

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

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

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU 82BKAH2

Tav.:

Titolo:

R34
rev3

Studio di impatto ambientale
Sintesi non tecnica

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

82BKAH2_StudioFattibilitaAmbientale_34-rev3

Progettazione:

Committente:

DOTT. ING. Fabio CALCARELLA

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

Whysol-E Sviluppo S.r.l.

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



Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Aprile 2020	Prima emissione	STC S.r.l.	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.
Giugno 2020	Rev2 - Progetto connessione vidimato TERNA	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.
Novembre 2020	Rev3 - Validazione TERNA progetto connessione	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.

Sommario

1. Contesto normativo di riferimento	3
1.1 Principali norme comunitarie	3
1.2 Principali norme nazionali	3
1.3 Legislazione Regionale e Normativa Tecnica, principali riferimenti	4
2. Caratteristiche dell'area di impianto e descrizione del progetto	6
2.1 Inquadramento geografico dell'area	6
2.2 Ambiti e figure territoriali del PPTR	8
2.3 Area di impianto dei moduli fotovoltaici: descrizione, criticità, valor patrimoniali.....	11
Struttura idro-geo-morfologica	11
Struttura ecosistemica ambientale	13
Struttura antropica e storico culturale – Paesaggio rurale	16
Struttura antropica e storico culturale – Paesaggi urbani	19
Struttura percettiva	21
2.4 Descrizione generale dell'impianto	22
3. Piano Agrosolare	23
Compatibilità tra attività agricola e impianto fotovoltaico.	25
Vantaggi dell'Agrosolare.	27
4. Progetto di "Apicoltura"	28
5. Soluzioni progettuali prese in esame	29
5.1 Alternativa zero (non realizzare l'impianto)	29
6. Analisi Costi Benefici	32
6.1 Costo di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica - LCOE	32
6.2 Costi esterni.....	34
6.3 Benefici globali.....	36
6.4 Benefeci locali	41
7. Analisi Ambientale	43
7.1 Definizione dell'ambito territoriale in cui si manifestano gli impatti ambientali	43
7.2 Analisi degli impatti ambientali	43
7.2.1 Analisi preliminare - Scoping.....	43
7.2.2 Determinazione dei fattori di impatto	45
7.2.3 Schema di valutazione dell'impatto ambientale.....	48
7.2.1 Impatto su atmosfera e microclima	48

7.2.1	Impatto su suolo e sottosuolo	53
7.2.1	Impatto elettromagnetico	61
7.2.1	Rumore	64
7.2.2	Flora e vegetazione	65
7.2.1	Fauna e avifauna	66
7.2.1	Analisi del paesaggio ed impatto visivo.....	68
7.2.2	Sistema antropico.....	81
7.3	Sintesi degli impatti e conclusioni.....	83

1. Contesto normativo di riferimento

1.1 Principali norme comunitarie

I principali riferimenti normativi in ambito comunitario sono:

- **Direttiva 2001/77/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- **Direttiva 2006/32/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.
- **Direttiva 2009/28/CEE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

1.2 Principali norme nazionali

In ambito nazionale, i principali provvedimenti che riguardano la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o che la incentivano sono:

- **D.P.R.12 aprile 1996.** Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.
- **D.lgs. 112/98.** Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.
- **D.lgs. 16marzo1999 n. 79.** Recepisce la direttiva 96/92/CE e riguarda la liberalizzazione del mercato elettrico nella sua intera filiera: produzione, trasmissione, dispacciamento, distribuzione e vendita dell'energia elettrica, allo scopo di migliorarne l'efficienza.
- **D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387.** Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
- **D.lgs 152/2006 e s.m.i.** (D.lgs 104/2007) TU ambientale
- **D.lgs. 115/2008.** Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE.
- **Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili.** (direttiva 2009/28/CE) approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 11 giugno 2010.

- **SEN Novembre 2017.** Strategia Energetica Nazionale – documento per consultazione. Il documento è stato approvato con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico e Ministro dell’Ambiente del 10 novembre 2017.

1.3 Legislazione Regionale e Normativa Tecnica, principali riferimenti

I principali riferimenti normativi seguiti nella redazione del progetto e della presente relazione sono:

- **L.R. n. 11 del 12 aprile 2001.**
- **Legge regionale n.31 del 21/10/2008**, norme in materia di produzione da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale;
- **PPTR – Puglia Piano Paesaggistico Tematico Regionale - Regione Puglia**
- **Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010**, Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all’esercizio di impianti di produzione di energia elettrica;
- **Regolamento Regionale n. 24/2010** Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “*Linee Guida per l’Autorizzazione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile*”, recante l’individuazione di aree e siti non idonei all’installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.
- **Legge Regionale 24 settembre 2012, n. 25-** Regolazione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili e s.m.i (DD 162/204, RR24/2012);
- **Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29 -** Modifiche urgenti, ai sensi dell’art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2012, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo 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."
- **Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012** con la quale la Regione Puglia ha fornito gli indirizzi sulla valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale con specifico riferimento a quelli prodotti da impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
- **Legge Regionale 16 luglio 2018, n. 38-** Modifiche e integrazioni alla legge regionale 24 settembre 2012, n. 25
- **D.G.R. 2442/2018**, individua e localizza gli habitat e le specie animali e vegetali inserite negli allegati delle direttive 92/43CE e 9/147CE, presenti nel territorio della Regione Puglia.

Inoltre, gli impianti e le reti di trasmissione elettrica, saranno realizzate in conformità alle normative CEI vigenti in materia, alle modalità di connessione alla rete previste da TERNA, con particolare riferimento alla

Norma CEI 0-16, “*Regole tecniche di connessione per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica*”.

Per quanto concerne gli aspetti di inquadramento urbanistico del progetto, i principali riferimenti sono:

- PPTR Piano Paesaggistico Territoriale– PPTR Regione Puglia, con riferimenti anche al PUTT/P (Piano Urbanistico Territoriale Tematico “Paesaggio”) - Regione Puglia (sebbene non più in vigore);
- PRG di Ascoli Satriano e Deliceto (FG);
- PAI Piano di Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino della Regione Puglia
- Carta Idro geomorfologica Regione Puglia redatta da AdB
- PTCP Provincia di Foggia

2. Caratteristiche dell'area di impianto e descrizione del progetto

2.1 Inquadramento geografico dell'area

Scopo del progetto è la realizzazione di un "impianto fotovoltaico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare), avente potenza nominale pari a 47.500,00 kW. Inoltre è prevista l'installazione, nell'area di impianto, di un *Sistema di Accumulo (SdA) dell'Energia prodotta dai moduli fotovoltaici, avente una potenza nominale pari a 90 MVA (equivalenti a 270 MWh)* costituito da un sistema di Batterie al *Litio-Ferro-Fosfato*, alloggiate all'interno di containers Metallici da 40' (piedi).

Le opere di connessione per la connessione alla *Rete di Trasmissione Nazionale*, prevedono la realizzazione, unitamente alle opere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico propriamente detto di:

- 1) linee MT interne di collegamento tra le Cabine di Campo (CdC) in configurazione entra-esce;
- 2) linee MT in cavo interrato sino a una Cabina di Smistamento (CdS) ubicata all'interno dell'impianto, per la raccolta della potenza proveniente dalle Cabine di Campo;
- 3) linea MT in cavo interrato, dalla Cabina di Smistamento sino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 30/150 kV, denominata "*Renoir*"^(*);
- 4) linea AT in cavo interrato, SSE "*Renoir*" alla SSE Esistente "*Elce*" già collegata alla Stazione Elettrica (SE) TERNA 150/380 kV "*Deliceto*" ad essa adiacente ^(**).

L'impianto di Generazione (costituito dai moduli fotovoltaici e dal Sistema di Accumulo dell'energia) sarà ubicato ad Ovest del Comune di Ascoli Satriano (FG). Il Cavidotto MT a 30 kV interesserà i Comuni di Ascoli Satriano (FG) e di Deliceto (FG) ed avrà una lunghezza complessiva di circa 1,5 km. La SSE Utente di nuova realizzazione "*Renoir*" sarà ubicata nel Comune di Deliceto (FG), così come anche le opere di connessione tra la SSE "*Renoir*" e la SSE "*Elce*".

() All'interno della nuova SSE "Renoir" verranno installati tre trasformatori AT/MT di potenza nominale pari a 50 MW ognuno;*

*(**) All'interno della SSE "Elce" verrà realizzato un nuovo stallo AT che si collegherà ad un sistema di sbarre AT esistente, a sua volta già collegato alla SSE "Deliceto".*



Area di Intervento (in rosso)



Inquadramento area di installazione SSE "Renoir"

2.2 Ambiti e figure territoriali del PPTR

La porzione del territorio ove ricade l'area su cui è previsto l'intervento, tipicamente agricola, si presenta in generale come fortemente antropizzata. Fa parte della figura Territoriale del *Tavoliere*, la più vasta del Mezzogiorno, è la seconda per estensione nell'Italia peninsulare dopo la pianura padana. Essa si estende tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud. Questa pianura ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi pliocenici e quaternari, successivamente emerso. Attualmente si configura come l'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate orientate sub-parallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. Dal punto di vista geologico, questo ambito è caratterizzato da depositi clastici poco cementati accumulatisi durante il Plio-Pleistocene sui settori ribassati dell'Avampese apulo. In questa porzione di territorio regionale i sedimenti della serie plio-calabriana si rinvencono fino ad una profondità variabile da 300 a 1.000 m sotto il piano campagna.

Come detto il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico in aree agricole nel territorio del Comune di Ascoli Satriano (FG). interessa un'area ubicata a circa 5,0 km ad Ovest dell'abitato di Ascoli Satriano (FG), a circa 8,0 km ad Est dell'abitato di Deliceto (FG) e a circa 7,0 km a Nord dell'abitato di Candela (FG).

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



Inquadramento generale su Ortofoto area di impianto (in rosso) estratta da Mappe Michelin

Ambito di paesaggio

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) ha individuato nel territorio pugliese 11 Ambiti di Paesaggio ciascuno caratterizzato da proprie peculiarità in primis fisico ambientali e poi storico culturali. In alcuni di questi Ambiti sono state individuate delle Unità Minime di Paesaggio o Figure Territoriali, in pratica dei sotto ambiti, che individuano aree con caratteristiche omogenee da un punto di vista geomorfologico.

L'area interessata dal progetto del Parco Fotovoltaico ricade:

- a) ***nell'Ambito di Paesaggio del Tavoliere***



Ambito del Tavoliere in cui ricade l'Impianto

Le opere in progetto (Impianto fotovoltaico propriamente detto ed opere di connessione annesse) si collocano tra le due figure territoriali dell'ambito del *Tavoliere*, denominate:

- *Lucera e le serre dei Monti Dauni;*
- *Le Marne di Ascoli Satriano.*

Puglia grande (Tavoliere 2° liv.)	3. Tavoliere	3.1 La plana foggiana della riforma
		3.2 Il mosaico di San Severo
		3.3 Il mosaico di Cerignola
		3.4 Le saline di Margherita di Savoia
		3.5 Lucera e le serre dei Monti Dauni
		3.6 Le Marane di Ascoli Satriano

Figure Territoriali in cui ricadono le aree di Impianto

○ **Figura Territoriale 3.5 – Lucera e le serre dei Monti Dauni**

La figura è articolata dal sistema delle serre del Subappennino che si elevano gradualmente dalla piana del Tavoliere. Si tratta di una successione di rilievi dai profili arrotondati e dall'andamento tipicamente collinare, intervallati da vallate ampie e poco profonde in cui scorrono i torrenti provenienti dal subappennino. I centri maggiori della figura si collocano sui rilievi delle serre che influenzano anche l'organizzazione dell'insediamento sparso. Lucera è posizionata su tre colli e domina verso est la piana del Tavoliere e verso ovest l'accesso ai rilievi dei *Monti Dauni*; anche i centri di Troia, sul crinale di una serra, Castelluccio de' Sauri e Ascoli Satriano sono ritmati dall'andamento morfologico. Assi stradali collegano i centri maggiori di questa figura da nord a sud, mentre gli assi disposti lungo i crinali delle serre li collegano ai centri dei Monti Dauni ad ovest. Le forme di utilizzazione del suolo sono quelle della vicina pianura, con il progressivo aumento della quota si assiste alla rarefazione del seminativo che progressivamente si alterna alle colture arboree tradizionali (vigneto, oliveto, mandorleto). Il paesaggio agrario è dominato dal seminativo. Tra la successione di valloni e colli, si dipanano i tratturi della transumanza utilizzati dai pastori che, in inverno, scendevano verso la più mite e pianeggiante piana.

