cui principio ispiratore è stato quello di individuare le attività agricole compatibili con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico nel pieno rispetto del contesto paesaggistico-ambientale offrendo un modello che potesse garantire un mantenimento e/o un incremento sia del reddito che di occupazione delle imprese coinvolte.

L'intervento nel suo complesso occuperà le seguenti superfici:



IMPIANTO 12	SUP LOTTO (mq)	SUP INTERNA ALLA RECINZIONE (mq)	ERBAI (mq)	STRADE E CABINE (mq)	MITIGAZIONI ESTERNE (mq)
<b>Superfici</b>	182.547,10	169.755,17	159.885,662	8.717,76	12.245,54

I dati rilevanti che emergono dalla tabella precedente sono:

- 1) l'unica porzione di suolo agricolo sottratta a seguito della realizzazione dell'impianto è costituita dalla viabilità interna e delle cabine, che corrisponde al 4,77%
- 2) l'area occupata dall'impianto sarà interamente coperta da erbai (94,18%) pertanto, considerato che è attualmente coltivata a seminativi, non muterà la propria vocazione agricola attuale;
- 3) l'area perimetrale, complessivamente pari al 6,70% del totale, ove è prevista la piantumazione ad uliveto di tipo intensivo e la salvia, saranno addirittura valorizzate sotto il profilo agricolo rispetto all'attuale tipologia di impiego.

Si precisa sin d'ora che la società proponente ha già contattato e concordato con operatori locali le modalità di affidamento dei servizi di conduzione delle attività agricole che costituiranno anche una importante fonte di reddito.

Gli obiettivi specifici dell'intervento, pertanto, consisteranno in:

- realizzazione di un impianto fotovoltaico;
- impianto di erbai permanenti;
- allevamento di ovini da carne;
- apicoltura;
- coltivazione di oliveto intensivo.

L'area di intervento attualmente si presenta come un'area improduttiva ed inutilizzata dal punto di vista agricolo, pertanto la realizzazione di un impianto agrovoltaico permetterà di ristabilire la redditività di tale area.

Parallelamente, occorre considerare che in media, un parco fotovoltaico in Europa rimborserà l'energia usata per la costruzione in un periodo di tempo che va dai 2 ai 3 anni, e nell'arco di tutto il suo ciclo di durata un pannello produrrà più di 10 volte l'energia usata nella sua costruzione.



Ciò è favorevole se paragonato con centrali elettriche alimentate a carbone, oppure a petrolio, che distribuiscono solo un terzo dell'energia totale usata nella loro costruzione e nel rifornimento di combustibile. Così se il combustibile fosse incluso nel calcolo, le centrali elettriche a combustibile fossile non raggiungerebbero mai un rimborso energetico. L'energia ricavata dal sole non solo raggiunge un rimborso in pochi anni dal momento dell'installazione, ma fa anche uso di un combustibile inesauribile e senza costi.

#### **5.1.1.2.1. Valutazione della redditività dell'area ante intervento**

Di seguito si riporta l'analisi delle voci di bilancio elaborate sulla superficie unitaria di 1 ettaro/coltura relative alle sole attività agro-zootecniche relative all'attuale uso del suolo (Fonte Banca Dati RICA):

<b>Ante investimento</b>								
<b>ATTIVO/ettaro</b>								
PRODOTTO	unità di misura	produzione unitaria	sup. (ha)	PRODUZIONE (in Q.li)			Prezzo unitario (€)	Prezzo Totale (€)
				Totale	Reimpiegata	Venduta		
Cereali	Q.li	30	1	30	0	30	28,00	840,00
							Totale (€)	840,00
Titoli AGEA			1				300,00	300,00
							<b>Totale (€)</b>	<b>1.140,00</b>

<b>PASSIVO/ettaro</b>	
Voce Spesa	Importo (€)
Lavorazioni (preparazione terreno, semina, diserbo, raccolta, ecc)	184,00
Ammortamenti	104,00
Spese fondiari e generali	70,15
Sementi	80,88
Fertilizzanti	115,18
Difesa delle colture	117,54
<b>Totale (€)</b>	<b>671,75</b>
<b>RICAVI/ettaro (€)</b>	<b>468,25</b>





Pertanto, complessivamente, l'intera superficie ha una redditività pari a:

$$16 \times 468,25 = 7.492,00 \text{ €/anno}$$

### 5.1.1.2.2. Valutazione della redditività dell'area post intervento

Di seguito si riporta l'analisi delle voci di bilancio elaborate sulla superficie unitaria di 1 ettaro relativamente alle 2 macro porzioni in cui l'area risulterà divisa, la parte interna all'impianto in cui saranno allestiti gli erbai (finalizzati al sostentamento degli ovini) e l'apicoltura.

Post investimento – erbai								
ATTIVO/ettaro								
PRODOTTO	unità di misura	produzione unitaria	sup . (ha)	PRODUZIONE (in Q.li)			Prezzo unitario (€)	Prezzo Totale (€)
				Totale	Reimpiegata	Venduta		
ERBAI	Q.li	84	1	84	84	0	14,00	-
Agnelli	n.	2					48,00	96,00
Agnelloni	n.	2					120,00	240,00
Miele	Kg	15					13,00	195,00
Titoli AGEA			1				300,00	300,00
							<b>Totale €</b>	<b>831,00</b>

PASSIVO/ettaro	
Voce Spesa	Importo (€)
Lavorazioni (preparazione terreno, semina, ecc)	250,00
Ammortamenti	65,00
Spese fondiari e generali	70,15
Sementi	-
<b>Totale (€)</b>	<b>385,15</b>
<b>RICAVI/ettaro (€) 445,85</b>	



Pertanto, complessivamente, la superficie destinata ad erbai ha una redditività pari a:

$$16 \times 445,85 = 7.133,60 \text{ €/anno}$$

Per quanto riguarda la porzione da destinare all'uliveto superintensivo.

Post investimento – uliveto								
ATTIVO/ettaro								
PRODOTTO	unità di misura	produzione unitaria	sup . (ha)	PRODUZIONE (in Q.li)			Prezzo unitario (€)	Prezzo Totale (€)
				Totale	Reimpiegata	Venduta		
Olivo	Q.li	50					40,00	2.000,00
Titoli AGEA			1				300,00	300,00
							<b>Totale €</b>	<b>2.300,00</b>
PASSIVO/ettaro								
Voce Spesa							Importo (€)	
Lavorazioni (preparazione terreno, potature, raccolta, ecc)							900,00	
Ammortamenti							350,00	
Spese fondiari e generali							70,15	
Fertilizzanti							135,00	
Difesa delle colture							125,00	
							<b>Totale (€)</b>	<b>1.580,15</b>
							<b>RICAVI/ettaro (€)</b>	<b>719,85</b>

Non si considerano eventuali ricavi della Salvia in quanto impiantata con valenza ambientale a completamento della fascia arborea lungo la recinzione, al fine dell'incremento della biodiversità.

Pertanto, complessivamente, la superficie destinata ad uliveto ha una redditività pari a:

$$1 \times 719,85 = 719,85 \text{ €/anno}$$

Dunque le attività agricole post-investimento produrranno una redditività complessivamente pari ad **€ 15.345,45** importo confrontabile con lo stato di fatto.



Il confronto sopra riportato, va però completato considerando che gli attuali proprietari terrieri beneficeranno di un cospicuo ristoro per la costituzione del diritto reale di superficie a favore della società promotrice dell'investimento, nella misura cautelativamente pari a circa 3.000 € per ettaro per anno.

La redditività dell'area post-intervento, pertanto, sarà pari alla somma della redditività agricola (già determinata in € 15.345,45) e della redditività per la costituzione del diritto di superficie, come detto pari a:

$$16 \times 3.000,00 = \mathbf{48.000,00 \text{ €/anno}}$$

Dunque la redditività complessiva dell'area sarà pari alla somma dei due addendi sopra calcolati, cioè:

$$15.345,45 + 48.000,00 = \mathbf{63.345,45 \text{ €/anno}}$$

**Il valore suddetto, se confrontato con l'attuale redditività dei suoli (già determinata pari a 4.792,00 €/anno), risulta essere quasi 6 volte maggiore, dunque per effetto dell'investimento la redditività delle aree aumenta di circa il 846%.**



### **5.1.1.3. Ricadute occupazionali**

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico in oggetto, oltre a generare gli indubbi vantaggi sull'ambiente legati alla riduzione delle emissioni in atmosfera, permette di avere ricadute locali molto interessanti sia in fase di realizzazione che di gestione dello stesso.

In primis, per la realizzazione delle opere necessarie all'impianto (esecuzione delle strade sterrate interne, realizzazione delle platee di fondazione gettate in opera, montaggio delle cabine, installazione dei tracker e collegamenti elettrici) verranno impiegate risorse locali per movimenti di terra, la fornitura di materiale, la costruzione dei manufatti e l'installazione delle opere.

Successivamente, nel periodo di esercizio dell'impianto, verranno impiegate maestranze per la manutenzione, la gestione e la supervisione dell'impianto.

Le tipologie di figure professionali richieste durante la fase di esercizio sono:

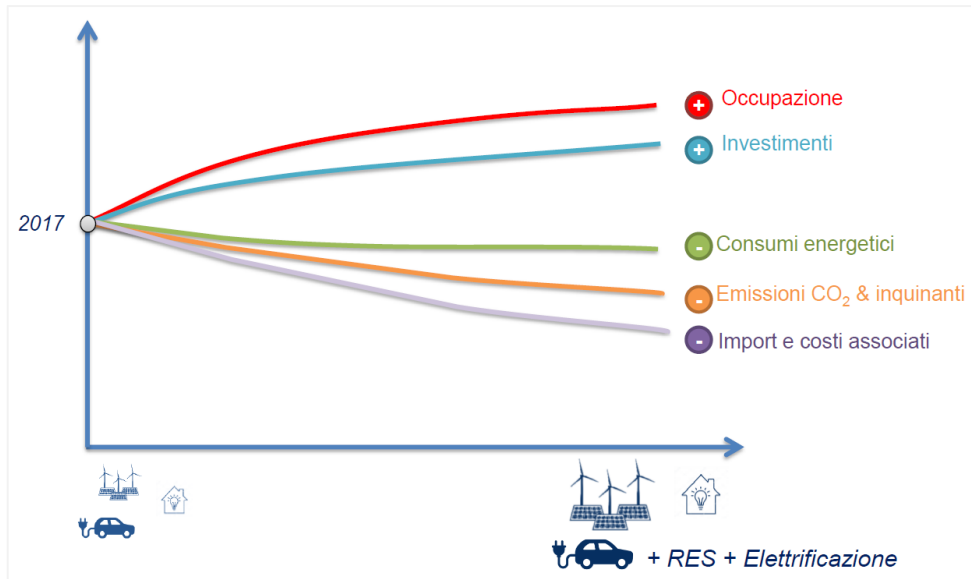
- tecnici della supervisione dell'impianto e personale di sorveglianza;
- elettricisti;
- operai edili e artigiani;
- operai agricoli o giardinieri per la manutenzione del verde di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, manutenzione delle piante lungo la recinzione).

Pertanto, l'impianto in fase di esercizio offrirà lavoro in ambito locale a personale:

- non specializzato, per le necessità connesse alla guardiania, alla manutenzione ordinaria per il taglio controllato della vegetazione, alla pulizia dei pannelli;
- qualificato, per la verifica dell'efficienza delle connessioni lungo la rete di cablaggio elettrico;
- specializzato, per il controllo e la manutenzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche di trasformazione dell'energia elettrica.

Si riportano alcuni grafici e dati divulgati da "Elettricità Futura" nel suo rapporto sulle "Ricadute economiche ed occupazionali per il settore elettrico italiano" del 26 maggio 2019.





Inoltre, l'incremento dei livelli occupazionali sono associati anche alle attività connesse alla produzione di energia elettrica, ovvero all'attività imprenditoriale connessa alla conduzione agricola che risulta essere incentivata dalla disponibilità a costo zero del terreno e dell'energia elettrica.

Dopo aver mostrato lo straordinario incremento della redditività delle aree, tutto a totale vantaggio degli attuali proprietari che, tra l'altro, alla fine della vita utile dell'impianto ritorneranno in possesso dei suoli privati degli impianti il cui smaltimento resta a carico dei proponenti, nel presente paragrafo sarà effettuata una analisi comparativa tra la mano d'opera attualmente impiegata nei suoli e quella che sarebbe impiegata nel caso in cui fosse realizzato l'impianto in progetto.



In tal modo sarà possibile valutare e confrontare anche il positivo risvolto in termini occupazionali a tutto vantaggio dell'intera comunità locale e non ristretto ai soli attuali proprietari terrieri.

La stima è stata effettuata a partire dai fabbisogni unitari delle attività agricole (Fonte: Allegato della delibera di Giunta Regionale n. 6191 del 28/7/97):

<b>Fabbisogno di lavoro ante investimento</b>			
<b>Prodotto</b>	<b>Ha</b>	<b>Ore/ha</b>	<b>Totale</b>
Cereali	1	35	<b>35,00</b>

Pertanto, complessivamente, l'intera superficie impiegherà:

$$16,5 \times 35 = \mathbf{577,5 \text{ ore/anno}}$$

<b>Fabbisogno di lavoro post investimento - erbai</b>			
<b>Prodotto</b>	<b>Ha/n.</b>	<b>Ore/ha</b>	<b>Totale</b>
ERBAI	1	15	15,00
Ovini da carne	2	8	16,00
Arnie	0,6	8	4,80
<b>TOTALE</b>			<b>35,80</b>

Pertanto, complessivamente, l'intera superficie impiegherà:

$$16 \times 35,8 = \mathbf{572,8 \text{ ore/anno}}$$

<b>Fabbisogno di lavoro post investimento - Uliveto</b>			
<b>Prodotto</b>	<b>Ha/n.</b>	<b>Ore/ha</b>	<b>Totale</b>
Oliveto	1	380	380,00
<b>TOTALE</b>			<b>380</b>

Pertanto, complessivamente, l'intera superficie impiegherà:

$$1 \times 380 = \mathbf{380 \text{ ore/anno}}$$



### Fabbisogno di lavoro post investimento – Impianto FV

Voce	MW	Ore/MW	Totale
Vigilanza	8		730
Manutenzione Impianto	8	32	256
Manutenzione Storage	16	8	128
Pulizia Impianto	8	32	256
<b>TOTALE</b>			<b>1.370</b>

Pertanto, complessivamente, l'intero impianto impiegherà **1.370 ore/anno** di manodopera per un totale di **2.322,80** ore di lavoro per anno.

Pertanto rispetto ad un risvolto occupazionale attuale di 577,50 ore/anno, **la realizzazione dell'investimento determinerà quasi la quadruplicazione della mano d'opera impiegata.**



Nella tabella seguente si riporta la forza lavoro locale richiesta per ciascuna fase del progetto:

IMPIANTO 12	QUANTIFICAZIONE DEL PERSONALE																	
	Impianto								Agro		Linea MT aerea*							
<b>1) FASE DI CANTIERE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
Progettazione esecutiva e analisi in campo	■										■							
Acquisti e appalti		■										■						
Project Management		■										■						
Direzione lavori e supervisione	■										■							
Sicurezza			■										■					
Lavori civili				■	■									■	■			
Lavori meccanici						■										■		
Lavori elettrici							■	■									■	■
Lavori agricoli									■	■								
<b>2) FASE DI ESERCIZIO</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
Monitoraggio impianto da remoto	■	■																
Lavaggio moduli			■	■														
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche					■	■												
Verifiche elettriche							■	■										
Attività agricole									■	■								
<b>3) FASE DI DISMISSIONE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
Appalti	■																	
Project Management	■																	
Direzione lavori e supervisione		■																
Sicurezza			■															
Lavori di demolizione civili				■	■													
Lavori di smontaggio strutture metalliche						■	■											
Lavori di demolizione apparecchiature elettriche							■	■										
Lavori agricoli																		

*\*Le attività previste in fase di esercizio e dismissione della linea elettrica MT sono a carico del Gestore di rete.*





## 5.2. Biodiversità

Come importante misura di compensazione, si prevedono, nelle zone limitrofe alle aree di impianto (aventi la stessa proprietà) e tra gli stessi pannelli, percorrenze e aree destinate a pascolo, come previsto dal **progetto integrato di agro-ovo-fotovoltaico**. Nell'area di progetto è infatti prevista un'attività di pascolo ovino, la cui gestione sarà affidata ad un allevatore professionale esterno.

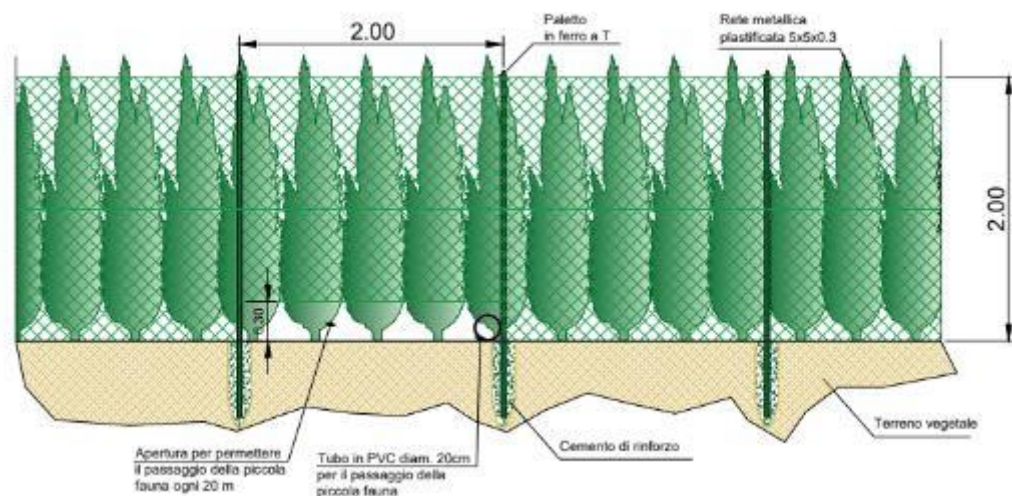
Le razze ovine (ovino di tipo vagante) sono state selezionate perseguendo l'obiettivo di tutela della biodiversità e la conservazione dei genotipi autoctoni attraverso lo sviluppo delle attività zootecnica legata alle radicate tradizioni territoriali. In un ambito di operatività proteso verso la "sostenibilità ecologica", nell'ambito degli erbivori domestici, ogni razza è caratterizzata da una diversa capacità selettiva e da percorsi preferenziali e di sosta.

L'attività di pascolamento in particolari habitat è stata riconosciuta quale fattore chiave nella conservazione di quegli stessi habitat semi-naturali di altissimo valore ecologico (MacDonald et al., 2000; Sarmiento, 2006). Inoltre, il pascolamento da parte delle razze autoctone, ha un basso impatto sulla biodiversità vegetale ed ha, di contro, un effetto benefico nel creare condizioni favorevoli per l'avifauna erbivora ed insettivora (Chabuz et al., 2012).

Inoltre, come interventi di mitigazione, da realizzarsi allo scopo di favorire l'inserimento ambientale dell'impianto fotovoltaico e ridurre gli impatti negativi sugli ecosistemi naturali a valori accettabili, verranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- ✚ verrà ripristinata il più possibile la vegetazione spontanea eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative;
- ✚ verranno restituite all'agricoltura le aree, quali piste, stoccaggio materiali etc., impiegate nella fase di cantiere e non più utili nella fase di esercizio;
- ✚ verrà impiegato ogni accorgimento utile a contenere la dispersione di polveri in fase di cantiere, come descritto nella componente aria;
- ✚ verrà limitata al minimo la attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie animali;
- ✚ la recinzione verrà realizzata in modo tale da consentire il passaggio degli animali selvatici, infatti essa sarà caratterizzata dalla presenza di ~~una piccola asola~~ un'apertura posta ad una distanza dal terreno di 30 cm e ad intervalli di 20 m;





- ✚ su oltre l'80% sul 95,16 % dell'intero lotto interessato sarà mantenuto l'utilizzo agricolo del terreno. Nel dettaglio, la superficie destinata all'attività agricola è di 17,32 ha, a fronte di una superficie totale pari a 18,20 ha.

L'area sotto i pannelli e tra le strutture di sostegno (interfile) sarà infatti caratterizzata dalla presenza di un *prato permanente polifita di leguminose* adatto alle caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto. Le piante che saranno utilizzate sono:

- Erba medica (*Medicago sativa* L.);
- Sulla (*Hedysarum coronarium* L.);
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).

Per maggiori dettagli circa le modalità di irrigazione e lavorazione del terreno si rimanda alla Relazione pedoagronomica.

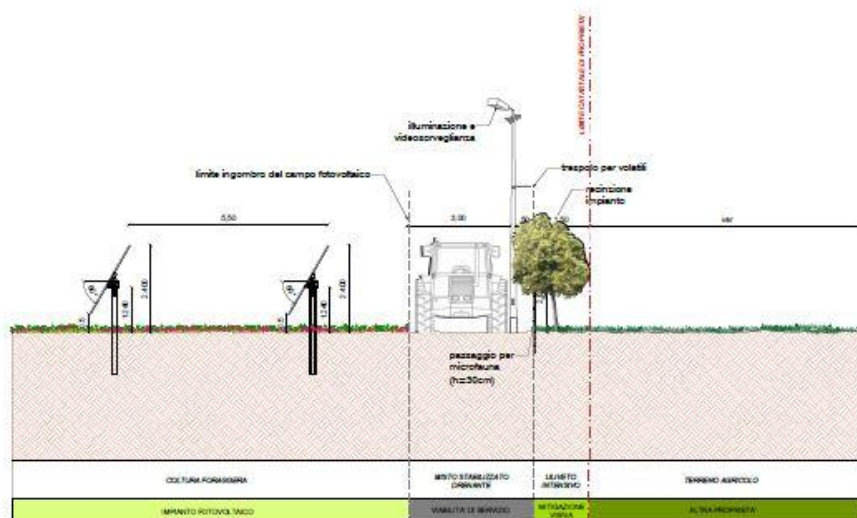
- ✚ lungo la quasi totalità del perimetro di impianto saranno realizzate fasce tampone vegetazionali costituita da ulivo e salvia. In particolare, la schermatura sarà costituita da un filare di uliveto, lungo i perimetri confinanti con altre aree agricole, mentre assumerà una configurazione doppia, con piante disposte su file distanti m 2,00, lungo i perimetri adiacenti alle strade. Il doppio filare sarà inoltre preceduto da un filare di salvia o in alternativa corbezzolo, posto ad una distanza di 2,00 m. Nel dettaglio si prevede l'impianto di circa 1.000 piante di ulivo della varietà FS17, resistente alla Xylella fastidiosa. Per maggiori

dettagli circa le modalità di irrigazione e lavorazione del terreno si rimanda alla Relazione pedoagronomica.

### SEZIONE 1- Mitigazioni in prossimità della viabilità esistente



### SEZIONE 2- Mitigazione in prossimità di terreno agricolo



Concludendo le tipologie costruttive saranno tali da garantire la veicolazione della piccola fauna nonché la piena funzionalità ambientale del territorio circostante.



### **5.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Le opere di mitigazione relative agli impatti provocati sulla componente suolo e sottosuolo, coincidono per la maggior parte con le scelte progettuali effettuate.

Inoltre il Proponente si impegna:

- ✚ a ripristinare le aree di terreno temporaneamente utilizzate in fase di cantiere per una loro restituzione alla utilizzazione agricola, laddove possibile;
- ✚ interrimento dei cavidotti e degli elettrodotti lungo le strade esistenti in modo da non occupare suolo agricolo o con altra destinazione;
- ✚ ripristino dello stato dei luoghi dopo la posa in opera della rete elettrica aerea;
- ✚ utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per la realizzazione delle cunette di scolo ed i muretti di contenimento eventuali.

Inoltre, come specificato, il presente progetto consiste in un **impianto agro-ovi-fotovoltaico** in quanto rientra in un intervento più vasto, esteso su un territorio di circa 18,20 ettari occupati dall'impianto fotovoltaico e da un progetto di valorizzazione agricola caratterizzato da aree coltivabili, culture aromatiche e officinali, aree dedicate al pascolo, nonché zone dedicate all'allevamento di api stanziale.

Pertanto, su **gran parte del lotto interessato dall'impianto sarà garantito l'utilizzo di terreno per scopi agricoli e pascolo, compensando la sottrazione dell'area dedicata all'installazione delle cabine elettriche e della viabilità di campo la cui estensione si aggira intorno al 5% dell'intero lotto.**

Tenendo conto delle caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto, si è ritenuto opportuno ricorrere all'impianto di un prato permanente polifita di leguminose.

Le specie vegetali scelte appartengono alla famiglia delle leguminosae e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto.

La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina (in modo particolare il trifoglio sotterraneo), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina. Pertanto, il prato permanente stabile consente di:



- Migliorare la fertilità del suolo;
- Mitigare degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- Realizzare colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo;
- Minimizzare e semplificare le operazioni colturali agricole;
- Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

Inoltre, sul perimetro esterno della recinzione è prevista la piantumazione di un filare di ulivo in corrispondenza del terreno agricolo e un doppio filare in corrispondenza della viabilità adiacente all'impianto. Il doppio filare di ulivo sarà inoltre preceduto da un filare di salvia o corbezzolo in modo da creare una mitigazione "a crescere".

**Le soluzioni adottate, come appurato nel paragrafo 2.6.1. Verifiche di coerenza con le Linee Guida, sono in grado di garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola, creando le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale.**

**Dalle verifiche condotte si ritiene infatti che l'impianto agrovoltaico proposto, rispetta i requisiti A, B e D.2 delle Linee Guida in materia di impianti agrovoltaici.**



#### **5.4. Geologia ed acque**

Come evidenziato né le attività di cantiere né l'attività in esercizio rappresentano aspetti critici a carico della componente acqua sia in termini di consumo, sia in termini di alterazione della qualità a causa di scarichi diretti in falda.

Quindi verrà evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi oppure contaminate dai cementi durante le operazioni di getto delle fondazioni.

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

#### **5.5. Atmosfera: Aria e Clima**

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori, vista l'interdipendenza di tale componente con tutte le altre, compresa la vegetazione, il suolo, ecc.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si opererà in maniera tale da:

adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare;

utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;

bagnare le piste per mezzo degli idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;

utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;

ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;

ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione.

Tutti gli accorgimenti suddetti, verranno attuati anche per la fase di dismissione.



## **5.6. Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Al paragrafo precedente (cfr. 4.4.6) è stato determinato un indice di impatto sul paesaggio, risultato di tipo basso.

Una volta determinato l'indice di impatto sul paesaggio, si possono considerare gli **interventi di miglioramento della situazione visiva** dei punti bersaglio più importanti.

Le soluzioni considerate sono, come è prassi in interventi di tali caratteristiche, di due tipi: una di *schermatura* e una di *mitigazione*.

La *schermatura* è un intervento di modifica o di realizzazione di un oggetto, artificiale o naturale, che consente di nascondere per intero la causa dello squilibrio visivo. Le caratteristiche fondamentali dello schermo, sono l'opacità e la capacità di nascondere per intero la causa dello squilibrio. In tal senso, un filare di alberi formato da una specie arborea con chiome molto rade, non costituisce di fatto uno schermo. Allo stesso modo, l'integrazione di una macchia arborea con alberatura la cui quota media in età adulta non è sufficiente a coprire l'oggetto che disturba, non può essere considerata a priori un intervento di schermatura.

Per *mitigazione* si intendono gli interventi che portano ad un miglioramento delle condizioni visive, senza però escludere completamente dalla vista la causa del disturbo. Si tratta in sostanza di attenuare l'impatto e di rendere meno riconoscibili i tratti di ciò che provoca lo squilibrio. Un intervento tipico di mitigazione è quello di adeguamento cromatico che tenta di avvicinare i colori dell'oggetto disturbante con quelli presenti nel contesto, cercando in questo modo di limitare il più possibile l'impatto.

In pratica la schermatura agisce direttamente sulla causa dello squilibrio, mentre la mitigazione agisce sul contesto circostante; entrambi però possono rientrare validamente in un medesimo discorso progettuale.

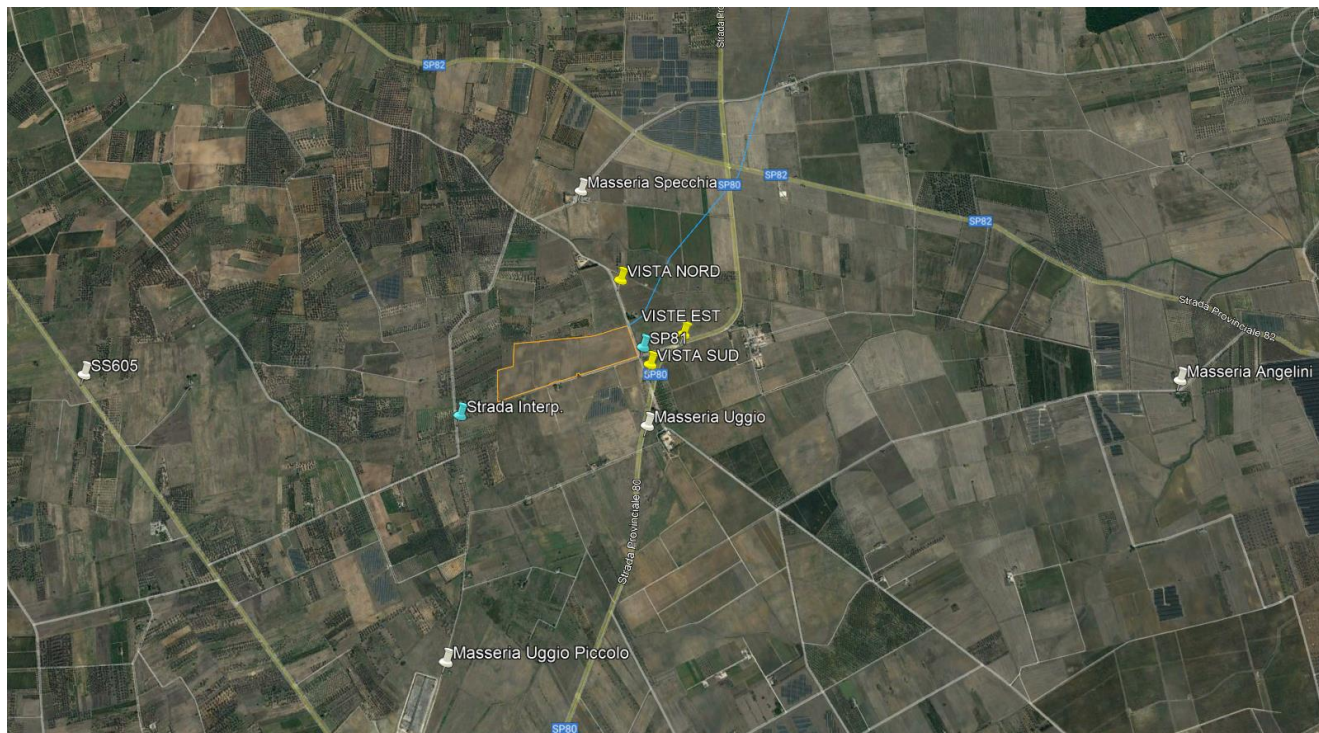
Nella scelta delle colture si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia. Anche per la fascia arborea perimetrale delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto si è optato per l'*oliveto* e per la *piantumazione della salvia o in alternativa del corbezzolo*.

Nel caso in esame sono state applicate una serie di mitigazioni descritte nei paragrafi seguenti.



In merito all'efficacia delle opere di mitigazione proposte è stata condotta preliminarmente una analisi visiva ravvicinata dai punti stradali più prossimi all'impianto includendo i punti di vista dalle principali segnalazioni architettoniche precedentemente analizzate.

Grazie agli interventi di mitigazione adottati si può affermare che l'impianto non sarà in alcun modo visibile neanche in punti molto ravvicinati. Infatti, per meglio dimostrare, questa tesi, si sono realizzati dei fotoinserimenti prossimi all'area di impianto, nella zona a nord ad est e a sud dello stesso.