○ **Figura Territoriale 3.6 – Marne di Ascoli Satriano**

La figura è caratterizzata dal sistema delle marane, piccoli collettori di acque freatiche tipici dell'Alto Tavoliere, che solcano a ventaglio la serra di Ascoli Satriano. Esse sono caratterizzate dalla presenza di piccoli ristagni d'acqua, luogo di microhabitat umidi di grande valore naturalistico.

L'insediamento di Ascoli Satriano è situato su un'altura, da dove domina verso est il paesaggio del seminativo a trama larga e verso ovest il paesaggio della valle del Carapelle. Tra Ascoli Satriano e Candela i salti di quota e le scarpate delimitano una valle che cinge la figura verso sud est fino alla valle dell'Ofanto. Il paesaggio è fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche

2.3 Area di impianto dei moduli fotovoltaici: descrizione, criticità, valor patrimoniali

Struttura idro-geo-morfologica

○ **Descrizione**

Come detto la pianura del Tavoliere è la seconda in Italia per estensione nell'Italia peninsulare dopo la "Pianura padana".

Essa si estende tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud. Questa pianura ha avuto origine da un originario fondale marino,

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

Dal punto di vista idrografico, la pianura del Tavoliere è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia, il Carapelle, il Candellaro, il Cervaro e il Fortore. Questi con il loro trasporto detritico, hanno contribuito in maniera significativa alla formazione del Tavoliere.

Questi corsi d'acqua sono caratterizzati da bacini idrici di alimentazione di rilevanti dimensioni (alcune migliaia di km², che comprendono settori altimetrici di territorio che vanno da quello montuoso a quello della pianura.

○ **Valori patrimoniali**

All'interno dell'ambito del Tavoliere della Puglia, i corsi d'acqua rappresentano la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate, tendono via via ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate dell'ambito, modificando contestualmente le specifiche tipologie di forme di modellamento che contribuiscono alla più evidente e intensa percezione del bene naturale. 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. I tratti più prossimi al mare sono invece quasi sempre interessati dalla presenza di argini e altre opere di regolazione/sistemazione artificiale, che pur realizzando una necessaria azione di presidio idraulico, costituiscono spesso una detrazione alla naturalità del paesaggio.

Meno diffusi ma di auspicabile importanza 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 significativa articolazione morfologica le estese pianure presenti. Meritevoli di considerazione e tutela ambientale sono infine le numerose e diversificate aree umide costiere, in particolare quella dell'ex lago

Salpi (ora trasformata in impianto per la produzione di sale), e quella del lago salso, sia a motivo del fondamentale ruolo di regolazione idraulica dei deflussi dei principali corsi d'acqua ivi recapitanti, sia per i connotati ecosistemici che favoriscono lo sviluppo di associazioni faunistiche e floristiche di rilevantissimo pregio.

○ **Criticità.**

Tra gli elementi detrattori del paesaggio in questo ambito sono da considerare, in analogia ad altri ambiti contermini, le diverse forme di occupazione e trasformazione antropica degli alvei dei corsi d'acqua, soprattutto dove gli stessi non siano interessati da opere di regolazione e/o sistemazione. Dette azioni (costruzione disordinata di abitazioni, infrastrutture viarie, impianti, aree destinate a servizi, ecc), contribuiscono a frammentare la naturale costituzione e continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni sia di rischio idraulico, ove le stesse azioni interessino gli alvei fluviali o le aree immediatamente contermini.

Anche la realizzazione di nuove opere di regolazioni e sistemazioni idrauliche dei corsi d'acqua, non progettate sulla base di accurati studi idrologici ed idraulici, potrebbero contribuire ad aggravare, invece che mitigare, gli effetti della dinamica idrologica naturale degli stessi corsi d'acqua, oltre che impattare sulla naturalità dei territori interessati.

Allo stesso modo, le occupazioni agricole ai fini produttivi di estese superfici, anche in stretta prossimità dei corsi d'acqua, hanno contribuito a ridurre ulteriormente la pur limitata naturalità delle aree di pertinenza fluviale. Particolarmente gravi appaiono in questo contesto le coltivazioni agricole effettuate, in alcuni casi, all'interno delle aree golenali.

Anche l'equilibrio costiero, all'interno di questo ambito, appare significativamente soggetto a disequilibrio, con intensi fenomeni di erosione costiera che hanno già causato la distruzione degli originari cordoni dunari e prodotto rilevanti danni a beni ed infrastrutture pubbliche e private, e potrebbero ulteriormente contribuire, se non adeguatamente regimentati, alla compromissione del delicato equilibrio esistente tra le fasce litoranee e le aree umide immediatamente retrostanti.

Struttura ecosistemica ambientale

○ **Descrizione**

L'ambito del Tavoliere racchiude l'intero sistema delle pianure alluvionali comprese tra il Subappennino Dauno, il Gargano, la valle dell'Ofanto e l'Adriatico. È caratterizzato da una serie di ripiani degradanti, dall'Appennino Dauno sino all'Adriatico, quindi in direzione ovest-est, le cui valli sono dapprima strette ed incassate per poi divenire raggiunte l'adriatico, più larghe a formare ampie zone umide.

Il *Tavoliere*, alle sue “origini”, si presentava come un paesaggio dalle ampie visuali, caratterizzato da elevata naturalità e biodiversità e fortemente legato alla pastorizia. Le aree più interne erano caratterizzate da estese formazioni a seminativo, inframezzate alle *marane* (piccoli stagni che si formavano a seguito del ristagno delle piogge invernali) ed alle *mezzane* (ampi pascoli, spesso arborati).

L’antropizzazione del territorio ha fatto sì che i fiumi che si impantanavano a formare le paludi costiere, sono stati poi rettificati e/o regimentati modificando l’ambiente anche attraverso opere di bonifica (fino agli anni ’50 tali opere hanno interessato ben 85 mila ettrai) e di appoderamento con la realizzazione di trame stradali e poderali evidenti che hanno di conseguenza circoscritto le antiche paludi dando origine a casse di colmata e saline.

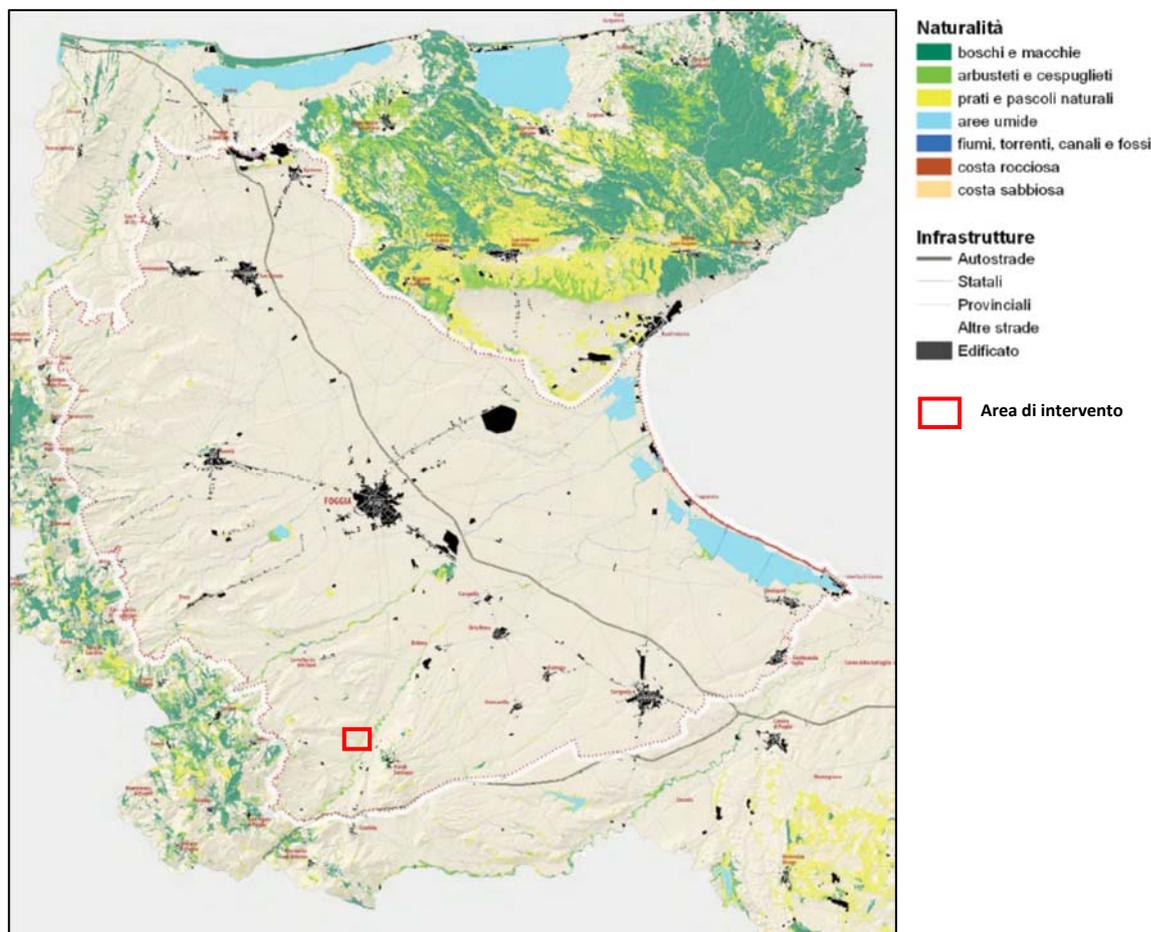
Attualmente la natura pianeggiante dei suoli e la loro fertilità hanno reso il Tavoliere una vastissima area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata, in cui le naturali occupano solo il 4% dell’intera superficie d’ambito. Tali aree appaiono peraltro molto frammentate. Fa eccezione circa il 2% di esse che risultano concentrate nella zona costiera tra Manfredonia e Margherita di Savoia con le “*Saline di Margherita di Savoia*”.

I *boschi* rappresentano circa lo 0,4% della superficie naturale. Le aree a *pascolo* con formazioni erbacee e arbustive sono molto ridotte occupando meno dell’1%.

○ **Valori Patrimoniali**

Nell’ambito del *Tavoliere* sono state individuate aree tutelate ai sensi sia della *Normativa Regionale* che di quella *Comunitaria*. Le aree protette sono concentrate lungo la costa, a tutela delle aree umide, e lungo la valle del Torrente Cervaro, a tutela delle formazioni forestali e ripariali di maggior interesse conservazionistico. Le aree umide costiere racchiudono diversi habitat comunitari e prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, nonché di numerose specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico.

Il Sistema di Conservazione della Natura dell’ambito interessa circa il 5% della superficie dell’ambito e si compone del **Parco Naturale Regionale “Bosco Incoronata”**, di tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e una Zona di Protezione Speciale (ZPS); è inoltre inclusa una parte del **Parco del Nazionale del Gargano** che interessa le *aree umide di Frattarolo* e del *Lago Salso*.



Perimetrazione del PPTR della Naturalità

○ **Criticità**

Le criticità sono legate alla forte vocazione agricola dell'intero ambito ha determinato il sovrasfruttamento della falda e delle risorse idriche superficiali, in seguito al massiccio emungimento iniziato dagli anni settanta. Attualmente, si estrae una quantità di acqua maggiore della ricarica, causando lo sfruttamento della riserva geologica. Le criticità sono legate anche al notevole sviluppo industriale legato alla produzione di energia convenzionale e rinnovabile, con diffusione di impianti fotovoltaici.