**Figura 5-1: Punti di osservazione**

Punti di vista dalle principali segnalazioni architettoniche:

- **Punto 01 - Masseria Specchia**
- **Punto 02 – Masseria Uggio**
- **Punto 03 – Masseria Uggio Piccolo**
- **Punto 04 – Masseria Angelini**
- **Punto 05– Strada Panoramica SS605**

Dalla viabilità di accesso all'impianto:

- **Punto 06 – SP81**





➤ **Punto 07 – Strada interpodereale**

Da punti di fruizione visiva prossimi all'impianto in cui esso risulta visibile:

➤ **Punto 08 – Vista da Nord;**

➤ **Punto 09 – Vista da Est;**

➤ **Punto 10 – Vista da Sud;**



➤ **Punto 01- Masseria Specchia**



*Panoramica dal Punto 01 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 01 – post operam*

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore ubicato all'ingresso della segnalazione architettonica Masseria Specchia, posta a Nord dell'impianto di progetto. Da tale posizione l'impianto non risulta visibile in quanto la vegetazione presente (alberi, arbusti e cespugli) lungo l'orizzonte visivo, unitamente all'andamento pianeggiante dell'area sono sufficienti ad occultare la vista dell'impianto da questo immobile.

➤ **Punto 02- Masseria Uggio**



*Panoramica dal Punto 02 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 02 – post operam*

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore lungo la Strada Provinciale 82. Da questo punto di vista l'area pannellata più prossima si trova ad una distanza di circa 400 m. A differenza dell'impianto fotovoltaico attiguo, i cui pannelli sono visibili percorrendo questa tratta, l'impianto di progetto risulta solo parzialmente percepibile. Difatti, le opere di mitigazione adottate fanno sì che l'area pannellata sia relativamente distinguibile all'occhio dell'osservatore, se non per una variazione tonale dei colori tipici del paesaggio in questione.

➤ **Punto 03- Masseria Uggio Piccolo**



*Panoramica dal Punto 03 – ante operam*



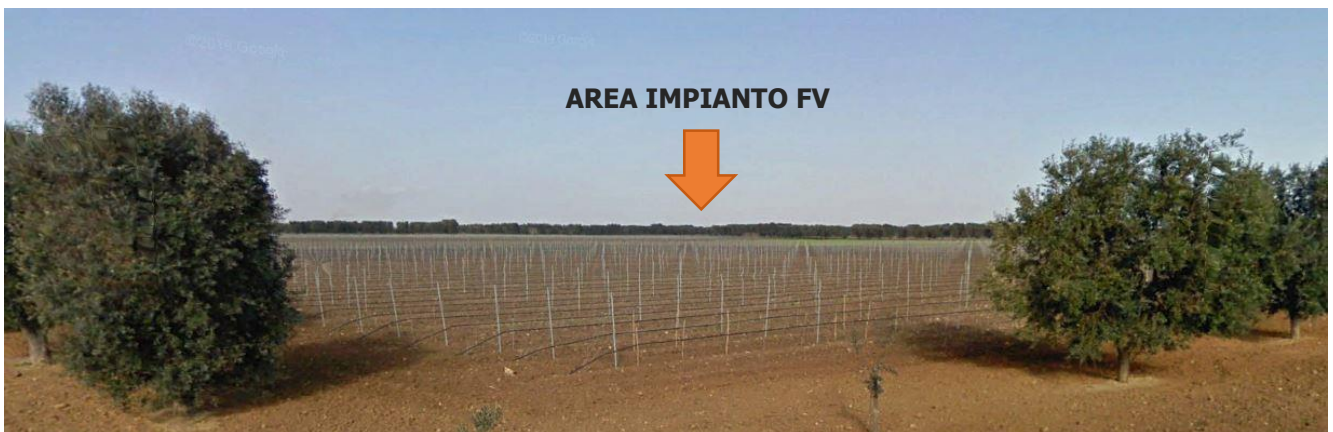
*Panoramica dal Punto 03 – post operam*

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore posto lungo la viabilità adiacente alla *Masseria Uggio Piccolo*. Da questo punto di vista l'impianto non risulta visibile poiché le lunghe distanze e la vegetazione che insiste su tale prospettiva ne ostacolano la visibilità.

➤ **Punto 04- Masseria Angelini**



*Panoramica dal Punto 04 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 04 – post operam*

La panoramica precedente rappresenta la visuale di un osservatore posto lungo la viabilità di accesso a Masseria Angelini. Da questo punto di vista la naturale conformazione del terreno, la vegetazione presente e la distanza che intercorre tra l'osservatore e l'impianto, ne azzera la percezione.

➤ **Punto 05- Strada Panoramica SS605**



*Panoramica dal Punto 05 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 05 – post operam*

La panoramica rappresenta la visuale dell'osservatore lungo la Strada Provinciale SS605. Da questo punto di vista l'impianto non risulta visibile poiché le lunghe distanze e la vegetazione che insiste su tale prospettiva ne ostacolano la visibilità. In merito alla panoramica in oggetto, occorre precisare che trattandosi di una strada statale, l'osservatore sarà quasi sempre in movimento e in posizione tale da ridurre la percezione visiva.

➤ **Punto 06- SP 81**



*Panoramica dal Punto 06 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 06 – post operam*

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore lungo la Strada Provinciale 82, in prossimità all'incrocio con la strada vicinale che lambisce l'impianto in direzione sud. Il fotoinserimento illustra, a visibilità ravvicinata, le misure di mitigazione adottate costituite dal doppio filare di uliveto intensivo lungo la recinzione e piantumazioni di salvia che si estendono fino al perimetro stradale. L'immagine dimostra l'efficacia delle soluzioni adottate evidenziandone l'ottimale integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico esistente.

In merito alla panoramica in oggetto, occorre precisare che trattandosi di una strada provinciale, l'osservatore sarà quasi sempre in movimento e in posizione tale da ridurre la percezione visiva.

➤ **Punto 07- Strada interpodereale**



*Panoramica dal Punto 07 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 07 – post operam*

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore posto lungo la viabilità ad ovest dell'impianto. Da questo punto di vista l'aria pannellata è appena percettibile tra i filari d'ulivo. Le opere di mitigazione adottate fanno sì che l'impianto sia relativamente distinguibile all'occhio dell'osservatore, se non per una variazione tonale dei colori tipici del paesaggio in questione.



➤ **Punto 08 – Vista da Nord;**



*Panoramica dal Punto 08 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 08 – post operam*

Dal punto di fruizione visiva post a nord, l'impianto è visibile nella sua interezza, ad ogni modo, come si può evincere dalla simulazione post opera, gli interventi di mitigazione sul perimetro dell'impianto, lo mitigano totalmente, rendendo nullo l'impatto visivo.

➤ **Punto 09 – Vista da Est;**



*Panoramica dal Punto 09 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 09 – post operam*

Anche dal punto di fruizione visiva post a est, l'impianto è visibile nella sua interezza, ma come si può evincere dalla simulazione post opera, le opere di mitigazione adottate fanno sì che l'impianto sia relativamente distinguibile all'occhio dell'osservatore, se non per una variazione tonale dei colori tipici del paesaggio in questione, rendendo nullo l'impatto visivo.

➤ **Punto 10 – Vista da sud;**



*Panoramica dal Punto 10 – ante operam*



*Panoramica dal Punto 10 – post operam*

In ultimo, anche dal punto di fruizione visiva post a sud, l'impianto è visibile nella sua interezza, ma come si può evincere dalla simulazione post opera, le opere di mitigazione adottate fanno sì che l'impianto sia relativamente distinguibile all'occhio dell'osservatore, se non per una variazione tonale dei colori tipici del paesaggio in questione, rendendo nullo l'impatto visivo.

Quindi la valutazione accurata dell'impatto visivo e paesaggistico conduce alle seguenti considerazioni:

- la quantificazione numerica porta ad una determinazione già di tipo basso, ma valutando una visione ampia e senza alcun effetto di mitigazione, schermatura sia naturale esistente che prevista in progetto;
- la quantificazione numerica determinata da osservatori fissi in punti panoramici urbani, che potrebbero subire un "disturbo" per una intrusione visiva diversa da quella naturale porta comunque a valori paesaggistici bassi, ulteriormente riducibili se valutati esclusivamente come percezione visiva reale, vista la elevata distanza (per intenderci sarebbero visibili ad occhio con l'utilizzo di cannocchiali);
- la valutazione è stata anche condotta da punti di osservazione stradale, quindi da soggetti in movimento con un angolo visivo in continua variazione derivante dalla elevata variabilità di strade locali;
- i livelli di vista variano in funzione della distanza e della posizione, ma la viabilità esistente, molto variegata e con scarsa percorrenza riduce di molto la reale percezione;
- nella prima valutazione, non sono stati considerati gli schermi naturali dovuti alla presenza di vegetazione spontanea, erbacea ed arborea che, soprattutto nei periodi di fioritura e/o di massima crescita e quelli previsti con il progetto;
- nei punti di vista sensibili e/o storicizzati individuati, l'impatto visivo è mitigato dalla schermatura, mentre quello relativo alle strade prossime al sito dalle quali, inevitabilmente, dovrà essere visibile parte dell'impianto;
- la popolazione locale e di passaggio è abituata alla presenza di impianti alimentati da risorse rinnovabili, in quanto presenti da tempo sul territorio, quindi la vista di un impianto sullo sfondo del cono visuale rappresenta per l'osservatore un oggetto comune e non un elemento raro su cui soffermare e far stazionare la vista;

Alla luce dei risultati ottenuti con lo specifico Studio di inserimento paesaggistico, applicando un coefficiente di riduzione stimato sulla base della reale percezione/disturbo antropico, tipologia della



viabilità e schermatura esistente e prevista in progetto, si può concludere che **l'impatto sulla componente paesaggistica/visiva sarà di tipo molto basso (cfr. tabella seguente).**

	PUNTI BERSAGLIO	Impatto sul paesaggio IP	TIPO DI IMPATTO IP
1	Masseria Specchia	1,21	BASSO
2	Masseria Uggio	1,82	BASSO
3	Masseria Uggio Piccolo	0,60	NULLO
4	Masseria Angelini	0,60	NULLO
5	Strada Panoramica SS605	1,80	BASSO



### **5.7. Agenti fisici**

Al fine di minimizzare l'impatto acustico durante la fase di realizzazione della centrale fotovoltaica verranno adottati molteplici accorgimenti tra i quali i più significativi sono:

- utilizzare solo macchine provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo.

Infine le fasce arboree perimetralmente previste, contribuiranno alla riduzione del rumore con:

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

Inoltre la fascia boschiva tampone fungerà da schermo visivo, come si è descritto.

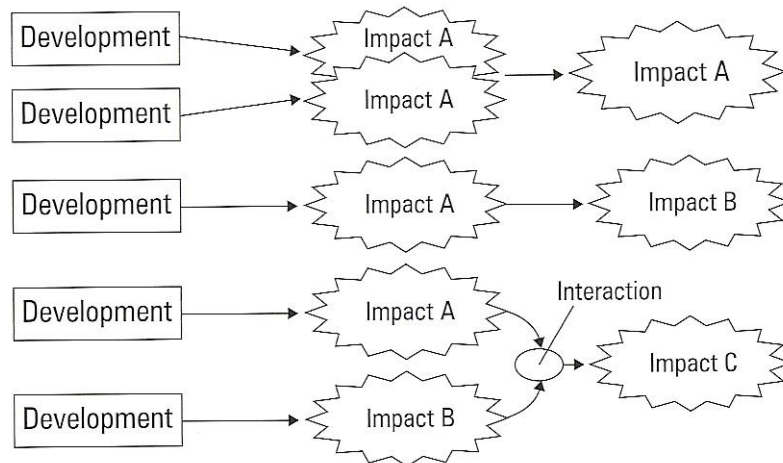


## 6. STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Nel presente paragrafo, note le caratteristiche progettuali, ambientali e programmatiche, evidenziate le possibili relazioni tra le azioni di progetto ed i potenziali fattori ambientali, vengono analizzati i possibili impatti ambientali, tenendo presente anche gli eventuali effetti cumulativi.

Il principio di valutare gli impatti cumulativi nacque in relazione ai processi pianificatori circa le scelte strategiche con ricaduta territoriale più che alla singola iniziativa progettuale.

Dalla letteratura a disposizione, risulta più efficace non complicare gli strumenti valutatori con complessi approcci circa i processi impattanti del progetto, bensì spostare l'attenzione sui recettori finali particolarmente critici o sensibili, valutando gli impatti relativi al progetto oggetto di valutazione e la possibilità che sugli stessi recettori insistano altri impatti relativi ad altri progetti o impianti esistenti.



**Figura 6-1: Schema concettuale degli impatti cumulativi di più progetti**

L'impatto cumulativo può avere due nature, una relativa alla persistenza nel tempo di una stessa azione su uno stesso recettore da più fonti, la seconda relativa all'accumulo di pressioni diverse su uno stesso recettore da fonti diverse (fig. precedente).

Con **Deliberazione della Giunta Regionale 23 ottobre 2012, n. 2122** sono stati emanati gli *Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale*.

**Per la valutazione degli impatti cumulativi, la DGR 2122 suggerisce di considerare la presenza di impianti fotovoltaici nonché la presenza di eolici e fotovoltaici al suolo, in esercizio, per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica, ovvero si è conclusa una**

**delle procedure abilitative semplificate previste dalla norma vigente, per i quali procedimenti detti siano ancora in corso, in stretta relazione territoriale ed ambientale con il singolo impianto oggetto di valutazione.**

Allo scopo di monitorare gli impianti da considerare in una valutazione cumulativa, sono state effettuate indagini in sito. Inoltre per registrare la eventuale presenza di impianti esistenti e/o in costruzione, sono state ricercate sul BURP eventuali determinate di Autorizzazione Unica rilasciate per nuovi impianti e sono state ricercate le istanze presentate di cui si è data evidenza attraverso le forme di pubblicità e infine sono state verificate le banche dati regionali e provinciali, anche in seguito all'Anagrafe degli impianti FER, costituita proprio in seguito alla DGR 2122/2012.

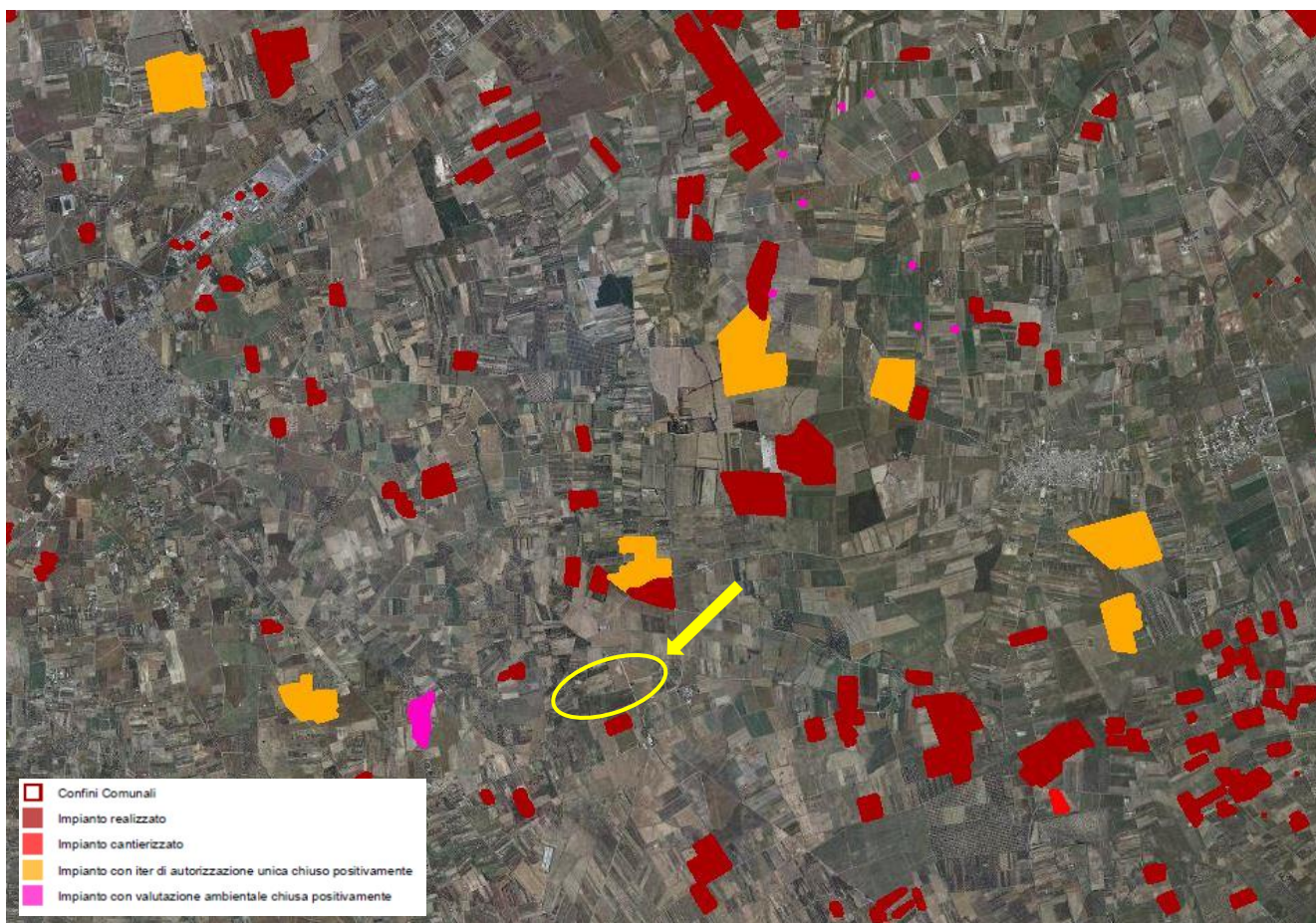
Come si può notare dalla preliminare consultazione della banca dati sugli impianti FER predisposta dalla Regione Puglia, nel **territorio risultano presenti principalmente impianti simili, mentre si evidenzia la presenza di un solo impianto eolico con valutazione ambientale chiusa positivamente.**

Risulta quindi importante capire le effettive conseguenze derivanti dall'eventuale compresenza dell'impianto in oggetto con gli impianti già presenti.

La seguente immagine pone una visuale della presenza di FER nell'area vasta.





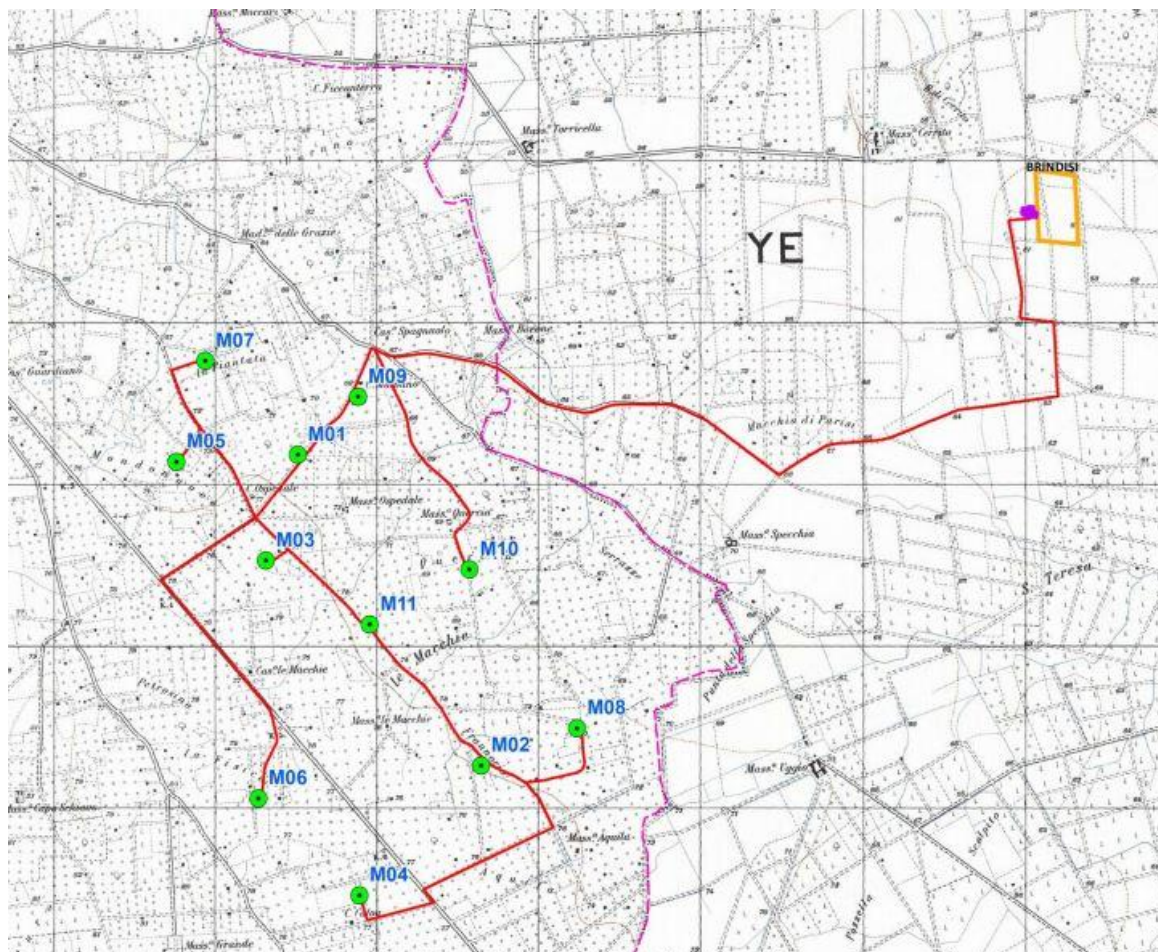


**Figura 6-2: Impianti FER presenti nell'area vasta – Fonte SIT Puglia**

Dall'aggiornamento della consultazione del sito del Ministero della Transizione Ecologica (<https://va.minambiente.it>), nella sezione relativa alle procedure di V.I.A. di competenza statale, è emersa la presenza, in prossimità dell'area di intervento, dei seguenti impianti eolici:

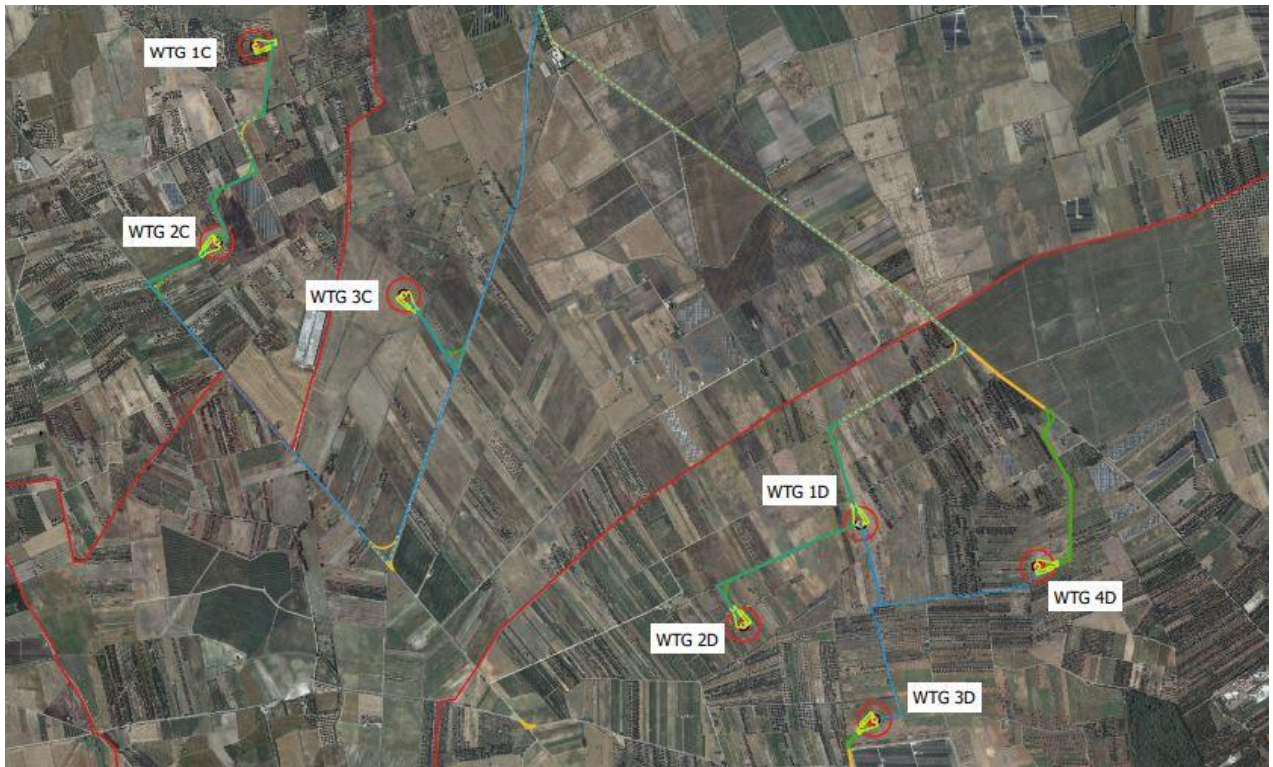
- 1) *Parco Eolico "Brindisi Santa Teresa"*- il progetto, presentato in data 07/08/2017, prevede la realizzazione di un impianto eolico on-shore composto da 10 aerogeneratori di potenza complessiva pari a 71,4 MW e delle relative opere di connessione alla rete elettrica, ricadente interamente nel comune di Brindisi. Dato l'esito del provvedimento a firma del Ministro dell'ambiente e della tutela del Territorio e del mare, che in data 21/05/2020 non consente il proseguimento del procedimento di VIA per tale impianto, si ritiene di **non dover valutare** tale impianto negli impatti cumulativi.
- 2) *Impianto eolico "Mondonuovo"*- il progetto, presentato in data 01/08/2019, prevede la realizzazione di un impianto eolico composto da 11 aerogeneratori per una potenza complessiva

pari a 66 MW, localizzato nei comuni di Mesagne (BR) e relative opere di connessione localizzate nel comune di Brindisi. Attualmente la procedura è in attesa di determinazione dell'Ufficio di Gabinetto, si ritiene pertanto **di dover valutare** tale impianto negli impatti cumulativi.



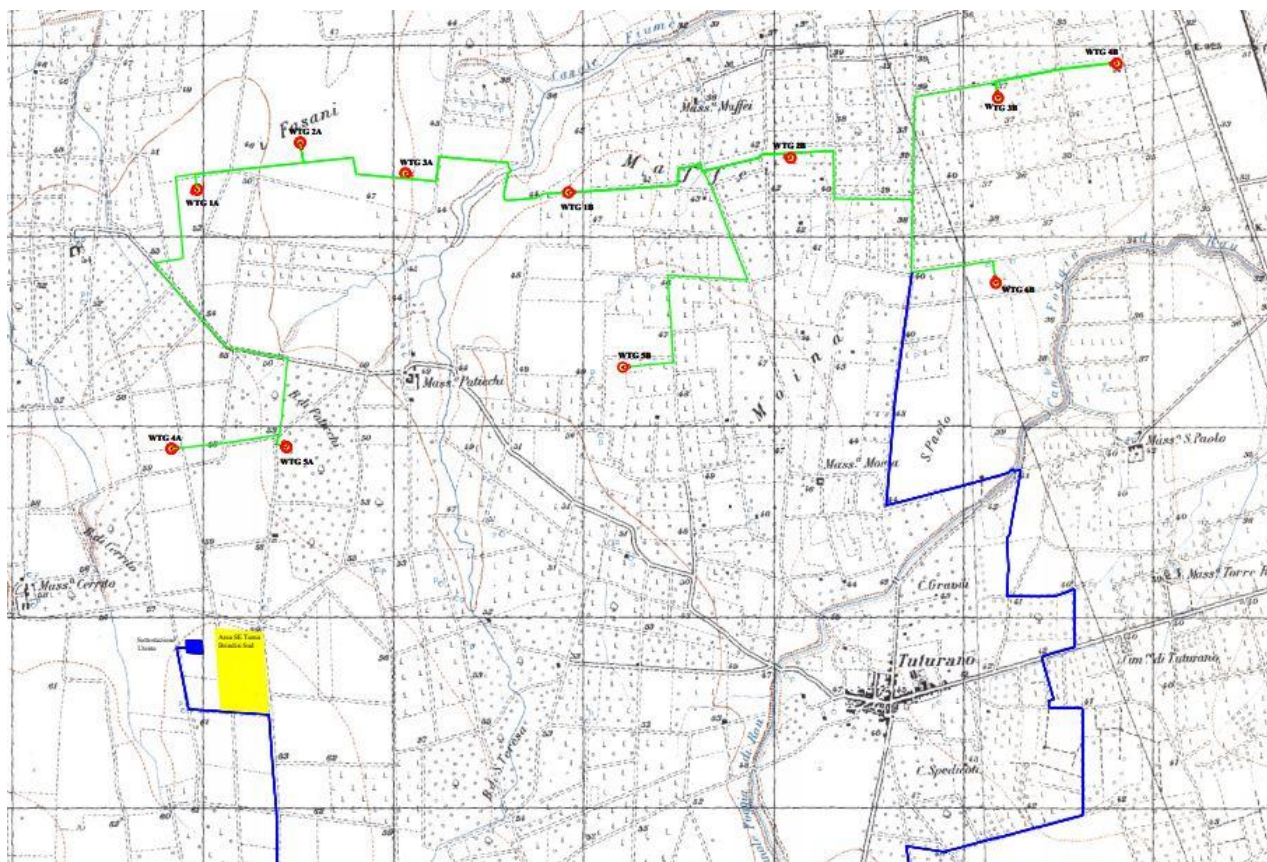
Impianto eolico Mondonuovo (fonte: <https://va.minambiente.it>)

- 3) *Parco Eolico "Bosco"*– il progetto, presentato in data 31/12/2019, è composto da 7 aerogeneratori, con una potenza complessiva di 42 MW, ricadente nei territori comunali di Brindisi, Mesagne, Cellino san Marco. L'impianto ha ottenuto esito negativo dal MIC in data 23/05/2022 (MITE-2022-0064454) e parere non favorevole della Regione Puglia del 30/05/2022 (MITE-2022-0077680). si ritiene di **non dover valutare** tale impianto negli impatti cumulativi.



Parco eolico Bosco (fonte: <https://va.minambiente.it>)

- 4) *Impianto eolico "Maffei"*- il progetto, presentato in data 13/12/2019, prevede la realizzazione di 11 aerogeneratori, con una potenza complessiva di 482 MW, ricadente Comune di Brindisi. ~~Dato l'esito dalla procedura, soggetta a istruttoria tecnica CTVIA, si ritiene di dover valutare tale impianto negli impatti cumulativi.~~ **In data 14/12/2022 con decreto DM\_2022-0000401, l'impianto ha ottenuto esito negativo, per cui si ritiene di non valutarlo negli impatti cumulativi**



*Parco eolico Maffei (fonte: <https://va.minambiente.it>)*

Risulta quindi importate capire le effettive conseguenze derivanti dall'eventuale compresenza dell'impianto in oggetto con gli impianti già presenti.

Ad ogni modo, dal momento che gli impatti cumulativi producono effetti che accelerano il processo di saturazione della cosiddetta ricettività ambientale di un territorio, verranno indagati analiticamente secondo i criteri di valutazione indicati dalla DGR n. 2122 del 23 ottobre 2012.

Il Dominio dell'impatto cumulativo, costituito dal novero degli impianti che determinano impatti cumulativi unitamente a quello di progetto, è stato quindi individuato secondo quanto prescritto dalla D.D. 162/2014 Regione Puglia, che stabilisce tra l'altro, in base alle tipologie di impatto da indagare, le dimensioni delle aree in cui individuare tale Dominio.