Si evidenzia qui che i siti protetti sopra riportati molto distanti dal sito dell'impianto fotovoltaico. Questo risulta, a sua volta, distante anche dalle aree di maggior inserimento di impianti fotovoltaici.

È evidente, pertanto, che la distanza preclude, qualsiasi tipo di interferenza con l'opera in progetto.

Struttura antropica e storico culturale – Paesaggio rurale

○ *Descrizione*

L'ambito del Tavoliere si caratterizza per la presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia culturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria che si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da campi di tipologia colturali, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni.

All'interno del Tavoliere si riconoscono tre macropaesaggi:

- Il Mosaico di San Severo;
- La grande monocultura seminativa;
- Il Mosaico di Cerignola.

Concentrando l'esame all'area interessata dall'impianto in progetto, è stata individuata l'Area di Interesse (o di Studio), 3,0 km dal perimetro dell'impianto.



Area di Interesse 3 km (in blu) dai confini di Impianto

In particolare nell'Area di Interesse, troviamo in prevalenza seminativi con quasi assenza di vigneti e oliveti.

Di seguito la planimetria con l'uso del suolo.

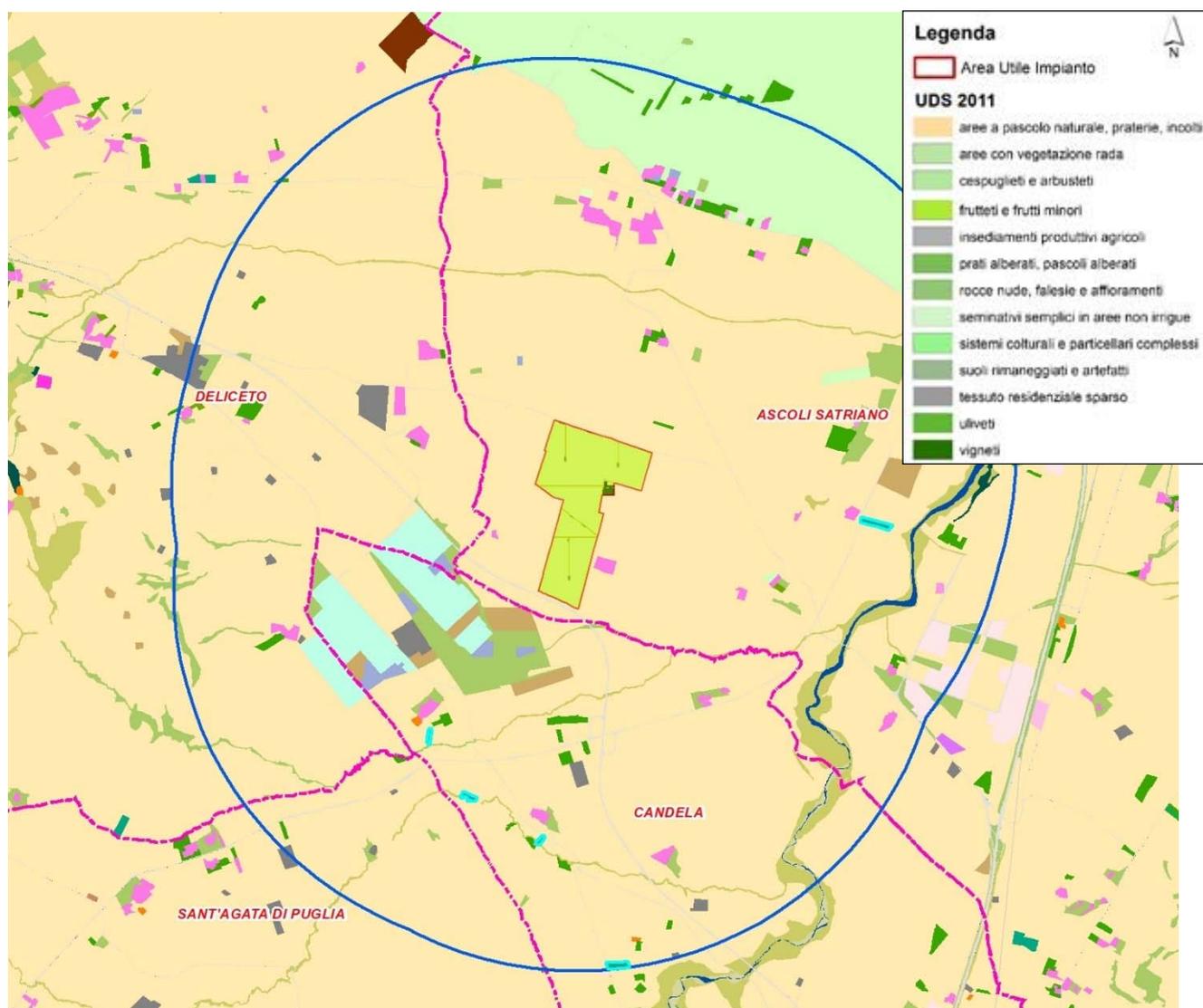


Fig. 2 - Carta dell'uso del suolo (aggiornamento 2011 – fonte SIT Puglia) – area impianto (in rosso) e buffer 3 km (in blu)

-
- **Valori Patrimoniali**

I paesaggi rurali del Tavoliere sono caratterizzati dalla profondità degli orizzonti e dalla grande estensione dei coltivi. La scarsa caratterizzazione della trama agraria, elemento piuttosto comune in gran parte dei paesaggi del Tavoliere, esalta questa dimensione ampia, che si declina con varie sfumature a seconda dei morfotipi individuati sul territorio. Secondo elemento qualificante e caratterizzante il paesaggio risulta essere il sistema idrografico che, partendo da un sistema fitto, ramificato e poco inciso tende via via a organizzarsi su una serie di corridoi ramificati.

Particolarmente riconoscibili sono i paesaggi della bonifica e in taluni casi quelli della riforma agraria.

○ **Criticità**

Le attuali tecniche colturali hanno modificato intensamente i paesaggi storici e talvolta i processi di messa a coltura hanno interessato parti del territorio alle quali non erano storicamente legate.

Una criticità particolarmente evidente intorno a Foggia è la progressiva rarefazione del territorio rurale ad opera di una urbanizzazione a carattere produttivo che assume forme lineari lungo la viabilità e di una edilizia di tipo discontinuo che altera la percezione del territorio rurale verso una tipologia a carattere periurbano, logorando le grandi estensioni seminative che dominano i paesaggi delle campagne.

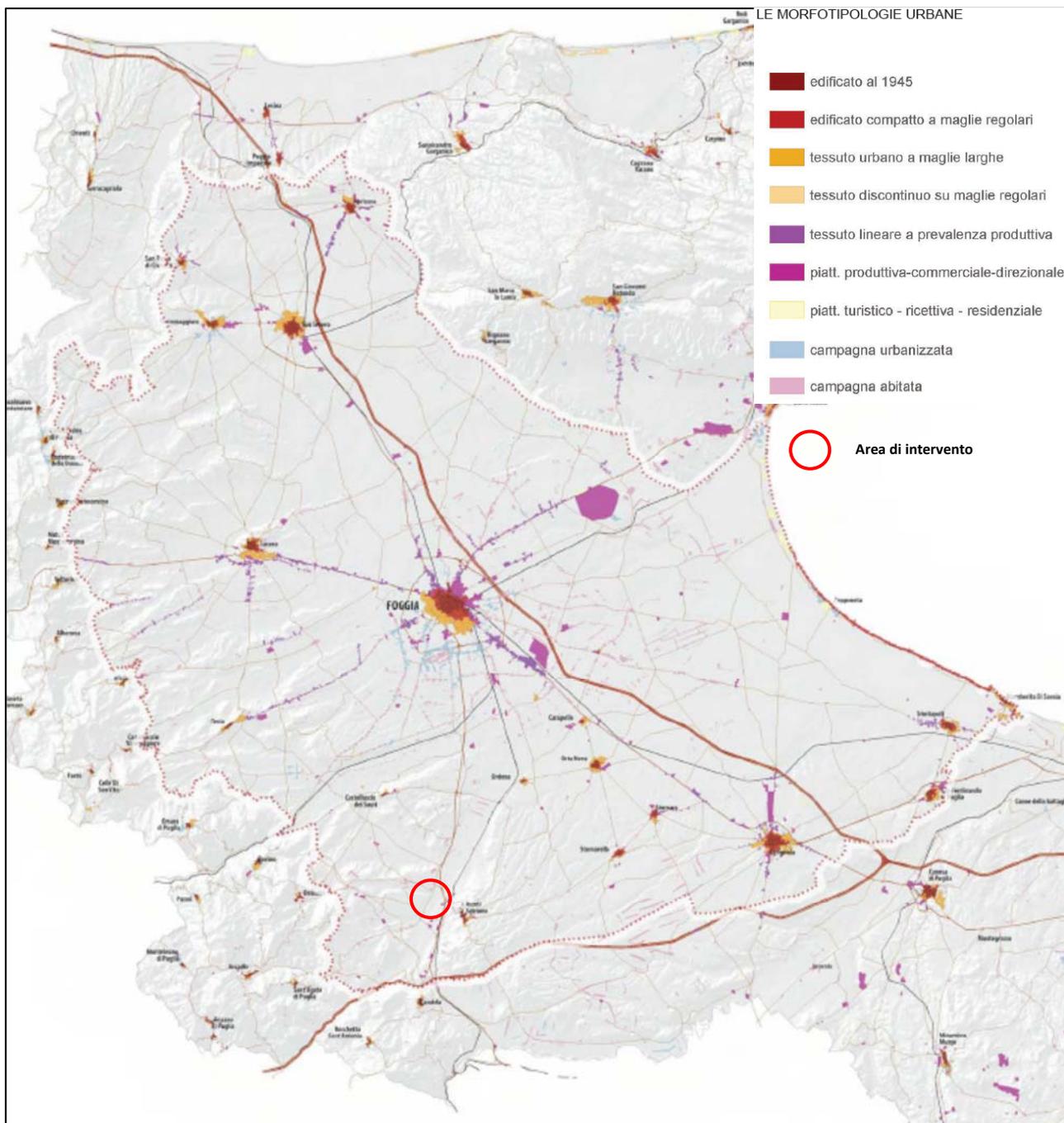
L'intensivizzazione dei mosaici portano, in particolare nel territorio agricolo intorno a Cerignola e S. Severo, ad una diminuzione del valore ecologico del territorio rurale del Tavoliere, che si traduce dal punto di vista paesaggistico nella progressiva scomparsa delle isole di bosco, dei filari, degli alberi e delle siepi, oltre che ad una drastica alterazione dei caratteri tradizionali.

Si assiste a un generalizzato abbandono del patrimonio edilizio rurale, tanto nella monocoltura intorno a Foggia quanto nei mosaici intorno agli altri centri urbani a causa dell'intensivizzazione dell'agricoltura. Oggi le masserie, poste, taverne rurali e chiesette si trovano come relitti sopra ad un sistema agricolo di cui non fanno più parte. Si segnala infine come la monocoltura abbia ricoperto gran parte di quei territori rurali oggetto della riforma agraria.

Struttura antropica e storico culturale – Paesaggi urbani

○ **Descrizione. Valori. Criticità**

Il sistema insediativo dell'ambito è composto: dalla pentapoli del Tavoliere con le reti secondarie, dalla rete dei comuni del basso Ofanto, dal sistema costiero di Zapponeta e Margherita di Savoia, dai comuni ai piedi del Gargano settentrionale e dei laghi.



Struttura percettiva

Il Tavoliere si presenta come un'ampia zona sub-pianeggiante a seminativo e pascolo caratterizzata da visuali aperte, con lo sfondo della corona dei Monti Dauni, che l'abbraccia a ovest, e quello del gradone dell'altopiano garganico che si impone ad est.