### **6.1. Impatto visivo cumulativo**

La valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche presuppone l'individuazione di una **zona di visibilità teorica** definita come **l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate.**

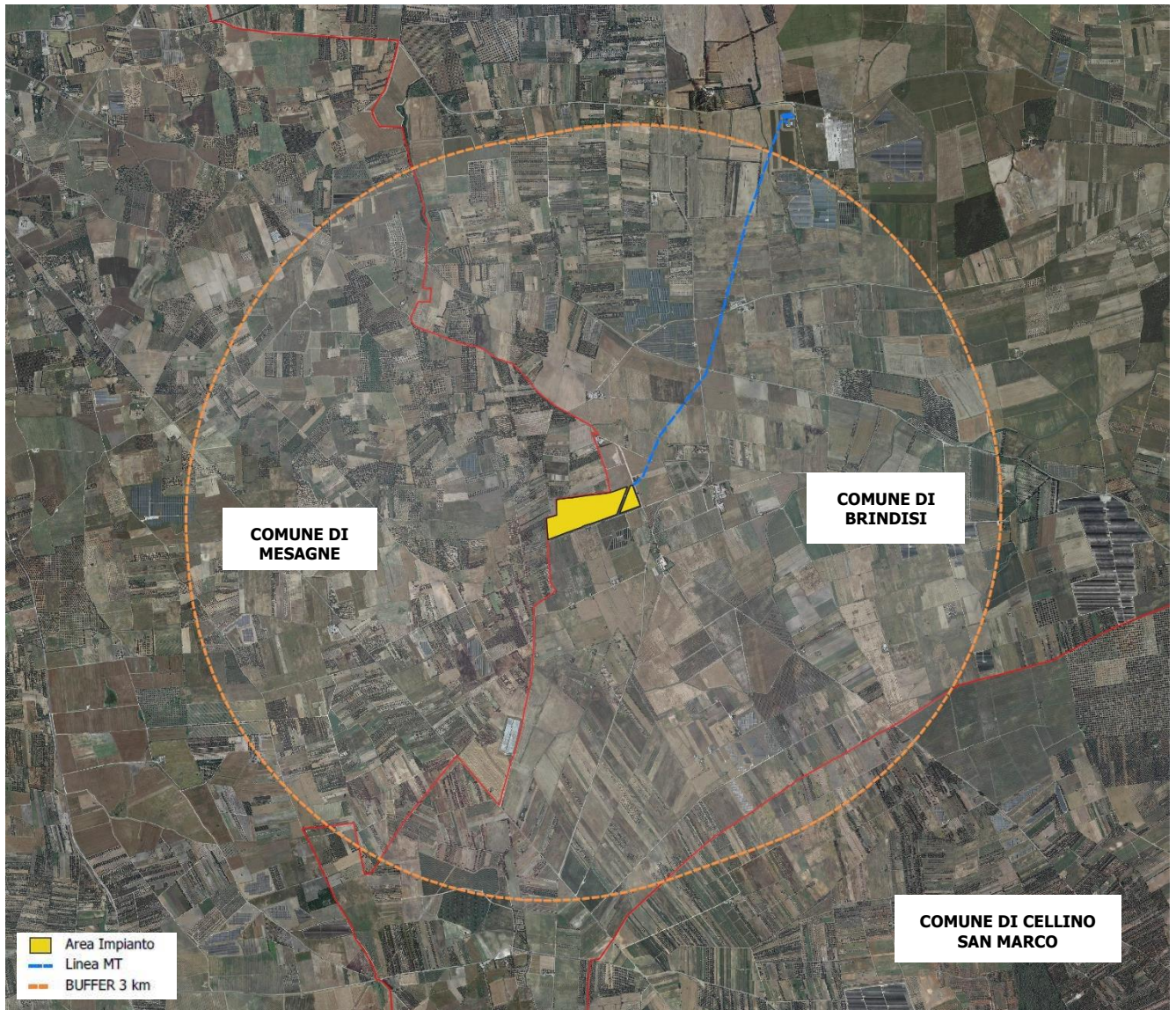
Per gli impianti fotovoltaici viene assunta preliminarmente un'area definita da un raggio di **3 Km dall'impianto proposto.**

L'individuazione di tale area, si renderà utile non solo nelle valutazioni degli effetti potenzialmente cumulativi dal punto di vista delle alterazioni visuali, ma anche per gli impatti cumulati sulle altre componenti ambientali.

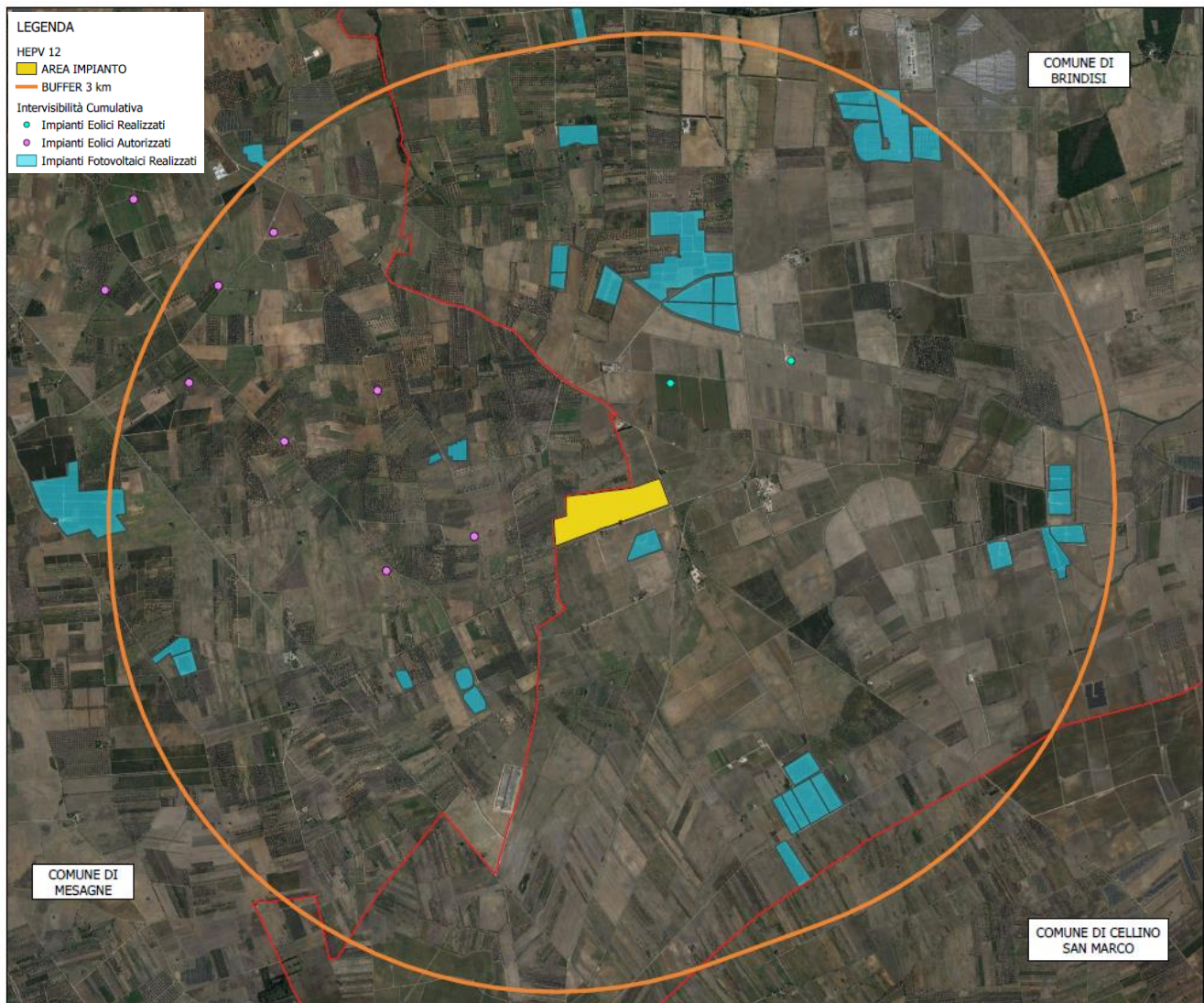
L'area individuata mediante inviluppo delle circonferenze di raggio pari a 3000 mt dall'area di impianto, risulta determinata nella figura seguente e meglio dettagliata nelle tavole a corredo della presente relazione.

Come si evince dall'immagine, la zona di visibilità teorica non comprende nessun centro abitato, sono presenti alcuni tratti di strade provinciali, oltre che le strade comunali che scorrono fra i lotti agricoli.



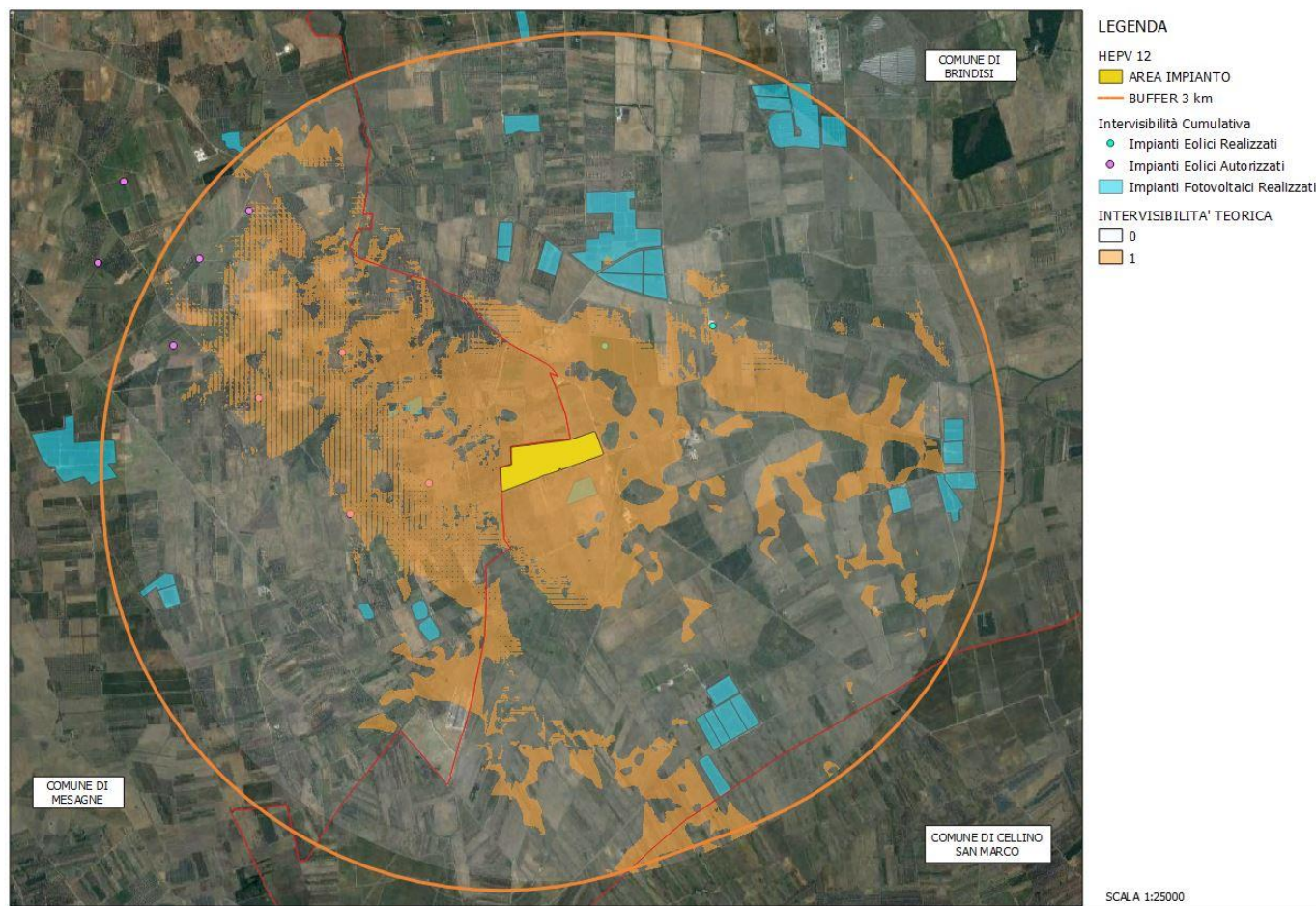


**Figura 6-3: Zona di Visibilità Teorica**



**Figura 6-4: Impianti presenti nella Zona di Visibilità Teorica**

All'interno della zona di visibilità teorica determinata, come si rileva nell'immagine precedente, si segnala la presenza di un discreto numero di impianti fotovoltaici realizzati, di due turbine minieolico esistenti (cerchio celeste) e 7 turbine (cerchio magenta) di un parco eolico autorizzato.



**Figura 6-5: Impianti presenti nella Zona di Visibilità Teorica con mappa di Intervisibilità teorica del parco fotovoltaico in oggetto**

È importante notare, dall'immagine precedente, come **quasi tutti gli impianti fotovoltaici esistenti siano esterni all'area dove l'impianto è teoricamente visibile**. Lo stesso vale per le turbine eoliche, infatti, per il minieolico, solo una rientra nell'area, per le turbine dell'impianto autorizzato rientrano nell'area di visibilità teorica 3 (su un totale di 7 turbine).

Una volta censiti tutti gli impianti presenti esistenti, autorizzati e quelli in fase di autorizzazione, è stata effettuata una valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche.

I punti di osservazione scelti, sono stati individuati lungo i principali itinerari visuali, rappresentati dalla viabilità principale, non essendovi altri fulcri visivi antropici di rilevanza significativa.

Da essi sono state effettuate delle simulazioni riportate di seguito in modo da comprendere l'impatto percettivo del cumulo di impianti fotovoltaici a terra.



**Si evidenzia che mentre gli impianti fotovoltaici esistenti non presentano misure di mitigazione visiva, l'impianto in progetto sarà dotato di un filtro visivo arboreo tale da scongiurare il cosiddetto "effetto distesa".**

Inoltre si evidenzia che l'impianto fotovoltaico, in virtù della sua conformazione e dell'andamento morfologico dell'area, si dissolve nel paesaggio agrario, non risultando visibile dai punti presi in esame.

Quanto detto, difatti, risulta ancor più valido in presenza di un territorio pressoché pianeggiante o comunque caratterizzato dalla presenza di una orografia tale da non permettere di "andare oltre" con lo sguardo.

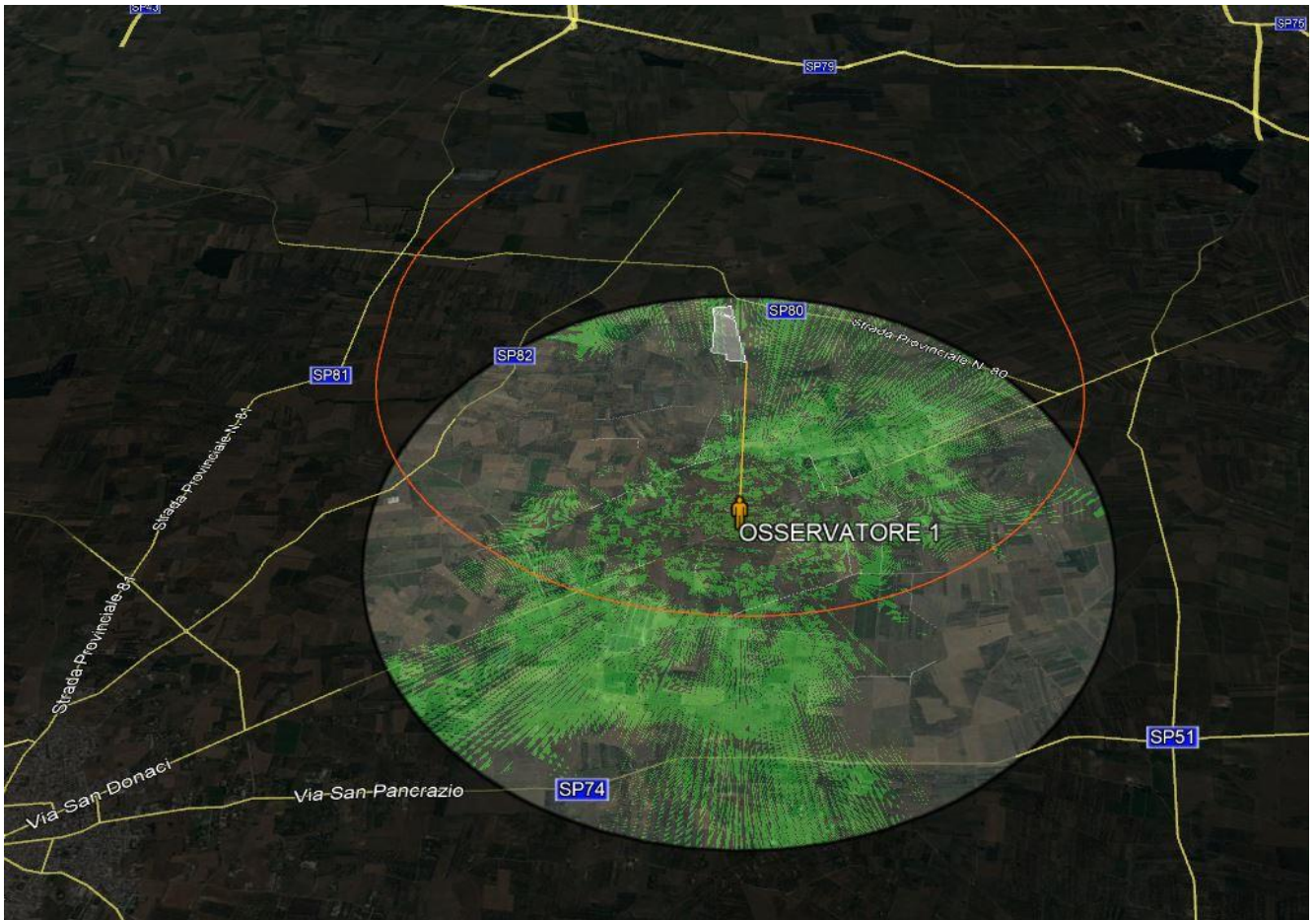
Ciò risulta facilmente dimostrabile già semplicemente scegliendo degli osservatori lungo la viabilità principale al perimetro della zona di visibilità teorica, e determinando le aree di visibilità di quell'osservatore. Nel caso specifico, sono stati scelti 3 punti di osservazione (che si considerano posti ad una altitudine di 2 mt rispetto al suolo, condizione di per sé cautelativa) le cui aree di visibilità sono indicate in verde.

Tutti i punti sono stati selezionati in base alle risultanze delle analisi condotte sul territorio, andando cioè ad esaminare l'impatto visivo in prossimità dei punti sensibili rilevati nel raggio di 3 km dall'impianto.

Dalle indagini osservazionali condotte, si rileva che:

**L'osservatore 1**, ubicato lungo la Strada Panoramica SS605 dispone di una visibilità teorica pressoché nulla. La visibilità è infatti ostacolata dalla vegetazione presente che si frappone tra l'osservatore e l'impianto, oltre che dalla naturale conformazione del terreno.





**Figura 6-6: OSSERVATORE 1: Area di visibilità teorica**



**Figura 6-7: Profilo di elevazione dell'osservatore 1**

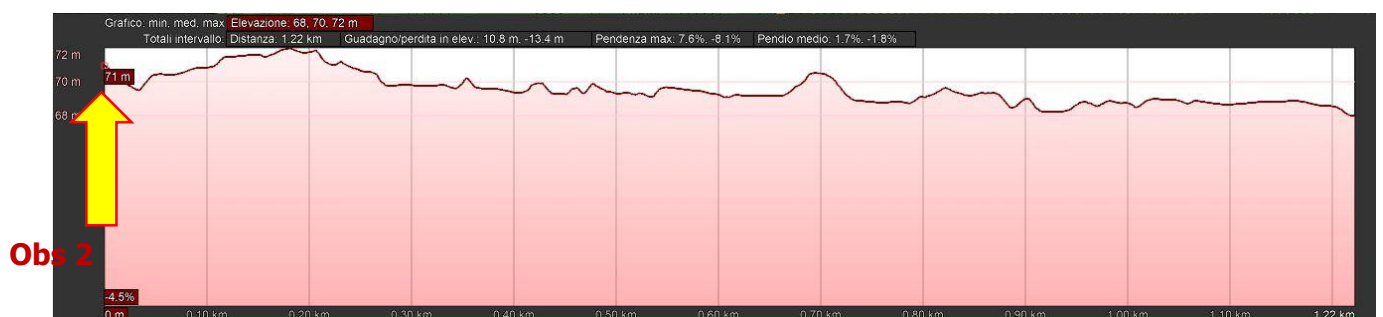


**Figura 6-8: Visuale dell'osservatore OSB\_1**

**L'osservatore 2**, collocato in prossimità di *Masseria Uggio*, lungo la *SP80*, dispone di una visibilità teorica spesso interrotta dalla presenza di oliveti, coltivazioni e altre alberature che ostacolano totalmente la visibilità dell'impianto da parte dell'osservatore, così come riportato nelle successive immagini.



**Figura 6-9: OSSERVATORE 2: Area di visibilità teorica**

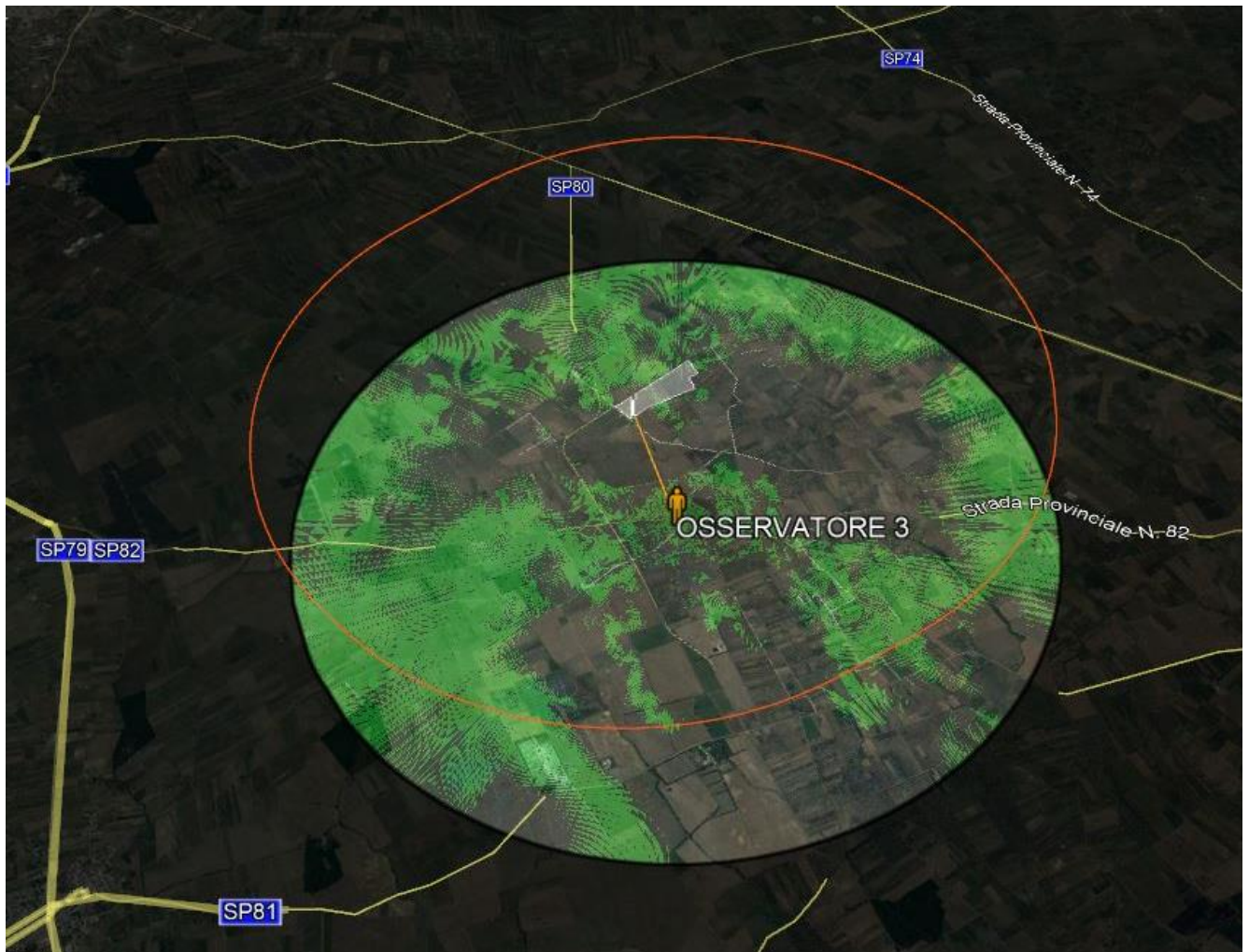


**Figura 6-10: Profilo di elevazione dell'osservatore 2**



**Figura 6-11: Visuale dell'osservatore OSB\_2**

Nel **punto di osservazione 3**, collocato in prossimità di Masseria Specchia, a Nord dell'impianto, l'osservatore dispone di una visibilità teorica nulla, così come evidenziato dall'analisi del profilo altimetrico relativo al percorso aereo tra l'osservatore e l'aria dell'impianto.



**Figura 6-12: OSSERVATORE 3: Area di visibilità teorica**



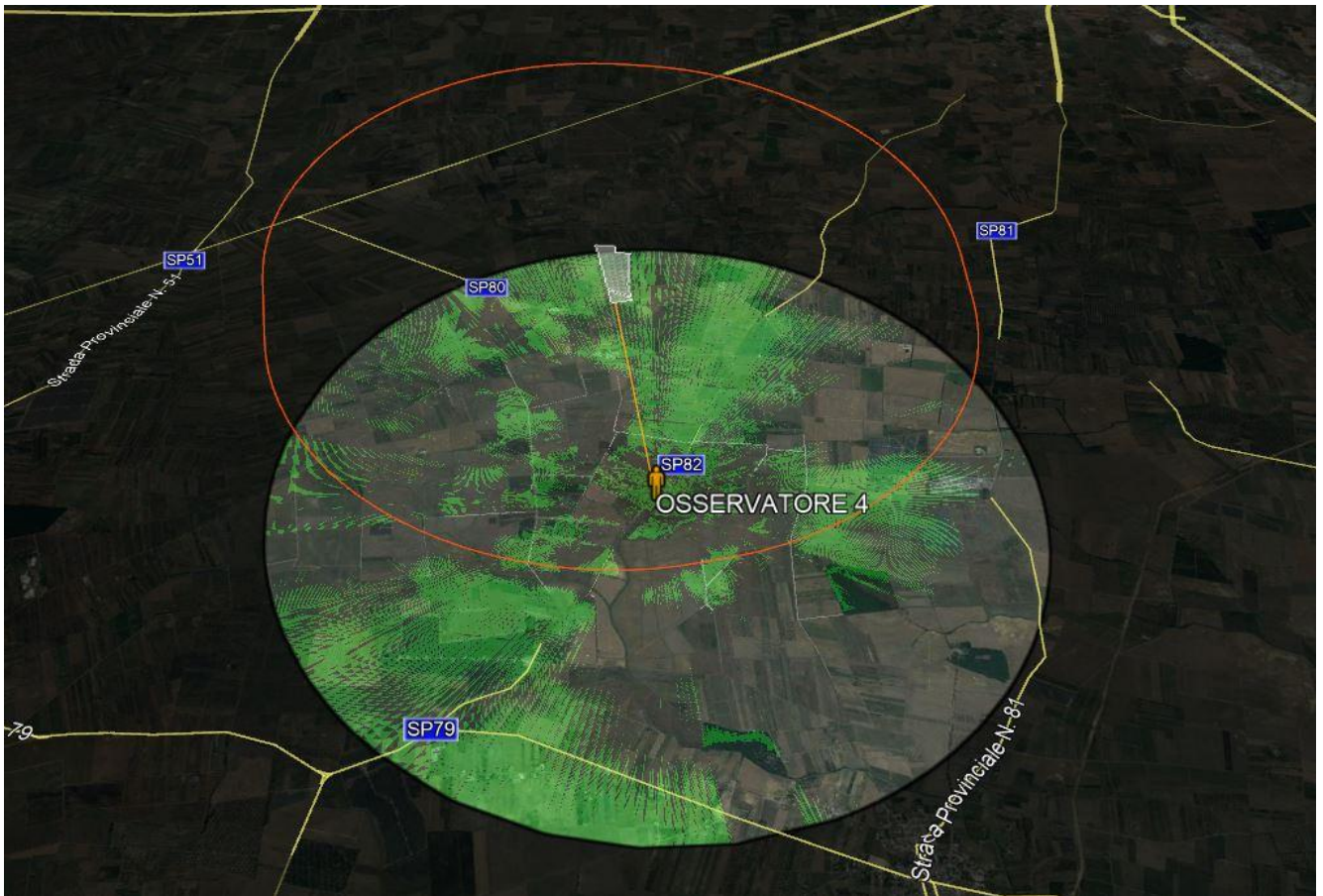
**Figura 6-13: Profilo di elevazione dell'osservatore 3**

Dal profilo di elevazione, infatti, si può notare come la visuale dell'osservatore 3 sia ostacolata dalla naturale conformazione del terreno. Inoltre, l'immagine seguente evidenzia come, la presenza di manufatti isolati presenti nell'immediato intorno dell'area oggetto di intervento, creino una ulteriore barriera visiva che annulla totalmente la possibilità di visione.



**Figura 6-14: Visuale dell'osservatore OSB\_3**

Il **punto di osservazione 4** è posto lungo la SP82 ad Est dell'impianto. Da questa posizione l'osservatore dispone di una visibilità teorica su gran parte dell'area di impianto, così come visibile dal profilo di elevazione. Ciononostante, le fitte alberature e la vegetazione che si interpongono tra l'osservatore e il punto osservato (l'impianto in oggetto) ne ostacolano la visibilità.



**Figura 6-15: OSSERVATORE 4: Area di visibilità teorica**



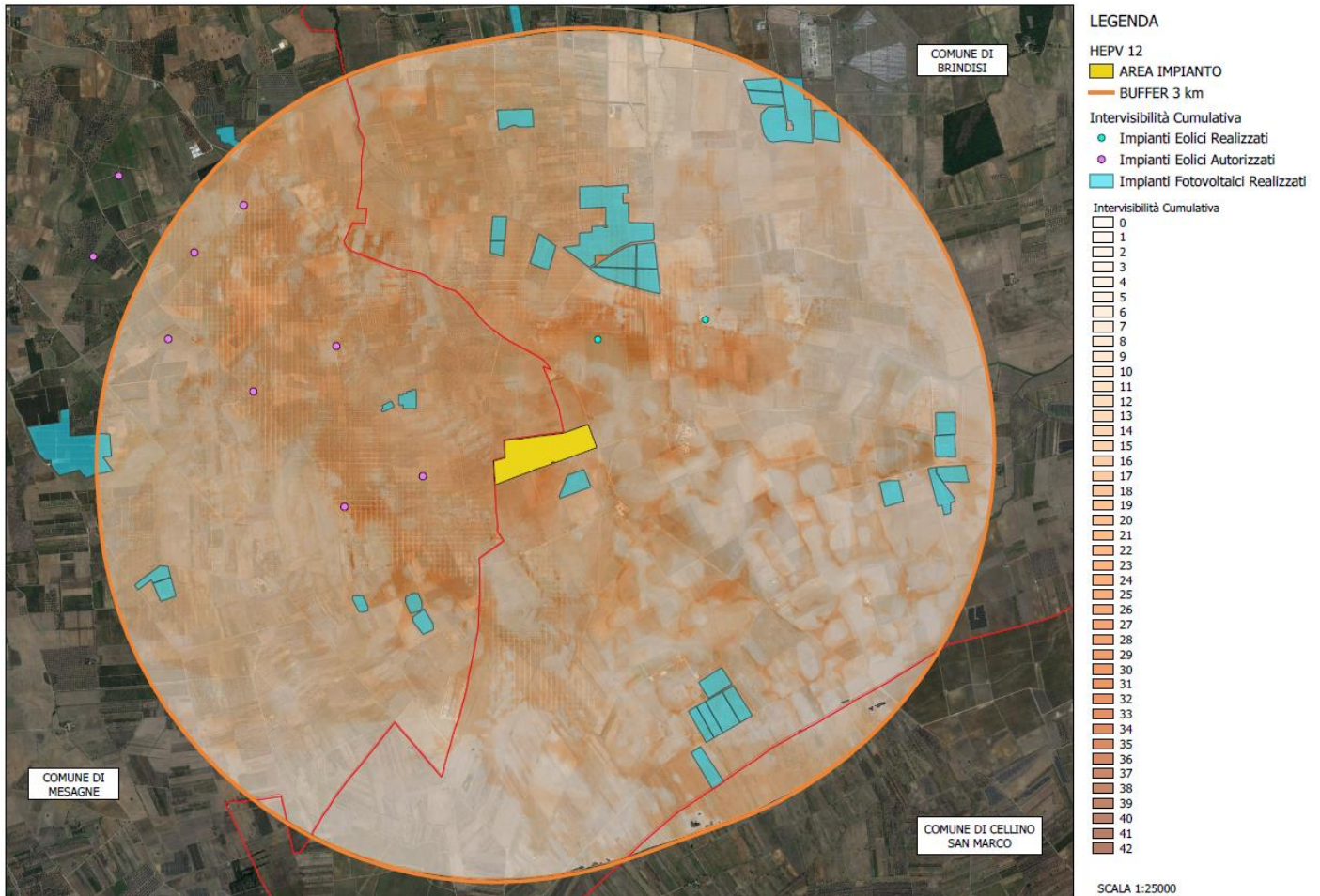
**Figura 6-16: Profilo di elevazione dell'osservatore 4**





**Figura 6-17: Visuale dell'osservatore OSB\_4**

Nella immagine seguente sono state individuate le area di visibilità teorica rispetto alla presenza degli impianti FER già esistenti e alla eventuale realizzazione di quelli autorizzati ed in itinere (cfr. allegato grafico al SIA TAV19).