Poche sono le aree naturali sopravvissute all'agricoltura intensiva, ormai ridotte a isole, tra cui il Bosco dell'Incoronata e i rarefatti lembi di boschi ripariali di alcuni corsi d'acqua principali (torrente Cervaro).

La struttura insediativa caratterizzante è quella della pentapoli, costituita da una raggiera di strade principali che si sviluppano a partire da Foggia, lungo il tracciato dei vecchi tratturi, a collegamento del capoluogo con i principali centri del Tavoliere (Lucera e Troia, San Severo, Manfredonia e Cerignola).

○ **Valori patrimoniali**

I valori visivo-percettivi dell'ambito sono rappresentati dai luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio (punti e strade panoramiche e paesaggistiche) e dai grandi scenari e dai principali riferimenti visuali che lo caratterizzano.

○ **Criticità**

Le criticità della struttura percettiva dell'ambito sono rappresentate da:

- 1) Espansione insediativa lungo la fascia costiera;
- 2) Bassa qualità edilizia nel margine città-campagna;
- 3) Presenza di "parchi eolici" lungo i versanti del Subappennino degradanti verso il Tavoliere;
- 4) Alterazione del sistema di orti costieri;
- 5) Diffusa presenza di cave;
- 6) Impatto delle aree industriali;

L'impianto in progetto di fatto non contribuisce ad incrementare le criticità della struttura percettiva dell'area esistente, poiché come visto questa risulta già compromessa dalla presenza di altri impianti. Inoltre la zona risulta essere fortemente antropizzata.

L'impianto inoltre:

- È distante almeno 2 km dai centri abitati,
- Non rientra nei coni visuali dei punti panoramici indicati dal PPTR (il più vicino, "Castello di Lucera" dista circa 30 km;
- Assenza di cave nell'ambito dei 3 km dai confini di Impianto.

Per quanto concerne le criticità paesaggistiche introdotte dall'impianto fotovoltaico si rimanda all'analisi di dettaglio nei paragrafi successivi

2.4 Descrizione generale dell'impianto

I principali componenti dell'impianto sono:

- I moduli fotovoltaici, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno;
- I cabinati (Shelter) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti il gruppo conversione / trasformazione;
- Le Cabine di Campo (CdC) contenenti i Quadri BT ed MT;
- la Cabina di Smistamento, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (proveniente dalle 10 Cabine di Campo);
- I gruppi per l'accumulo dell'energia prodotta costituiti da Cabina di Campo, Shelter (conversione/trasformazione), container batterie al litio;
- Il cavidotto interrato MT (di lunghezza pari a circa 1,5 km), per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (raccolta nella CdS) verso la SSE 30/150 kV;
- La Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV "Renoir", in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV);
- Il cavo AT di collegamento tra la SSE "Renoir" e la SSE esistente "Elce".

L'energia elettrica prodotta a 550 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli) viene prima raccolta nei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli e quindi convogliata presso i gruppi di conversione/trasformazione (Shelter), all'interno dei quali avviene la conversione della corrente da c.c. a c.a. (per mezzo di un inverter centralizzato da 2.500 kVA) e l'innalzamento di tensione da 0,55 kV a 30 kV (per mezzo di un trasformatore MT/BT). Da qui, l'energia sarà trasportata verso la più vicina Cabina di Campo.

Dalle Cabine di Campo, in configurazione entra-esce, l'energia prodotta viene trasportata nella Cabina di Smistamento (CdS), posizionata all'interno dell'impianto e poi immessa, in cavo interrato sempre a 30 kV della lunghezza di circa 1,5 km, nella Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV, in cui avviene la trasformazione di tensione (30/150 kV). Da questa, tramite una linea in cavo interrato AT, l'Energia verrà trasportata alla SSE esistente "Elce", posizionata in corrispondenza della SE terna Deliceto. Nella SSE Elce verrà realizzato un nuovo stallo AT da collegarsi ad un sistema di sbarre (anch'esso esistente) che consentirà quindi la cessione dell'energia alla SE TERNA 150/380 kV "Deliceto".

In alternativa, in uscita dalla CdS, l'energia elettrica prodotta potrà essere inviata al Sistema di Accumulo installato nell'area di impianto ed essere da qui prelevata e riversata nella RTN nei momenti opportuni (per picchi di assorbimento o per livellamento di frequenza).

In relazione alle caratteristiche dell'impianto, al numero di moduli fotovoltaici (109.200), alla loro potenza unitaria (435 Wp) ed all'irraggiamento previsto nell'area di impianto sulla base dei dati ricavati da PVGIS, si stima una produzione di energia elettrica totale di circa **85,790 GWh/anno** ($47.502 \text{ kWp} \times 1.806 \text{ kWh/kWp} \approx 85.790 \text{ MWh/anno}$).

3. Piano Agrosolare

Come dimostrato anche più avanti **nell'Analisi Costi- Benefici** la realizzazione di un impianto fotovoltaico con Sistema di Accumulo quale quello in progetto, comporta notevoli benefici a livello globale e introiti/benefici a livello locale che compensano i modesti costi ambientali (costi esterni). **utilizzando la parte della superficie, non utilizzata dall'impianto fotovoltaico, con colture agricole specializzate che siano compatibili con l'installazione dei moduli fotovoltaici.**

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

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

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

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

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

CEREALI (Grano duro)

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

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

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

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

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

ORTAGGI (cime di rapa)

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

quanto riguarda le seminatrici è stata verificata l'esistenza di macchine di dimensioni a partire da 2,3 metri di larghezza a salire e quindi idonee agli spazi disponibili tra i moduli fotovoltaici.

LEGUMINOSE - Lenticchie

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

PIANTE OFFICINALI (Coriandolo)

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

MEZZI AGRICOLI

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

Compatibilità tra attività agricola e impianto fotovoltaico.

Per il progetto in esame è infatti previsto che:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vantaggi dell'Agrosolare.

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

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

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

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

Ci si aspetta anche di avere **costi di produzione più contenuti** in relazione ai minori consumi idrici e all'utilizzo di energia rinnovabile a basso costo, di poter utilizzare le centraline di rilevazione atmosferica dell'impianto fotovoltaico per monitorare l'area anche ai fini agricoli (temperatura, umidità, irraggiamento). Infine le colture introdotte del progetto **vanno aldilà di quelle tradizionalmente praticate nell'area**, con possibilità dopo il primo triennio di introdurre **coltivazioni più performanti grazie all'esperienza e ai dati di monitoraggio raccolti**.

Ricadute economiche ed occupazionali

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

Ricadute ambientali

Infine non vanno in alcun modo dimenticate le ricadute ambientali sulla risorsa suolo. Nella parte di terreno che non potrà essere utilizzata per scopi agricoli sarà ricostituita la sua potenzialità "agricola" sia in termini

di sostanza organica e quindi di fertilità, sia in termini di conservazione strutturale, poiché viene fortemente ridotta la sua erosione dovuta alle continue lavorazioni agricole.

4. Progetto di “Apicoltura”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Soluzioni progettuali prese in esame

5.1 Alternativa zero (non realizzare l'impianto)

L'opzione zero consiste nel rinunciare alla realizzazione del Progetto.

I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali il fotovoltaico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi;
- Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla *Strategia Energetica Nazionale 2017* il cui documento, è stato approvato dai Ministri dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente con Decreto del 10 novembre 2017, e che prevede, la de-carbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termo elettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale, segnando tra gli obiettivi prioritari un ulteriore incremento di produzione da fonte rinnovabile.
- Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione;

- Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri;
- Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto;
- Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco eolico nella fase di esercizio.

Inoltre, la tipologia di strutture di sostegno dei moduli, inseguitori monoassiali, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa sole, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati. Significherebbe non sfruttare la risorsa sole a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) non trascurabile ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

➤ **Alternativa tecnologica – utilizzo di impianto a biomassa**

In linea generale per Biomassa si intende la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti da organismi viventi (vegetali o animali) e destinati a fini energetici. Sono da escludere tra le biomasse, i combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale) e i loro derivati, quali per esempio le materie plastiche.

Le biomasse sono una delle fonti rinnovabili maggiormente disponibili sul nostro pianeta. Possiamo avere:

- a) le centrali a biomasse solide (legno, cippato, paglia, ecc), sono impianti tradizionali con forno di combustione, caldaia che alimenta una turbina a vapore accoppiata ad un generatore;
- b) le centrali a biomasse liquide sono impianti, alimentati da biomasse liquide (oli vegetali, biodiesel), costituiti da motori accoppiati a generatori (gruppi elettrogeni);
- c) le centrali a biogas sono impianti il cui prodotto è ottenuto da digestione anaerobica (utilizzando vari substrati: letame, residui organici, mais o altro).

Le centrali a biomasse solide e liquide (punti a) e b)) funzionano per combustione: a temperature che di solito superano gli 800°C, trasformano la materia delle biomasse (solide o liquide) in energia sotto forma di calore. Il calore alimenta una caldaia che può fornire riscaldamento (c.d. Co-generazione e teleriscaldamento, cioè lo sfruttamento dell'energia termica per riscaldare l'abitato circostante aumentando l'efficienza energetica dell'impianto che ne rappresenta circa il 70-75% della produzione) o produrre il vapore necessario per azionare una turbina e produrre energia elettrica (che rappresenta il 25-30% del potenziale energetico dell'impianto).

Le centrali a biogas (punto c)) funzionano attraverso un processo di fermentazione-digestione-metanizzazione: trasformano la materia attraverso la “digestione anaerobica” che, in assenza d’aria e per mezzo di batteri che si nutrono della sostanza organica, producono gas/metano e digestato.

Facciamo alcune considerazioni:

- se pensiamo che una centrale a biomasse solide (punto a) della potenza di 1 MW accesa tutto l’anno, tutti i giorni 24 h al giorno, questa consuma 14.400 t/anno di materia prima. Ciò significa che l’enorme inquinamento derivante dalla combustione di una così elevata quantità di materiale non è limitato soltanto all’entità dei fumi, delle ceneri e delle micro-particelle emesse nell’aria, ma deve tener conto anche del traffico di camion necessario per il continuo rifornimento della biomassa da bruciare. Non è difficile capire come sia impossibile raggiungere tali quantità solo con le potature degli alberi o con il legname residuo del taglio consueto dei boschi in zona. Quindi il materiale da bruciare viene da forniture diverse, incluse importazioni di cippato a prezzo più economico, spesso proveniente dall’estero, anche da zone altamente inquinate o da paesi in via di sviluppo che subiscono il “land grabbing” (accaparramento di terreni da parte di società straniera).
- gli impianti di bio-digestione (punto b) non riescono a neutralizzare completamente i batteri presenti, in particolare i clostridi che sono batteri termoresistenti (a questa famiglia appartengono i batteri che provocano botulismo e tetano). Fonti bibliografiche citano che in Germania alcuni ricercatori hanno suggerito che l’epidemia di Escherichia Coli che ha colpito la Germania nell’estate del 2011, causando 18 morti e le migliaia di casi di botulismo osservato negli animali tra l’estate del 2011 e l’inizio del 2012, sarebbero state causate dalla presenza di centrali a biogas. Le quantità annue di inquinanti immesse in atmosfera sono rilevanti: tonnellate di sostanze pericolose come ossidi d’azoto e zolfo inquinano ambiente e popolazione, e producono piogge acide. Sulla base del biogas bruciato (circa 8,5 milioni di mc) e del contenuto medio di metano (tra 50 e 65%), si può affermare con una certa approssimazione, che un motore di quasi 1 MW brucerà un quantitativo di metano equivalente a quello di circa 1.500 case di oltre 100 mq di superficie (consumo annuo di circa 1.600 mc) ciascuna, ma con le emissioni sommate e concentrate in un solo punto.