**Figura 6-18: Impatti cumulativi – Mappa intervisibilità teorica degli impianti FER esistenti, autorizzati ed in fase di autorizzazione presenti nell’area di indagine**

Anche nel caso del parco eolico in autorizzazione e dei 2 minieolico esistenti, intercorrono ragionevoli distanze, con l’impianto in oggetto, è possibile affermare che l’impatto cumulativo è da ritenersi trascurabile.

Inoltre la mappa tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall’effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell’area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (parliamo quindi di intervisibilità cumulativa teorica).

Quindi alla luce delle considerazioni su riportate l’effetto visivo cumulativo può considerarsi di lieve entità.

**Infatti, attualmente, è indifferibile l'interesse ambientale di una trasformazione del sistema produttivo in un modello più sostenibile che renda meno dannosi per l'ambiente, la produzione di energia, per cui, nel progetto in oggetto, si è cercata una soluzione comparativa tra gli impatti visivi e le esigenze globali di uno sviluppo sostenibile (come motivato nella sentenza della Sez.VI del Consiglio di Stato n. 8167 del 23/06/2022).**



## 6.2. **Impatto su patrimonio culturale e identitario**

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc.), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

Secondo quanto stabilito anche dalle Linee Guida per le Energie Rinnovabili redatte in allegato al Piano Paesaggistico Territoriale, elaborato 4.4.1, la valutazione paesaggistica dell'impianto dovrà considerare le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti fotovoltaici sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio in termini di prestazioni, dunque anche danno alla qualificazione e valorizzazione dello stesso.

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

A tal proposito si ritiene che **l'installazione di tale impianto non vada ad incidere significativamente sulla percezione sociale del paesaggio, dal momento che si è già da tempo sviluppato un certo grado di "accettazione/sopportazione" delle popolazioni locali; nel senso che la popolazione locale è già "avvezza" alla vista di impianti di produzione di energia da fonte solare, anche in area agricola.**

## 6.3. **Tutela della biodiversità e degli ecosistemi**

Secondo quanto stabilito dalla DGR 2122/2012 l'impatto provocato sulla componente in esame dagli impianti fotovoltaici può essere essenzialmente di due tipologie:

✚ **diretto**, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. Esiste inoltre, una potenziale mortalità diretta della fauna, che si occulta/vive nello strato superficiale del suolo, dovuta agli scavi nella fase di cantiere. Infine esiste la possibilità di impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate;

- In merito a tale tipologia di impatto si ritiene che **non vi sia alcuna cumulabilità con gli impianti esistenti ormai da tempo**; valgono inoltre le considerazioni effettuate nel quadro di riferimento ambientale circa tale componente specie dal momento che non vi sarà una grande quantità di scavi nella fase di cantiere, i sostegni dei pannelli saranno



infissi, e le cabine prefabbricate; inoltre l'area prescelta non risulta coltivata, non esistono specie vegetali di pregio da eliminare.

✚ **Indiretto**, dovuti all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui nella fase di cantiere che per gli impianti di maggiore potenza può interessare grandi superfici per lungo tempo;

- Anche relativamente a tale aspetto non si prevedono effetti cumulativi dato il contesto già parzialmente antropizzato, e valgono le considerazioni già effettuate in merito alle scelte progettuali le quali permetteranno un allontanamento temporaneo delle specie animali più comuni, comunque già avvezze alla presenza di impianti simili. Si ritiene che la presenza dei pannelli potrà costituire una alternativa di minore disturbo rispetto alla presenza periodica di braccianti e macchinari agricoli.

#### **6.4. Impatto acustico cumulativo**

Così come narrato dalla DGR 2122/2012 alla quale si fa riferimento per le analisi degli impatti cumulativi potenziali, **non esiste possibilità di cumulazione delle emissioni sonore**, dal momento che un campo fotovoltaico, nel suo normale funzionamento di regime, non ha organi meccanici in movimento né altre fonti di emissione sonora, per cui non si ha alcun impatto acustico, come si è visto in precedenza, fatta eccezione per la fase di cantierizzazione.

Per quanto detto, ed in ragione del fatto che all'interno del raggio di 3000 m gli impianti sono tutti già realizzati, non si prevede alcuna concomitanza di eventuali fasi cantieristiche.

#### **6.5. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo**

Come si è visto nel quadro di riferimento ambientale, le alterazioni di tale componente ambientale risultano essere sicuramente quelle più significative, in quanto legate al consumo e all'impermeabilizzazione eventuale del suolo su cui realizzare l'impianto in questione nonché alla sottrazione di terreno fertile e alla perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno.

Premesso che le scelte tecnologiche e strutturali caratterizzanti l'impianto risulteranno di per sé elementi mitigativi rispetto a tale impatto, particolarmente importante risulta l'analisi dei potenziali effetti cumulativi, dividendo l'argomento in varie tematiche.

#### **Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici**



Per stimare l'impatto cumulativo dovuto agli impianti fotovoltaici presenti, è necessario determinare **l'Area di Valutazione Ambientale** nell'intorno dell'impianto, ovvero sia la superficie all'interno della quale è possibile effettuare una verifica speditiva consistente nel calcolo **dell'Indice di Pressione Cumulativa**.

L'AVA si calcola tenendo conto di:

- $S_i$  = Superficie dell'impianto preso in valutazione in  $m^2$ ;
- Si ricava il raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione  
 $R = (S_i/\pi)^{1/2}$ ;
- Per la valutazione dell'Area di Valutazione Ambientale (AVA) si ritiene di considerare la superficie di un cerchio (calcolata a partire dal baricentro dell'impianto fotovoltaico in oggetto), il cui raggio è pari a 6 volte R, ossia:  
 $R_{AVA} = 6 R$

Da cui

$$AVA = \pi R_{AVA}^2 - \text{AREE NON IDONEE}$$

Applicando la metodologia al caso in esame, si avrà

$$S_i = 164.956,91 \text{ m}^2$$

$$R = 229 \text{ m}$$

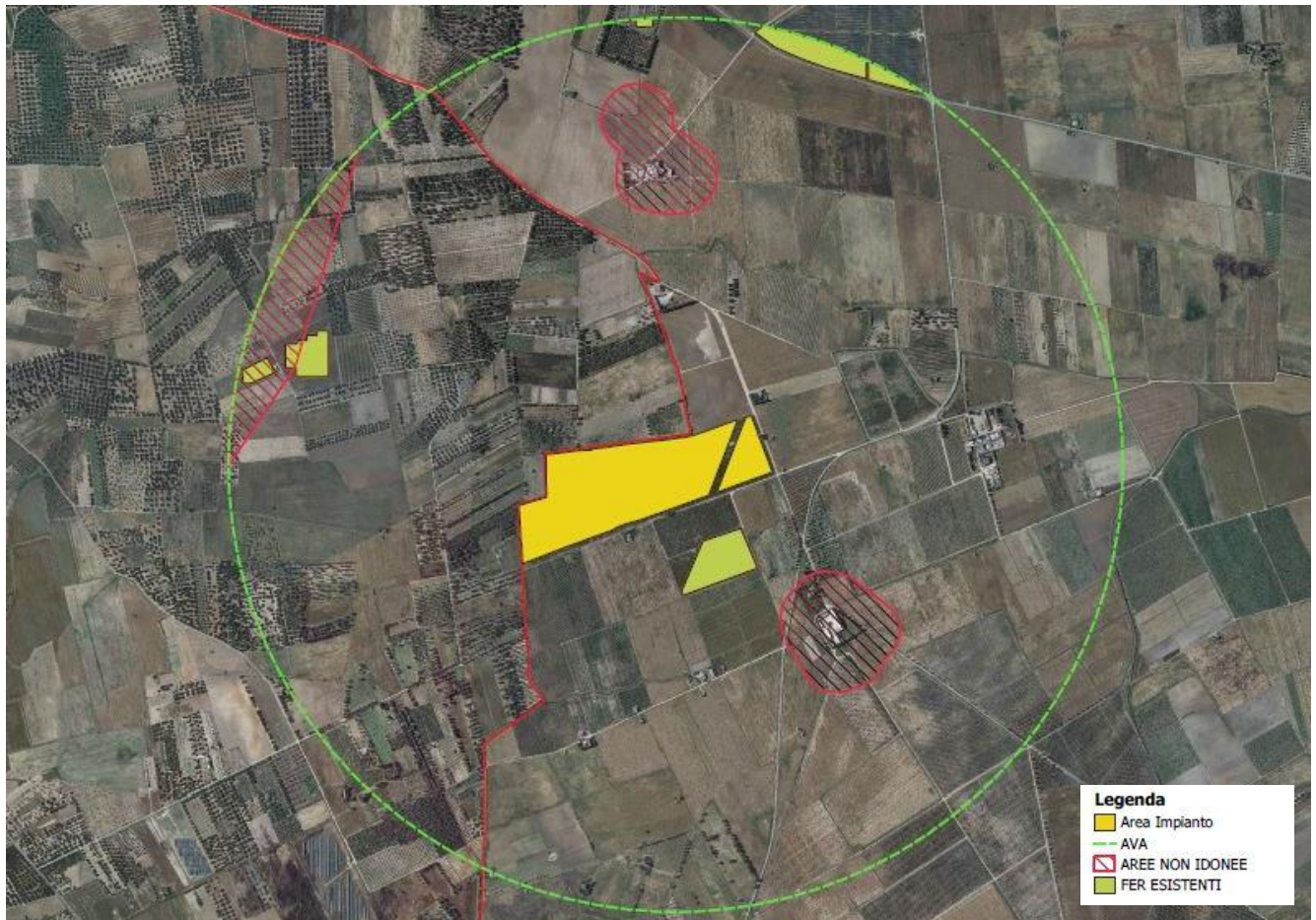
$$R_{AVA} = 6 R = 1375 \text{ m}$$

Si avrà quindi una circonferenza che partendo dal baricentro del poligono, calcolato analiticamente come centroide del poligono irregolare rappresentato dal perimetro dell'intero impianto, si estenderà fino a coprire il raggio sopra indicato.

L'area determinata sarà la seguente, all'interno della quale sono state isolate le aree non idonee al fine del calcolo dell'area risultante da sottrarre alla superficie così determinata.

$$AVA = 594 \text{ ha} - 30,52 \text{ ha} = 564 \text{ ha}$$





**Figura 6-19: Area di Valutazione Ambientale e FER realizzati all'interno dell'AVA**

Una volta determinata l'AVA si può determinare l'indice di pressione cumulativa come espressione di,

$$IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$$

Dove  $S_{IT}$  rappresenta la somma delle superfici degli impianti fotovoltaici esistenti individuati all'interno dell'AVA, pari a circa 7 ha.

Si avrà:

$$IPC = 2,93 < 3$$

È noto come il limite ritenuto rappresentativo circa gli effetti cumulativi relativamente alla sottrazione di suolo sia pari a 3.

**L'IPC determinato risulta essere più basso.**

Inoltre, si ricorda che l'impianto in progetto, non prevede la sottrazione di suolo, ma ne limita parzialmente la capacità d'uso. Difatti, **l'impianto in progetto non è un mero impianto di**

**produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, bensì un'iniziativa più complessa che punta alla sostenibilità ambientale dell'iniziativa** sotto i seguenti profili:

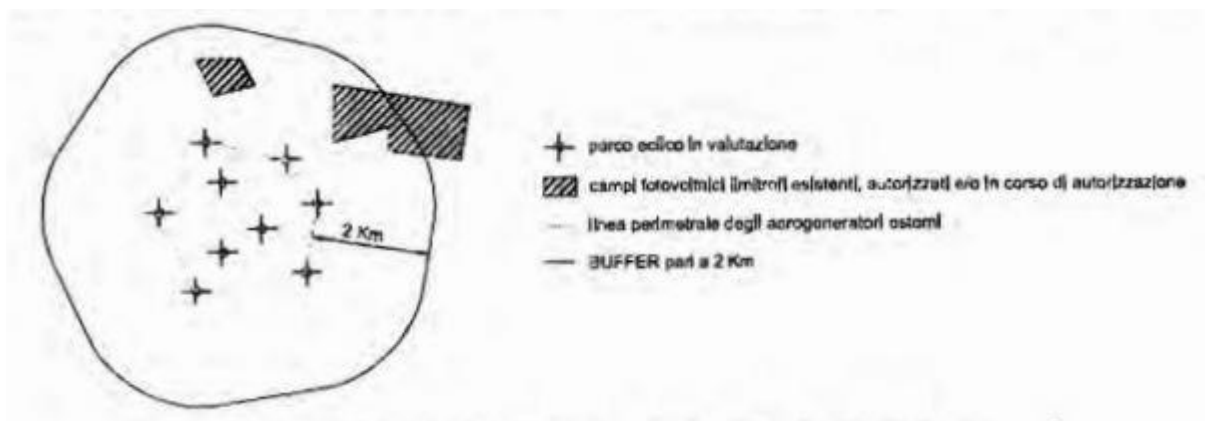
- ☺ l'area sottostante le strutture porta-pannelli saranno interessate da un prato permanente polifita di leguminose **dedicate all'alimentazione animale**
  
- ☺ **la medesima area sarà dedicate a pascolo controllato**
  
- ☺ **la sottrazione di suolo interesserà esclusivamente la viabilità di campo e l'area di installazione delle cabine di campo**; tale intervento inoltre sarà completamente reversibile all'attuale stato dei luoghi al termine del ciclo di vita utile dell'impianto;
  
- ☺ le specie vegetali individuate appartengono alla famiglia delle leguminosae e pertanto apporteranno numerosi vantaggi:
  - Migliorare la fertilità del suolo;
  - Mitigare degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
  - Realizzare colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo;
  - Minimizzare e semplificare le operazioni colturali agricole;
  - Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.





### **CRITERIO B: Impatto cumulativo tra eolico e fotovoltaico**

Per stimare l'impatto cumulativo dovuto alla compresenza di impianti eolici e fotovoltaici, è necessario determinare ***l'Area di Valutazione Ambientale*** individuata tracciando, intorno alla linea perimetrale di ciascun impianto eolico, un buffer pari a 2 km dagli aereogeneratori in istruttoria.



Nel caso in esame, il criterio di valutazione B non è soddisfatto poiché gli aereogeneratori più vicini ~~dei due impianti eolici in istruttoria~~ del Parco eolico Mondonuovo, si trovano rispettivamente ad una distanza di:

a. Impianto eolico Mondonuovo: 550 m < 2 km.