Consideriamo adesso una centrale a biogas (punto c) quindi a digestione anaerobica, di potenza pari ad **1 MW**, alimentata a colture dedicate (mais), accesa tutto l’anno, tutti i giorni **24 h** al giorno. Un tale impianto necessita di circa **300 ha di terreno** coltivato a mais per produrre in circa **8.000 ore** di funzionamento all’anno, **8.000 MWh/anno.**

L'impianto fotovoltaico in esame ha una produzione stimata di circa **15.500 MWh/anno** (v. "Relazione di producibilità dell'impianto"), sviluppati su circa **14,2 ha** di superficie.

Per avere la stessa producibilità con un impianto a biogas avremmo quindi bisogno di una centrale di potenza pari a:

$$87.788 / 8.000 = \mathbf{10,72 MW}$$

il che significa una coltivazione di $10,72 \times 300 = \mathbf{3.217 ha di terreno}$ contro i **72,5 ha** necessari alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Inoltre c'è da considerare che:

- 1) poiché i vegetali necessari alla fermentazione non sono destinati all'alimentazione umana e poiché quello che conta è la resa, i terreni coltivati vengono irrorati con dosi massicce di fertilizzanti e di pesticidi, che finiscono per inquinare il terreno stesso e le falde acquifere sottostanti. La stessa combustione del biogas è fonte di emissioni tossiche. Il biogas è più inquinante del metano perché contiene metano soltanto al 55/60%;
- 2) per coltivare biomassa sono necessari terreni di alto valore agronomico; i terreni del progetto in esame sono di scarso valore agronomico.

Possiamo pertanto concludere che l'alternativa tecnologica di realizzare un impianto a biomassa invece di un impianto fotovoltaico (progetto in esame), a parità di producibilità annua, genera impatti su un'area molto più ampia rispetto a quella generata dall'impianto fotovoltaico in studio. Inoltre genera effetti negativi sull'ambiente a livello di inquinamento.

6. Analisi Costi Benefici

Per considerare l'efficienza dell'investimento dal punto di vista territoriale, si riporta una valutazione dei benefici e dei costi dell'intervento sia a livello locale (considerando solo i flussi di benefici e costi esterne che si verificano localmente), sia a livello globale (considerando i flussi di benefici e costi che si verificano a livello globale).

6.1 Costo di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica - LCOE

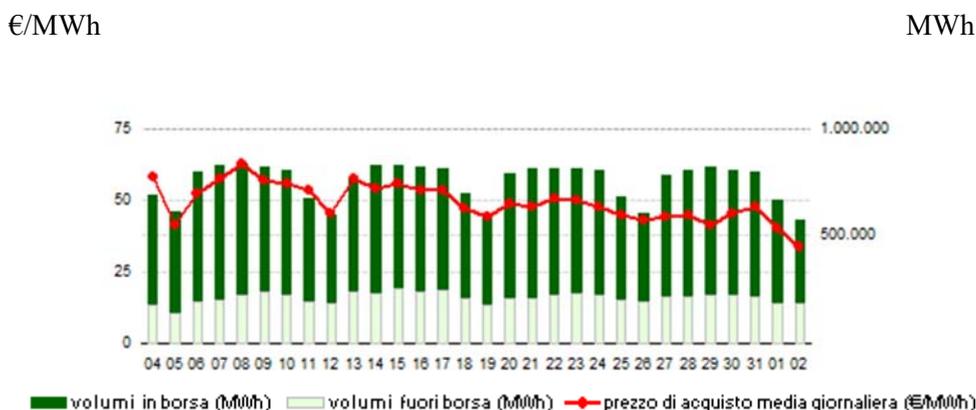
L'effettivo costo dell'energia prodotta con una determinata tecnologia, dato dalla somma dei costi industriali e finanziari sostenuti per la generazione elettrica lungo l'intero arco di vita degli impianti (LCOE Levelized Cost of Electricity) e dei Costi Esterni al perimetro dell'impresa sull'ambiente e sulla salute.

Il valore medio europeo del LCOE (Levelized Cost of Electricity) del fotovoltaico nel 2018 è stimato in 68,5 €/MWh per gli impianti commerciali e in 58,8 €/MWh per quelli utility scale, in calo sul 2017 rispettivamente del 12,7% e del 7,6% (Fonte: Irex Report di Althesys, 2019).

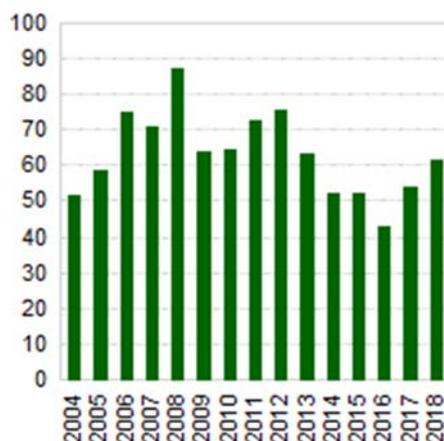
Per il calcolo del LCOE si tengono in conto i costi industriali di realizzazione dell'impianto, i costi finanziari, i costi operativi e di manutenzione dell'impianto che si ripetono annualmente. Inoltre tale valore tiene in conto anche del tasso di rendimento netto (depurato dall'inflazione), che remunera il capitale dell'investimento iniziale. In definitiva il valore del LCOE tiene in conto anche la remunerazione della società che detiene l'impianto.

Per l'impianto in esame del tipo utility scale è evidente che l'LCOE è in realtà più basso rispetto alla media europea poiché l'impianto è localizzato nel sud Europa in un'area in cui il livello di irraggiamento è di molto superiore alla media. Inoltre le dimensioni dell'impianto permettono di avere economie di scala nei costi di costruzione, gestione e manutenzione dell'impianto.

Analizziamo di seguito qual è il prezzo di vendita (medio) dell'energia in Italia, per paragonarlo con LCOE della produzione di energia da fonte solare fotovoltaica. Verificheremo che il prezzo di vendita è paragonabile al costo di produzione. A tal proposito riportiamo l'andamento grafico del prezzo di vendita dell'energia (PUN – Prezzo Unico Nazionale) in Italia nel mese di maggio 2019 (Fonte: sito internet Gestore Mercato Elettrico, gme.it).



E ancora l'andamento del PUN nel periodo 2004-2018



PUN (Prezzo medio di vendita dell'energia in Italia) in €/MWh – fonte gme.it

Dai grafici si evince che è stata ormai raggiunta la cosiddetta “gridparity” per il fotovoltaico, ovvero la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica è remunerata dal prezzo di vendita sul mercato dell'energia. Il prezzo medio di vendita dell'energia per il 2018 è infatti superiore a 60 €/MWh a fronte di un LCOE medio per il fotovoltaico che è inferiore a 59 €/MWh.

6.2 Costi esterni

Per quanto visto al paragrafo precedente è evidente, che l'LCOE, considera costi industriale e finanziari, ma non considera i “costi esterni” generati dalla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica.

La produzione di energia da fonti convenzionali fossili (carbone, petrolio, gas naturale) genera come noto un problema di natura ambientale che stimola ormai da decenni la ricerca di soluzioni alternative, in grado di far fronte ai futuri crescenti fabbisogni energetici in modo sostenibile, ovvero con impatti per quanto più possibile limitati sull'ambiente.

L'elemento strategico per un futuro sostenibile è certamente il maggior ricorso alle energie rinnovabili, le quali presentano la caratteristica della “rinnovabilità”, ossia della capacità di produrre energia senza pericolo di esaurimento nel tempo, se ben gestite; esse producono inoltre un tipo di energia “pulita”, cioè con minori emissioni inquinanti e gas serra. Tra queste il solare fotovoltaico, a terra o sui tetti, sembra essere al momento una delle tecnologie rinnovabili più mature con costi di produzione sempre più competitivi e vicini a quelli delle fonti fossili convenzionali.

Tuttavia anche il solare fotovoltaico, come d'altra parte tutte le energie rinnovabili ha il suo costo ambientale. I costi ambientali non rientrano nel prezzo di mercato e pertanto non ricadono sui produttori e

sui consumatori, ma vengono globalmente imposti alla società, ovvero si tratta *esternalità negative* o diseconomie. Tali costi sono tutt'altro che trascurabili e vanno identificati e stimati in ogni progetto.

Nella seconda metà degli anni Novanta del secolo scorso è stato sviluppato dall'Unione Europea un progetto denominato ExternE (Externalities of Energy), con l'obiettivo di sistematizzare i metodi ed aggiornare le valutazioni delle esternalità ambientali associate alla produzione di energia, con particolare riferimento all'Europa e alle diverse tecnologie rinnovabili. Il progetto in questione è basato su una metodologia di tipo bottom-up, la Impact Pathway Methodology, per valutare i costi esterni associati alla produzione di energia. La metodologia del progetto ExternE, definisce prima gli impatti rilevanti e poi ne dà una quantificazione economica.

Le esternalità rilevanti nel caso di impianti per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica sono dovute a:

1. Sottrazione di suolo, in particolare sottrazione di superfici coltivabili
2. Effetti sulla Idrogeologia
3. Effetti microclimatici
4. Effetti sull'attività biologica delle aree
5. Fenomeno dell'abbagliamento
6. Impatto visivo sulla componente paesaggistica
7. Costo dismissione degli impianti

Inoltre nella quantificazione dei costi esterni si dà anche una quantificazione monetaria:

- Alle emissioni generate nella costruzione dei componenti di impianto
- Ai residui ed emissioni generate durante la costruzione dell'impianto (utilizzo di mezzi pesanti per la costruzione e per il trasporto dei componenti, che generano ovviamente emissioni inquinanti in atmosfera)
- Ai residui ed emissioni nella fase di esercizio degli impianti (rumore, campi elettromagnetici, generazione di olii esausti)
- Ad eventi accidentali quali incidenti durante l'esercizio dell'impianto e incidenti sul lavoro durante la costruzione.

Lo Studio ExternE iniziato nella seconda metà degli anni Novanta, ha un ultimo aggiornamento del 2005. Successivamente altri studi sono stati redatti ed hanno stimato i costi esterni degli impianti fotovoltaici, in tabella riportiamo i dati sintetici di stima secondo diversi studi che hanno trattato l'argomento. In questi studi

si cerca di dare quantificazione monetaria ad aspetti (emissioni e residui generati, rischio di incidenti, eventi accidentali) difficilmente monetizzabili, questo spiega la disparità di valori finali rilevati, e che comunque riportiamo ed utilizziamo, poiché comunque costituiscono un riferimento attendibile.

	Costi esterni fotovoltaico (€/MWh)
RSE, 2014	2,00
Ecofys, 2014	14,20
REN 21, 2012	7,69
ExternE, 2005	6,11
MEDIA	7,5

Nel prosieguo, pertanto assumeremo che il Costo Esterno prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto dello Studio è di **7,5 € per MWh prodotto, ritenendo peraltro questo valore ampiamente conservativo (oltre che prossimo ai risultati dello studio più aggiornato).**

6.3 Benefici globali

La produzione di energia da fonti rinnovabili genera degli indubbi benefici su scala globale dovuti essenzialmente alla mancata emissione di CO₂ ed altri gas che emessi in atmosfera sono nocivi per la salute umana, oltre ad essere una delle principali cause del cosiddetto cambiamento climatico. **I costi esterni evitati per mancata produzione di CO₂, tengono in conto le esternalità imputabili a diversi fattori collegate:**

- ai cambiamenti climatici: da una minore produzione agricola,
- ad una crescita dei problemi (e quindi dei costi) sanitari per i cittadini,
- dalla minor produttività dei lavoratori,
- dai costi di riparazione dei danni ambientali generati da fenomeni meteo climatici estremi

Uno studio dell'Università di Stanford pubblicato nel 2015 ha fissato il "costo sociale" (o costo esterno) di ogni tonnellata di CO₂ emessa in atmosfera in 220 dollari. Valore ben superiore al valore di 37 \$/t di CO₂ (pari a circa 33 €/t di CO₂), che gli USA utilizzano come riferimento per ponderare le proprie strategie di politica energetica ed indirizzare le azioni di mitigazione climatica.