~~b. Impianto eolico Bosco: 600,08 m < 2 km.~~

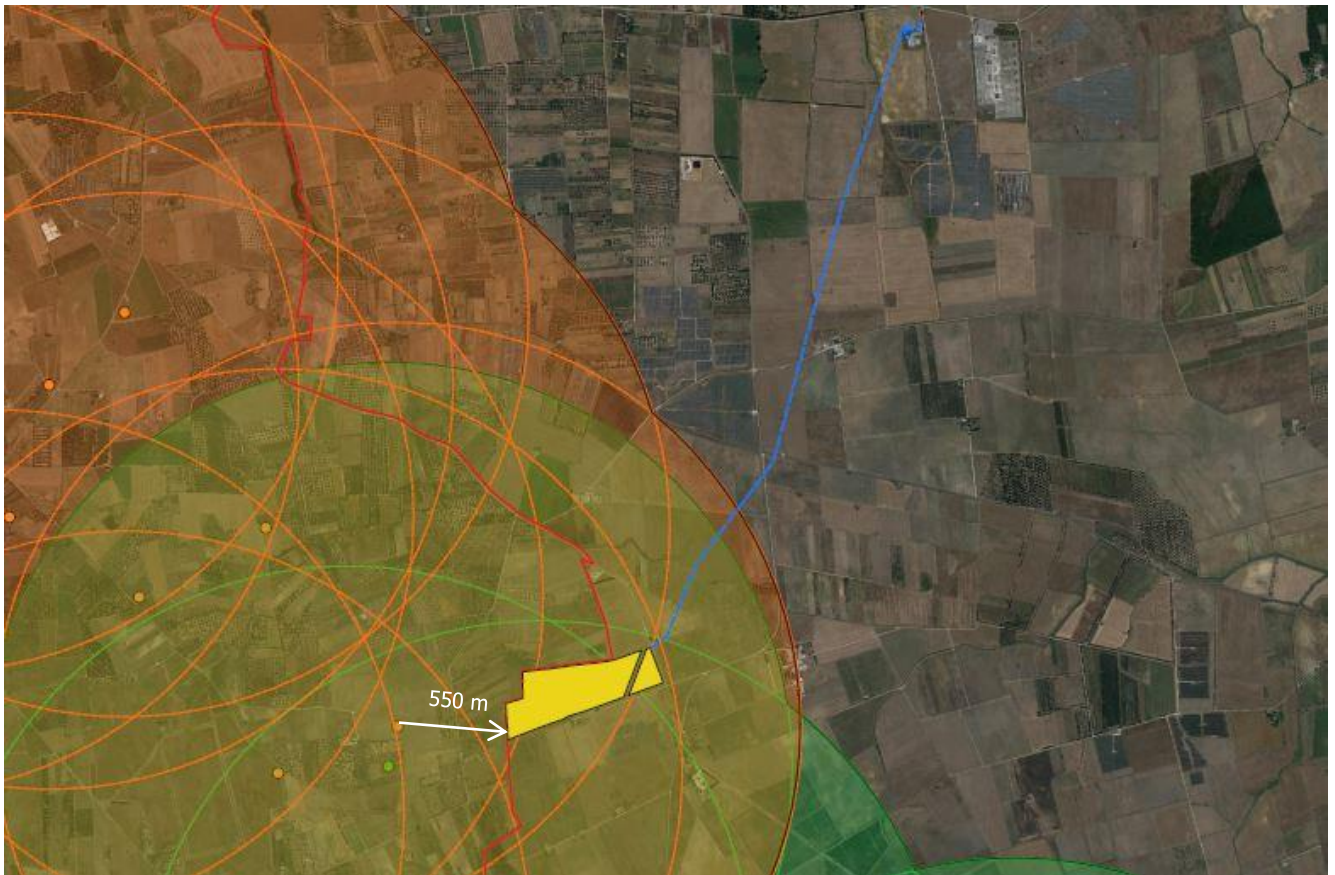


Figura 6-20: Costruzione aree di impatto cumulativo tra fotovoltaico ed eolico **Mondonuovo**

Tuttavia preme evidenziare che la distanza tra l'impianto agrivoltaico in oggetto e l'aerogeneratore più vicino è pari a circa 550 m, nettamente superiore ai 300 m, distanza tipica di calcolo della gittata di una possibile pala che si distacca rispetto al mozzo. Inoltre, **l'impianto in progetto non è un mero impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, bensì un'iniziativa più complessa che punta alla sostenibilità ambientale dell'iniziativa** sotto i seguenti profili:

- ☺ l'area sottostante le strutture porta-pannelli saranno interessate da un prato permanente polifita di leguminose **dedicate all'alimentazione animale**
- ☺ **la medesima area sarà dedicata a pascolo controllato**
- ☺ **la sottrazione di suolo interesserà esclusivamente la viabilità di campo e l'area di installazione delle cabine di campo;** tale intervento inoltre sarà completamente reversibile all'attuale stato dei luoghi al termine del ciclo di vita utile dell'impianto;

- ☺ le specie vegetali individuate appartengono alla famiglia delle leguminosae e pertanto apporteranno numerosi vantaggi:
- Migliorare la fertilità del suolo;
  - Mitigare degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
  - Realizzare colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo;
  - Minimizzare e semplificare le operazioni colturali agricole;
  - Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

**Alla luce di quanto precedentemente esposto, occorre considerazione l'approccio complessivo dell'impianto oggetto di studio. La realizzazione di tale impianto, difatti non modificherebbe in maniera sensibile l'attuale assetto di suolo e sottosuolo, pertanto è possibile affermare che l'impatto cumulativo sul suolo è lieve e compatibile con il sistema esistente.**



## **7. CONCLUSIONI**

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell'opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati analiticamente, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano, in fase di cantiere, per la pressione dell'opera su alcune delle componenti ambientali (comunque di entità lieve e di breve durata), l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente rispetto alla realizzazione di un impianto di pari potenza con utilizzo di risorse non rinnovabili.

È utile, infatti, ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di **pubblica utilità indifferibili ed urgenti**.

L'impatto previsto dall'intervento su tutte le componenti ambientali, infatti, è stato ridotto a valori accettabili in considerazione di una serie di motivazioni, riassunte di seguito:

- la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al sole, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente ad uso agricolo ma incolto da tempo;
- l'impatto sull'atmosfera è trascurabile, limitato alle fasi di cantierizzazione e dismissione;
- l'impatto sull'ambiente idrico è trascurabile in quanto non si producono effluenti liquidi e le tipologie costruttive sono tali da tutelare tale componente;
- la diffusione di rumore e vibrazione è pressoché nulla;
- sicuramente si registrerà un allontanamento della fauna dal sito, allontanamento temporaneo che man mano verrà recuperato con tempi dipendenti dalla sensibilità delle specie;
- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima; in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa;



- non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico; le scelte progettuali e la realizzazione degli interventi di mitigazione e/o compensazione previsti rendono gli impatti presenti sulla fauna, flora, unità ecosistemiche e paesaggio, di entità pienamente compatibile con l'insieme delle componenti ambientali;
- la componente socio-economica sarà influenzata positivamente dallo svolgimento delle attività previste, portando benefici economici e occupazionali diretti e indiretti sulle popolazioni locali.
- l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienico-sanitaria e di salvaguardia dell'ambiente.

**Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati, riassunti nelle matrici, a seguito delle valutazioni condotte, si può concludere che l'intervento, nella sua globalità, genera un impatto compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.**



## **8. APPENDICE 1 – MATRICI AMBIENTALI**



RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO				
Entità dell'impatto N = impatto Negativo P = impatto Positivo	Durata			
	Breve	Lunga	Irreversibile	
Trascurabile	<b>T</b>	0	0	0
Lieve	<b>L</b>	1	2	3
Rilevante	<b>R</b>	2	3	4
Molto Rilevante	<b>MR</b>	3	4	5

AZIONI DI PROGETTO										
FASE DI CANTIERE	Trasporto di materiali e spostamenti del personale									
	Movimenti di terra e ds									
	Uso di macchinari									
	Spostamenti del personale e manodopera specializzata									
FASE DI ESERCIZIO	Presenza fisica dell'impianto									
	Spostamenti del personale e manodopera specializzata									
	Uso di macchinari									
	Richiesta di manodopera/personale specializzato									

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali	STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE					IMPATTI POTENZIALI								IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	
			Scarsità della risorsa (Rara-Comune)	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non Rinnovabile)	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non Strategica)	RANGO COMPONENTE AMBIENTALE	Produzione di polveri	Emissione in atmosfera di inquinanti	Produzione di rumore e vibrazioni	Alterazione visiva del paesaggio (presenza altro impianto)	Occupazione di suolo	Produzione di rifiuti	Trasporti	Consumo irreversibile di risorse	Modifiche del mercato del lavoro		
Atmosfera	Piovosità e temperatura, venti e qualità dell'aria	Qualità dell'aria	C	R	S	2											
Acque	Superficiale, sotterranea e acque marine	Idrografia/qualità/utilizzo risorse/balneabilità	C	R	S	2											
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Morfologia e geomorfologia/idrogeologia/geologia e geotecnica/pedologia/uso suolo	C	R	S	2											
Ecosistemi naturali	Vegetazione, Flora	Qualità e Quantità di veget.locale	C	R	S	2											
	Fauna	Qualità e Quantità di specie faunistiche locali	C	R	S	2											
Patrimonio culturale e Paesaggio	Paesaggio	Sistemi di paesaggio/patrimonio culturale ed antropico/qualità ambientale	C	NR	S	2											
Ambiente antropico	Assetto igienico-sanitario	Stato sanitario/Salute pubblica e dei lavoratori	C	NR	S	3											
	Assetto socio-economico	Mercato del lavoro/Economia locale/attività ind. agric., forestali e pastorali	C	NR	S	3										N R L -3	-9
	Rumore e vibrazioni	Emissione di rumori e vibrazioni	C	R	S	2											0
	Rifiuti	Smaltimento reflui urbani trattati/Produzione e smaltimento rifiuti	C	R	S	2											0
																	<b>-9</b>

Matrice degli Impatti Ambientali - Alternativa 0 - Zero

RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO				
Entità dell'impatto	Durata dell'impatto	Breve	Lunga	Irreversibile
		B	L	I
Trascurabile	T	0	0	-
Lieve	L	1	2	3
Rilevante	R	2	3	4
Molto Rilevante	MR	3	4	5

AZIONI DI PROGETTO									
FASE DI COSTRUZIONE	Trasporto di materiali e spostamenti del personale								
	Movimenti di terra e cls/rimpianti								
	Uso di macchinari								
	Richiesta di manodopera/personale specializzato								
FASE DI ESERCIZIO	Presenza fisica dell'impianto								
	Spostamenti del personale								
	Uso di macchinari								
	Richiesta di manodopera/personale specializzato								

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali	STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE					RANGO COMPONENTE AMBIENTALE	Produzione di polveri	Emissione di inquinanti	Produzione di rumore e vibrazioni	Alterazione visiva del paesaggio (presenza altro impianto)	Occupazione di suolo	Produzione di rifiuti	Trasporti	Consumo irreversibile di risorse	Modifiche del mercato del lavoro	FATTORI CAUSALI DI IMPATTO	IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI
			Scarsità della risorsa (Rara-Comune)	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non Rinnovabile)	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non Strategica)	C	R												
Atmosfera	Piovosità e temperatura, venti e qualità dell'aria	Qualità dell'aria	C	R	S	2	N L L	N R L											-10
Acque	Superficiale e sotterranea	Idrografia/qualità/utilizzo risorse	C	R	S	2		N L L											-4
Suolo e sottosuolo		Morfologia e geomorfologia/idrogeologia/geologia e geotecnica/pedologia/uso suolo	C	NR	S	3						T L L			N R L				-9
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi		Qualità e Quantità di veget.locale/Specie floristiche/protette/Siti di importanza faunistica/Specie faunistiche/protette	C	R	S	2	N L L	N L L	N L L										-12
Patrimonio culturale e Paesaggio	Paesaggio	Sistemi di paesaggio/patrimonio culturale ed antropico/qualità ambientale	C	NR	S	3					T L L							0	
Ambiente antropico	Assetto igienico-sanitario	Stato sanitario	C	NR	S	3		N R L							N R L				-18
	Assetto socio-economico	Mercato del lavoro/Economia locale/attività ind, agric, forestali e pastorali	C	NR	S	3											P L L	6	
	Infrastrutture	Traffico veicolare	C	R	S	2								N L L				-4	
	Rifiuti	Produzione e smaltimento rifiuti	C	R	S	2								N L L				-4	
	Rumore e vibrazioni	Emissione di rumori e vibrazioni	C	R	S	2			N L L										-4
																	<b>-59</b>		

Matrice "Alternativa 1" - Centrale termoelettrica di pari potenza



RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO				
Entità dell'impatto	Durata dell'impatto	Breve	Lunga	Irreversibile
		B	L	I
Trascurabile	T	0	0	-
Lieve	L	1	2	3
Rilevante	R	2	3	4
Molto Rilevante	MR	3	4	5

		AZIONI DI PROGETTO									
FASE DI COSTRUZIONE	Trasporto di materiali e spostamenti del personale										
	Movimenti di terra e cls/rimpianti										
	Uso di macchinari										
	Richiesta di manodopera/personale specializzato										
FASE DI ESERCIZIO	Presenza fisica dell'impianto										
	Spostamenti del personale										
	Uso di macchinari										
	Richiesta di manodopera/personale specializzato										
FASE DI DISMISSIONE	Smontaggio dell'impianto										
	Trasporto di materiali e spostamenti del personale										
	Uso di macchinari										
	Richiesta di manodopera/personale specializzato										
	Interventi di ripristino ambientale										

STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE					
Scarsità della risorsa (Rara-Comune)					
Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non Rinnovabile)					
Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non Strategica)					
RANGO COMPONENTE AMBIENTALE					

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali	C	R	S	RANGO COMPONENTE AMBIENTALE	Produzione di polveri	Emissione di inquinanti	Produzione di rumore e vibrazioni	Alterazione visiva del paesaggio	Occupazione di suolo	Produzione di rifiuti	Trasporti	Misure di mitigazione/Ripristino ambientale	Produzione di energia da fonte rinnovabile	Modifiche del mercato del lavoro	FATTORI CAUSALI DI IMPATTO	IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI
Atmosfera	Piovosità e temperatura, venti e qualità dell'aria	Qualità dell'aria	C	R	S	2	N L B -1	T L B 0	T L B 0				N L B -1	P L L 2	P R L 3			6
Acque	Superficiale e sotterranea	Idrografia/qualità/utilizzo risorse	C	R	S	2		T L B 0							P L L 2			4
Suolo e sottosuolo		Morfologia e geomorfologia/idrogeologia/geologia e geotecnica/pedologia/uso suolo	C	NR	S	3		N L L -2		N R L -3				P L L 2	P L L 2			-3
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi		Qualità e Quantità di veget.locale/Specie floristiche/protette/Siti di importanza faunistica/Specie faunistiche/protette	C	R	S	2	N L B -1	N L B -1	N L B -1	N L L -2				P L L 2				-6
Patrimonio culturale e Paesaggio	Paesaggio	Sistemi di paesaggio/patrimonio culturale ed antropico/qualità ambientale	C	NR	S	3				N L L -2				P L L 2				0
Ambiente antropico	Assetto igienico-sanitario	Stato sanitario	C	NR	S	3	N L L -2	T L B 0	T L L 0			T L B 0		P L L 2				0
	Assetto socio-economico	Mercato del lavoro/Economia locale/attività ind, agric, forestali e pastorali	C	NR	S	3										P L L 2		6
	Infrastrutture	Traffico veicolare	C	R	S	2							N L L -2					-4
	Rifiuti	Produzione e smaltimento rifiuti	C	R	S	2						T L B 0						0
	Rumore e vibrazioni	Emissione di rumori e vibrazioni	C	R	S	2			T L B 0									0
																	<b>3</b>	

Matrice degli Impatti Ambientali (soluzione 2 di progetto)