Il protocollo di Kyoto ha indicato, tra l'altro, ai Paesi sottoscrittori la necessità di creare dei mercati delle emissioni di CO₂ (Carbon Emission Market). Il primo mercato attivo è stato quello europeo chiamato EU ETS (European Emission Trading Scheme), esso è il principale strumento adottato dall'Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ nei principali settori industriali e nel comparto

dell'aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS), ed è stato istituito nel 2005.

Il meccanismo è di tipo *cap&trade* ovvero fissa un tetto massimo complessivo alle emissioni consentite sul territorio europeo nei settori interessati (cap) cui corrisponde un equivalente numero "quote" (1 ton di CO₂eq. = 1 quota) che possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato (trade). Ogni operatore industriale/aereo attivo nei settori coperti dallo schema deve "compensare" su base annuale le proprie emissioni effettive (verificate da un soggetto terzo indipendente) con un corrispondente quantitativo di quote. La contabilità delle compensazioni è tenuta attraverso il Registro Unico dell'Unione mentre il controllo su scadenze e rispetto delle regole del meccanismo è affidato alle Autorità Nazionali Competenti (ANC).

Le quote possono essere allocate a titolo oneroso o gratuito. Nel primo caso vengono vendute attraverso aste pubbliche alle quali partecipano soggetti accreditati che acquistano principalmente per compensare le proprie emissioni ma possono alimentare il mercato secondario del carbonio. Nel secondo caso, le quote vengono assegnate gratuitamente agli operatori a rischio di delocalizzazione delle produzioni in Paesi caratterizzati da standard ambientali meno stringenti rispetto a quelli europei (c.d. carbon leakage o fuga di carbonio). Le assegnazioni gratuite sono appannaggio dei settori manifatturieri e sono calcolate prendendo a riferimento le emissioni degli impianti più "virtuosi" (c.d. benchmarks, prevalentemente basati sulle produzioni più efficienti).

Indipendentemente dal metodo di allocazione, il quantitativo complessivo di quote disponibili per gli operatori (cap) diminuisce nel tempo imponendo di fatto una riduzione delle emissioni di gas serra nei settori ETS: in particolare, al 2030, il meccanismo garantirà un calo del 43% rispetto ai livelli del 2005.

L'EU ETS, in tutta Europa, interessa oltre 11.000 impianti industriali e circa 600 operatori aerei. In Italia sono disciplinati più di 1.200 soggetti che coprono circa il 40% delle emissioni di "gas serra" nazionali.

I diritti europei per le emissioni di anidride carbonica, in pratica i "permessi ad inquinare", sono stati scambiati nel 2018 ad un prezzo medio di 15,43 €/t CO₂, come chiaramente indicato nella tabella sotto. I prezzi di aggiudicazione ottenuti dall'Italia sono i medesimi degli altri Stati membri aderenti alla piattaforma comune europea

Tabella 4: Proventi d'asta mensili per l'Italia nel 2018 da quote EUA

Anno	Mese	Quote collocate Italia	Prezzo d'aggiudicazione IT €/tCO2	Proventi italiani €
2018	gennaio	7.667.000	€ 8,36	€ 64.117.030
	febbraio	8.364.000	€ 9,33	€ 78.057.030
	marzo	8.364.000	€ 11,27	€ 94.227.430
	aprile	9.061.000	€ 13,19	€ 119.558.025
	maggio	6.273.000	€ 14,89	€ 93.391.030
	giugno	8.364.000	€ 15,18	€ 126.972.490
	luglio	9.758.000	€ 16,26	€ 158.637.200
	agosto	4.158.000	€ 18,61	€ 77.369.985
	settembre	7.667.000	€ 21,74	€ 166.694.520
	ottobre	9.758.000	€ 19,49	€ 190.169.480
	novembre	9.061.000	€ 18,77	€ 170.061.030
	dicembre	4.862.500	€ 20,74	€ 100.846.180
Totale		93.357.500	€ 15,43	€ 1.440.101.430

Prezzo medio ponderato delle EUA (European Union Allowances) nel 2018
(Fonte GSE – Rapporto Annuale aste di quote europee di emissione)

Tuttavia tale valore è destinato sicuramente a salire in relazione a situazioni contingenti (Brexit), ma anche, come detto in considerazione che il meccanismo stesso prevede una diminuzione nel tempo (fino a 2030) di quote disponibili per gli operatori (cap).

In relazione a questi fatti già nell'aprile del 2019 l'EUA è salito a 26,89 €/t CO₂, ed è intuibile che questo valore cresca. È evidente, inoltre, che il valore dell'EUA costituisca comunque una indicazione del costo esterno associato all'emissione di CO₂ in atmosfera.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte possiamo considerare valido il valore di **33 €/t di CO₂ emessa in atmosfera come costo esterno** (ovvero il costo utilizzato negli USA) da prendere in considerazione per la valutazione dei benefici (globali) introdotti dalla mancata emissione di CO₂ per ogni kWh prodotto da fonte fotovoltaica.

Sulla base del mix di produzione energetica nazionale italiana, ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) in uno studio del 2015, valuta che la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di **554,6g CO₂**. Tale valore tiene anche in conto il fatto che sebbene nella fase di esercizio le fonti rinnovabili non producano emissioni nocive, nella fase di costruzione dei componenti di impianto (p.e. moduli fotovoltaici), si genera una pur piccola quantità di emissioni di gas nocivi con effetto serra.

In considerazione dei dati sopra riportati, in definitiva possiamo considerare che per ogni kWh prodotto dall'impianto fotovoltaico in oggetto si abbia una mancata emissione di CO₂ in atmosfera quantificabile da un punto di vista monetario in:

$$0,033 \text{ €/kg} \times 0,5546 \text{ kg/kWh} = 0,018 \text{ €/kWh}$$

L'impianto di Ascoli Satriano ha una potenza installata di 47.502,00 kWp e una produzione annua netta attesa di circa 1.806 kWh/kWp.

In pratica, la produzione annua si attesta su circa:

85.790.000 kWh

Con beneficio annuo per mancata emissione di CO₂ pari a:

$$85.790.000 \text{ kWh} \times 0,018 \text{ €/kWh} = 1.544.220 \text{ €/anno}$$

Questo dato va confrontato con il costo esterno di 7,5 €/MWh (0,0075 €/kWh), e quindi complessivamente per l'impianto in studio di:

$$85.790.000 \text{ kWh} \times 0,0075 \text{ €/kWh} = 643.425 \text{ €/anno}$$

Il risultato che deriva da quanto sopra rappresenta il vero coefficiente di convenienza che indica un rapporto fra BENEFICI / COSTI di 2,4

Altri benefici globali o meglio non locali, peraltro difficilmente quantificabili in termini monetari, almeno per un singolo impianto, sono:

- 1) La riduzione del prezzo dell'energia elettrica. Negli anni il prezzo dell'energia elettrica è sceso per molte cause: calo della domanda (dovuta alla crisi economica), calo del prezzo dei combustibili, aumento dell'offerta. La crescita di eolico e fotovoltaico con costi marginali di produzione quasi nulli ha contribuito ad abbassare i prezzi sul mercato dell'energia, portando a forti riduzioni del PUN. Ricordiamo a tal proposito che per l'impianto in progetto non sono previsti incentivi statali (impianto *in grid parity*), che, tipicamente, a loro volta sono pagati, di fatto, nelle bollette elettriche;

- 2) Riduzione del *fuelrisk* e miglioramento del mix e della sicurezza nazionale nell'approvvigionamento energetico. La crescente produzione da fonti rinnovabili comporta una minore necessità di importazione di combustibili fossili, riducendo la dipendenza energetica dall'estero;
- 3) Altre esternalità evitate. La produzione di energia da combustibili fossili comporta oltre alle emissioni di CO₂, anche l'emissione di altri agenti inquinanti NH₃, NO_x, NMVOC, PM e SO₂, che generano aumento delle malattie, danni all'agricoltura, e agli edifici, che generano ulteriori costi esterni, ovvero costi sociali, evitabili con un diverso mix energetico;
- 4) Altre ricadute economiche dirette. La realizzazione di impianti quali quello in progetto generano un valore aggiunto per tutta la catena del valore della filiera nelle fasi di finanziamento dell'impianto (banche, compagnie assicurative, studi legali, fiscali, notarili), realizzazione dei componenti (ad esempio inverter, strutture di sostegno dei moduli), progettazione, installazione, gestione e manutenzione dell'impianto ed ovviamente anche nella produzione di energia;
- 5) Altre ricadute economiche indirette. La crescita di una filiera comporta un aumento di PIL e quindi di ricchezza pubblica e privata del Paese, con effetti positivi sui consumi, sulla creazione di nuove attività economiche e nei servizi.

Infine, è proficuo rammentare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto è in linea con quanto definito nella SEN (Strategia Energetica Nazionale). La SEN si pone come obiettivi al 2030:

- l'aumento della competitività del Paese allineando i prezzi energetici a quelli europei;
- il miglioramento della sicurezza nell'approvvigionamento e nella fornitura dell'energia;
- la decarbonizzazione del sistema di approvvigionamento energetico.

È evidente che un ulteriore sviluppo delle energie rinnovabili costituisce uno dei punti principali (se non addirittura il principale) per il conseguimento degli obiettivi del SEN. Benché l'Italia abbia raggiunto con largo anticipo gli obiettivi rinnovabili del 2020, con una penetrazione del 17,5% sui consumi già nel 2015, l'obiettivo indicato nel SEN è del 28% al 2030. In particolare le rinnovabili elettriche dovrebbero essere portate al 48-50% nel 2030, rispetto al 33,5% del 2015. Il SEN propone di concentrare l'attenzione sulle tecnologie rinnovabili mature, quali il fotovoltaico, il cui LCOE è vicino al *market parity*, che dovranno essere sostenute non più con incentivi alla produzione ma con sistemi che facilitino gli investimenti

È evidente che un ulteriore sviluppo delle energie rinnovabili costituisce uno dei punti principali (se non addirittura il principale) per il conseguimento degli obiettivi del SEN. Benché l'Italia abbia raggiunto con largo anticipo gli obiettivi rinnovabili del 2020, con una penetrazione del 17,5% sui consumi già nel 2015, l'obiettivo indicato nel SEN è del 28% al 2030. In particolare le rinnovabili elettriche dovrebbero essere

portate al 48-50% nel 2030, rispetto al 33,5% del 2015. Il SEN propone di concentrare l'attenzione sulle tecnologie rinnovabili mature, quali il fotovoltaico, il cui LCOE è vicino al *market parity*, che dovranno essere sostenute non più con incentivi alla produzione ma con sistemi che facilitino gli investimenti.

In definitiva tralasciando gli aspetti strategici legati alla produzione di energia rinnovabile all'interno del territorio nazionale, che pure è un aspetto che produce effetti benefici per la comunità nazionale, così come ampiamente evidenziato nella SEN, nella tabella seguente si riportano in sintesi Costi Esterni e Benefici globali, sopra stimati.

Costi/Benefici Globali			Produzione annua energia		Quantificazione annua
Costi esterni (ExtErnalities)	7,50	€/MWh	85.790	MWh	€ 643.425,00
Benefici globali: mancata emissione CO2	18,00	€/MWh	85.790	MWh	€ 1.544.220,00

In conclusione, è evidente che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterebbe dei benefici globali ben superiori al costo esterno generato dalla stessa realizzazione dell'impianto.

6.4 Benefeci locali

Vediamo allora quali sono le contropartite *economiche* del territorio a fronte dei costi esterni sostenuti.

Innanzitutto il Comune di Ascoli Satriano, in cui è prevista l'installazione dell'impianto, percepirà in termini di IMU un introito annuale stimabile in circa (valori medi) 4.000,00 € per ogni ettaro occupato dall'impianto e quindi complessivamente:

$$72,5 \text{ ha} \times 4.000,00 \text{ €/ha} = 290.000,00 \text{ €/anno}$$

I proprietari dei terreni percepiranno mediamente (valore stimato sulla base di dati medi per i terreni della zona) da altri impianto **2.500,00 € per ogni ettaro** occupato dall'impianto per la cessione del diritto di superficie, e quindi:

$$72,5 \text{ ha} \times 2.500,00 \text{ €/ha} = 181.250,00 \text{ €/anno}$$

L'attività di gestione e manutenzione dell'impianto è stimata essere di 10.000,00 €/MWp ogni anno. Assumendo cautelativamente che solo il 20% (2.000,00 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali

(sorveglianza, tagli del verde, piccole opere di manutenzione), stimiamo cautelativamente un ulteriore vantaggio economico per il territorio di:

$$47,50 \text{ MW} \times 2.000,00,00 \text{ €/MWp} = 95.000,00 \text{ €/anno}$$

Per quanto concerne i costi di costruzione dell'impianto e delle relative opere di connessione si stima un costo di 520.000,00 €/MWp. Considerando, ancora in maniera conservativa, che il 20% (104.000,00 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali, abbiamo complessivamente un introito di:

$$47,50 \text{ MW} \times 104.000,000 \text{ €/MWp} = 4.940.000,00 \text{ €}$$

Non considerando (conservativamente) alcun tasso di attualizzazione e dividendo semplicemente per 20 anni (durata del periodo di esercizio dell'impianto così come autorizzato dalla Regione Puglia), abbiamo:

$$4.940.000,00/20 / 20 \text{ anni} = 247.000,00 \text{ €/anno}$$

In pratica consideriamo un introito diretto ed ulteriore per il Territorio di circa 740.750,00 euro ogni anno per 20 anni.

In definitiva abbiamo la seguente quantificazione **prudenziale** dei benefici locali.

	BENEFICI LOCALI
IMU	290.000,00 €/anno
Diritto di superficie a proprietari dei terreni	181.250,00 €/anno
Manutenzione impianto	95.000,00 €/anno
Lavori di costruzione	247.000,00 €/anno
TOTALE	813.250 €/anno

In tabella è riportato il confronto tra la quantificazione dei costi esterni, benefici locali, benefici locali, ribadendo peraltro che i benefici globali e locali sono sicuramente sottostimati.

COSTI ESTERNI	BENEFICI GLOBALI	BENEFICI LOCALI
643.410 €/anno	900.795,00€/anno	813.250,00 €/anno

È evidente dalle stime effettuate che:

Sia i benefici globali che i benefici locali sono superiori ai costi esterni dimostrando la validità e l'opportunità della proposta progettuale fatta.

7. Analisi Ambientale

7.1 Definizione dell'ambito territoriale in cui si manifestano gli impatti ambientali

Considerata la natura dell'intervento in progetto e la sensibilità ambientale delle aree interferite è stata definita come area di interesse, cioè quella all'interno della quale gli impatti potenziali del Progetto si manifestano mediante interazioni dirette tra i fattori di impatto e le componenti ambientali interessate. Tale area corrisponde a circa 3 km nell'immediato intorno delle aree su cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

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

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

7.2 Analisi degli impatti ambientali

Definiti gli ambiti territoriali in cui si manifestano gli impatti ambientali, in questo paragrafo:

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

7.2.1 Analisi preliminare - Scoping

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

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

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

Il primo passo consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto che generano possibili interferenze sulle componenti ambientali e le componenti stesse. Il secondo passo richiede una valutazione della significatività dell'impatto potenziale basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto. La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per caratterizzare il fenomeno. Tale valutazione è per sua natura soggettiva ed è stata condotta mediante il confronto tra i diversi esperti che hanno collaborato alla redazione del presente studio, e sulla base di esperienze pregresse.

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

Opere	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impianto fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none">• allestimento delle aree di lavoro• esercizio delle aree di lavoro• scavo fondazioni• edificazione fondazioni• installazione impianto PV• ripristini ambientali	<ul style="list-style-type: none">• presenza fisica dell'impianto• operatività dell'impianto fotovoltaico• operazioni di manutenzione	<ul style="list-style-type: none">• smantellamento impianto• ripristino dello stato dei luoghi assenza dell'impianto
Opere connesse	<ul style="list-style-type: none">• creazione vie di	<ul style="list-style-type: none">• presenza fisica del	<ul style="list-style-type: none">• smantellamento del

Opere	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
	transito e strade • scavo e posa cavidotto • realizzazione • ripristini ambientali	cavidotto di collegamento alla SSE "Renoir";	cavidotto • ripristino dello stato dei luoghi

7.2.2 Determinazione dei fattori di impatto

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

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

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

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

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

Matrice azioni di progetto/fattori di impatto

FATTORI DI IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO		
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Emissione di polveri/inquinanti in atmosfera	Costruzione impianto, posa cavidotto	Effetti microclimatici in atmosfera	Smantellamento impianto, ripristino dei luoghi
Emissioni elettromagnetiche		Impianto	
Occupazione di suolo	Costruzione impianto	Impianto	
Rimozione di suolo	Scavo fondazioni cabine, scavo e posa cavidotto		
Effetti dei cambiamenti microclimatici sul terreno		Impianto	
Emissione di rumore	Costruzione impianto, posa cavidotto	Impianto	Smantellamento impianto, ripristino dei luoghi
Asportazioni della vegetazione	Costruzione impianto		
Disturbo fauna e avifauna	Costruzione impianto, posa cavidotto	Presenza fisica impianto	Traffico indotto
Frammentazione di habitat		Presenza fisica impianto	

FATTORI DI IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO		
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente		Presenza fisica impianto	
Traffico indotto	Costruzione impianto, cavidotto	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, cavidotto
Creazione di posti di lavoro	Costruzione impianto, cavidotto	Attività di manutenzione,	Smantellamento impianto, cavidotto
Vantaggi economici territorio	Indotto durante costruzione impianto, cavidotto	Attività di manutenzione,	Indotto durante smantellamento impianto, cavidotto

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

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

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

7.2.3 Schema di valutazione dell'impatto ambientale

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

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

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

Infine saranno analizzate le misure attuate per mitigare l'impatto.

7.2.1 Impatto su atmosfera e microclima

Gli impatti in fase di costruzione e dismissione su atmosfera e microclima sono dovuti essenzialmente all'aumento del traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere e del tutto trascurabili.

In fase di esercizio gli impatti potenziali previsti su atmosfera e microclima saranno i seguenti:

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

Impatto positivo sulla qualità dell'aria

Si stima che il Progetto, con una produzione attesa di circa 85,7 milioni di kWh annui, possa evitare l'emissione di circa 85,7 milioni di kg di CO₂ ogni anno, se la stessa quantità di energia fosse prodotta con combustibili fossili, con i conseguenti effetti positivi indiretti sulla salute umana, e sulle componenti biotiche (vegetazione e fauna), nonché sui manufatti umani.

Impatto potenziale sul microclima

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

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

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

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

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

- *Caratteri stazionali:*
 - Presenza di fenomeni erosivi.
 - Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).
- *Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:*
 - Descrizione della struttura degli orizzonti

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

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

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

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

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

EFFETTO. Relativamente al problema del consumo di suolo, si fa osservare che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 72 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". Soltanto una percentuale molto ridotta della superficie viene occupata dalle strutture di installazione dei "moduli", la restante parte è dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata), a infrastrutture accessorie. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione. Anche sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto prevede il mantenimento di una copertura vegetante erbacea.

Pertanto, non si ritiene che le installazioni causino “impermeabilizzazione del suolo”, visto che la proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio per la protezione del suolo (2006/0086 COD) del 22 settembre 2006 definisce “impermeabilizzazione” «la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile», così come non si ritiene che provochino “consumo di suolo”, non trattandosi di interventi edilizi o infrastrutturali, ma di strutture facilmente smontabili e asportabili (e dunque completamente reversibili) realizzate su terreni agricoli che non cambiano destinazione d’uso e che, dunque, tali rimangono a tutti gli effetti, al contrario degli interventi edilizi che, una volta realizzati su una superficie, ne determinano la irreversibile trasformazione, rendendo definitivamente indisponibili i suoli occupati ad altri possibili impieghi.

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

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

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

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

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



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

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

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

7.2.1 Impatto su suolo e sottosuolo

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo sono rappresentati da:

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

Occupazione di suolo

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

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

Le percentuali sono riferite all'area totale recintata.

Lotto	Estensione Area impianto	Superficie totale moduli fotovoltaici	Superficie Cabine elettriche + Sist. Accumulo	Superficie strade
<i>UNICO LOTTO</i>	723.432 mq	238.056 mq (32,9%)	535 mq + 8.028 = 8.565 mq (1,18 %)	30.075 (4,15 %)

La “cementificazione” prodotta dalle Cabine Elettriche è di circa 1,18% dell’intera superficie occupata dall’impianto, “cementificazione” che peraltro può essere rimossa, dal momento che tali locali tecnici sono poggiati su platee in calcestruzzo che possono essere facilmente asportate a fine vita utile dell’impianto.

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

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

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

Distribuzione regionale del numero degli impianti a fine 2018

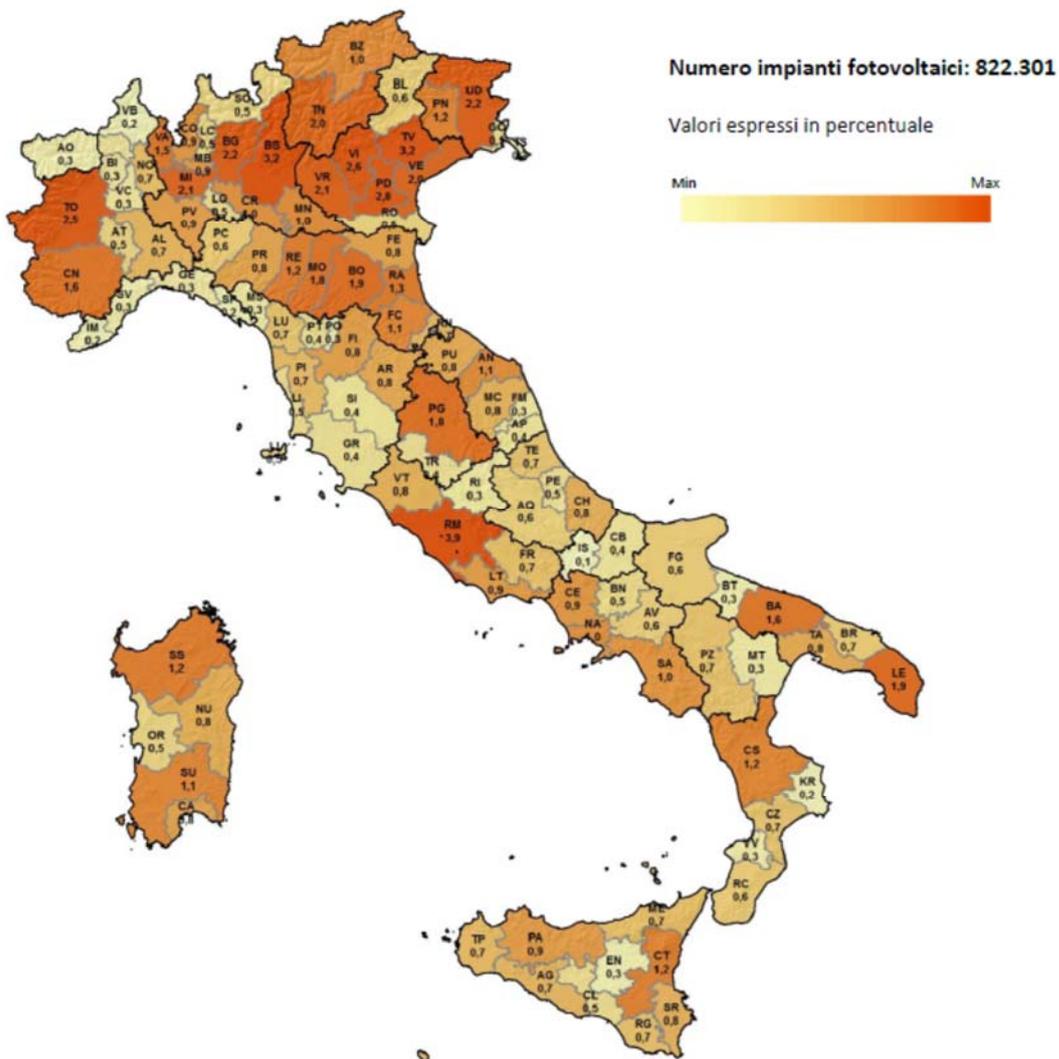


Distribuzione regionale impianti fotovoltaici a fine 2018 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2018

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

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

Distribuzione provinciale del numero degli impianti a fine 2018



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

Densità della potenza installata a fine 2018 per regione (kW / km²)



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

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

Effetti microclimatici sul terreno

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

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

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

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

- 1) Utilizzo di aree a seminativo di redditività ridotta (Classe 3).
- 2) Tecnologia degli inseguitori mono assiali: i pannelli ruotano durante il giorno per cui le zone d'ombra non sono sempre le stesse.
- 3) Sfalciatura regolare dell'erba durante l'anno, lasciata sul posto per dare nutrimento al terreno ed evitarne l'indurimento.
- 4) Utilizzo, per quanto possibile della viabilità esistente (strade campestri).
- 5) Varchi nella recinzione per rendere possibile il passaggio della piccola fauna.
- 6) Possibilità di rendere utilizzabile l'area di impianto per colture che non necessitano di irraggiamento solare o per il pascolo di ovini.

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

Rimozione di suolo

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

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

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

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

7.2.1 Impatto elettromagnetico

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

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

- 1) Linee MT in cavidotti interrati;
- 2) Cabine di Trasformazione all'interno dell'Impianto Fotovoltaico;
- 3) I trasformatori AT/MT all'interno della Sottostazione Utente "Renoir";

4) Il cavo AT di collegamento alla SSE "Elce".

Le cabine elettriche di campo e che raccoglieranno l'energia dei generatori fotovoltaici (pannelli solari) saranno connesse fra loro tramite una rete di cavi interrati MT in configurazione entra-esce.

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

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

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

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ($B=3\mu T$) alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti) definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. I risultati dei calcoli effettuati sono di seguito sintetizzati.

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

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

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

Le opere elettriche in progetto e relative DPA, secondo i vigenti strumenti urbanistici (PRG) si "svolgono" interamente su aree agricole o su strade pubbliche, non interessano quindi aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003.

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

In definitiva per l'impianto in progetto alla luce dei calcoli eseguiti e per quanto sopra detto (v. anche *Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici*), non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico dei componenti dell'impianto fotovoltaico in oggetto, in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici.

In particolare si evidenzia che, per la SSE "Renoir", nella quale verranno installati tre nuovi trasformatori AT/MT da 50 MVA ognuno, gli effetti del campo di induzione prodotto dai due nuovi trasformatori o dal sistema delle sbarre, rimangono confinati all'interno delle aree della stessa SSE o comunque in aree agricole lontano da abitazioni. Si evidenzia inoltre che la nuova Sottostazione "Renoir" si andrà ad inserire in un contesto territoriale che vede la presenza di altre Sottostazione elettriche, nonché della Stazione Terna "Deliceto" alla quale le opere in progetto saranno connesse.



Per quanto attiene l'impatto cumulativo con gli altri impianti, le uniche possibili sovrapposizioni riguardano il tracciato del cavidotto MT con quelli degli altri impianti; in generale si escludono punti dei tracciati dei cavidotti MT che si sovrappongono. Ma quand'anche si dovessero verificare tali interferenze, anche nel caso in cui le distanze di rispetto aumentino (possono aumentare nell'ordine di poche decine di centimetri), comunque la posa dei cavi avviene in zone agricole, in aree non abitate e non contigue ad abitazioni rurali, e quindi il rischio di impatto elettromagnetico sarebbe comunque nullo.

7.2.1 Rumore

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

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

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

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

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

Il calcolo effettuato ha consentito di determinare i livelli di emissione (livello sonoro generato dai soli impianti, escludendo quindi le sorgenti sonore già presenti sul territorio) e i livelli d'immissione nelle aree intorno agli impianti in progetto. Tali valori possono essere confrontati con i limiti acustici prescritti per le Classi II (aree per uso prevalentemente residenziale) in cui si suppone ricadano i ricettori considerati.

Al fine di effettuare la verifica dei limiti di legge è importante notare che dai calcoli eseguiti, le emissioni e le immissioni generate sia dalle cabine di campo sia dal trasformatore della sottostazione sono tali da non essere più percepite già a distanze rispettivamente di 16 m e 25 m. I potenziali ricettori presenti sul territorio si trovano a distanze notevolmente superiori e per essi si prevede, quindi, che con la presenza degli impianti in progetto il clima sonoro rimanga invariato attestandosi sui valori di cui al monitoraggio effettuato.

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

- il monitoraggio acustico eseguito fotografa in modo appropriato il clima sonoro della generalità dei ricettori presenti nel territorio agricolo interessato dal progetto del parco fotovoltaico e della sottostazione.
- l'impatto acustico generato dagli impianti, sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione;

- relativamente al criterio differenziale, vista la distanza tra ricettori-sorgenti e le basse emissioni acustiche di quest'ultime, le immissioni di rumore, che saranno generate, non determineranno alcun differenziale presso i potenziali ricettori presenti nel territorio;
- relativamente alle fasi di cantiere, in accordo al comma 4, dell'art 17, della L.R. 3/02, è necessario, prima dell'inizio della realizzazione della connessione, richiedere autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.
- il traffico indotto dalla fase di cantiere, e ancor meno da quella di esercizio, non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

7.2.2 Flora e vegetazione

L'area di studio nella quale è stata approfondita l'analisi degli impatti, è stata individuata con un raggio di 3 km dai limiti dell'impianto in progetto, ed include totalmente anche un solo altro impianto fotovoltaici esistenti, contribuente all'impatto cumulativo. Si richiama pertanto quanto riportato nel capitolo del Quadro Ambientale del SIA, estendendo la valutazione all'impatto cumulativo.

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

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

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

Lo *Studio Botanico Vegetazionale* ha evidenziato l'assenza di interazioni tra le opere in progetto con i target di conservazione (v. *Tabella sotto riportata*).

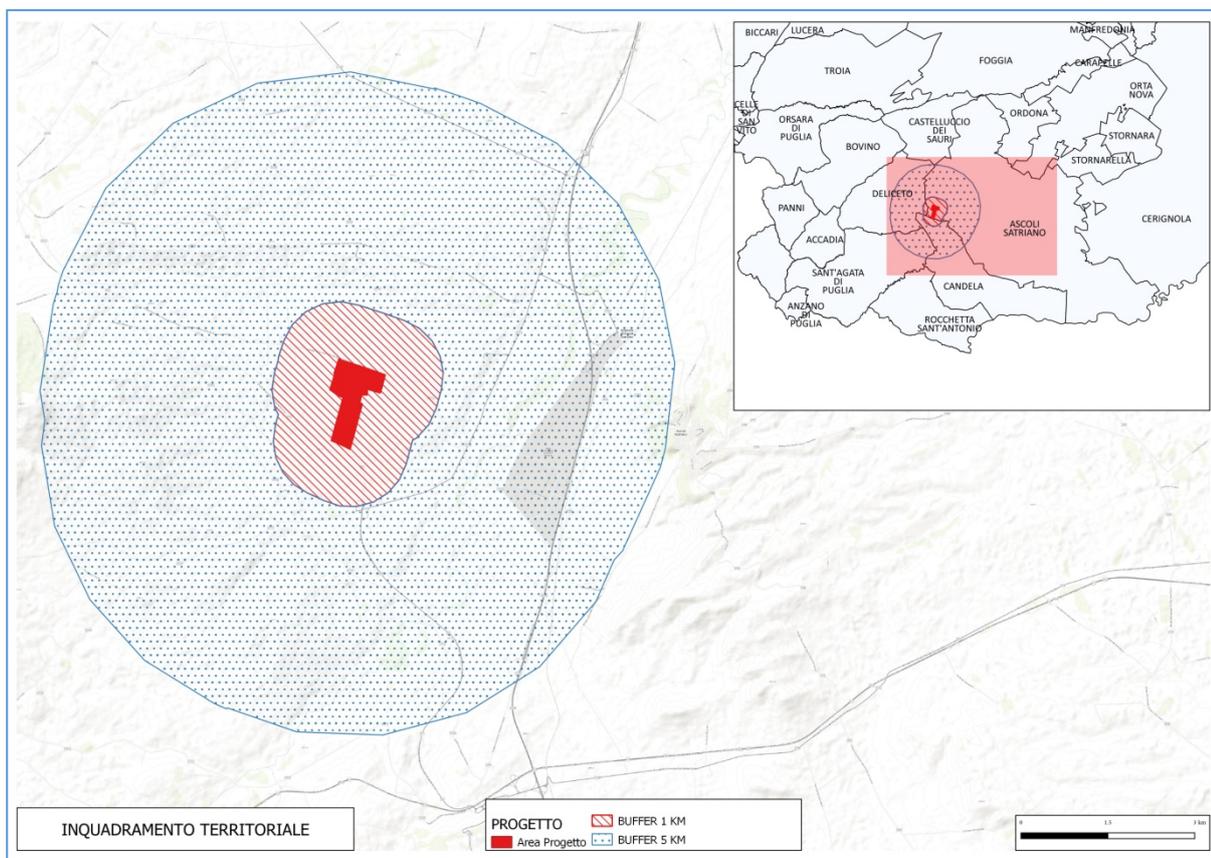
Interferenze del progetto con i target di conservazione e soluzioni progettuali.

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

7.2.1 Fauna e avifauna

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

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



Inquadramento area di “dettaglio” (1 km dai confini dell’Impianto) e area “vasta” (5 km dai confini dell’Impianto)

La caratterizzazione condotta sull’area vasta ha avuto lo scopo di inquadrare l’unità ecologica di appartenenza dell’area di dettaglio e quindi la funzionalità che essa assume nell’ecologia della fauna presente. L’unità ecologica è rappresentata dal mosaico di ambienti, in parte inclusi nell’area interessata dal progetto ed in parte ad essa esterni, che nel loro insieme costituiscono lo spazio vitale per gruppi tassonomici di animali presi in considerazione.

L’analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l’area in esame riveste nella biologia dei Vertebrati terrestri. Maggiore attenzione è stata prestata all’avifauna, in quanto annovera il più alto numero di specie, alcune “residenti” nell’area altre “migratrici” e perché maggiormente soggetta ad impatto con gli aerogeneratori. Non di meno sono stati esaminati i Mammiferi, i Rettili e gli Anfibi.

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

Il totale delle specie presenti nell’area nell’anno è di 90, di cui n°68 uccelli, 14 mammiferi, 5 rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 9 ordini sistematici, 47 sono le specie di passeriformi e 21 di non

passeriformi. Appartengono all'allegato II della Dir. Uccelli n° 12 specie di uccelli, all'allegato II della Dir. Habitat 1 specie di rettile e all'all. IV della stessa Dir n°2 mammiferi, 3 di rettili e 1 di anfibi.

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

7.2.1 Analisi del paesaggio ed impatto visivo

Per la stima e la valutazione dell'impatto paesaggistico è stata definita preliminarmente l'area di visibilità dell'impianto ovvero l'estensione della Zona di Visibilità Teorica (ZTV)

Allo scopo di definire in prima approssimazione l'estensione dell'area di visibilità dell'impianto è stato considerata un'area che si estende sino a 3 km (in figura) dal perimetro delle aree di impianto. Per facilità di rappresentazione e di studio l'area è stata approssimata con un quadrato.

Per questa perimetrazione si è tenuto in conto che:

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

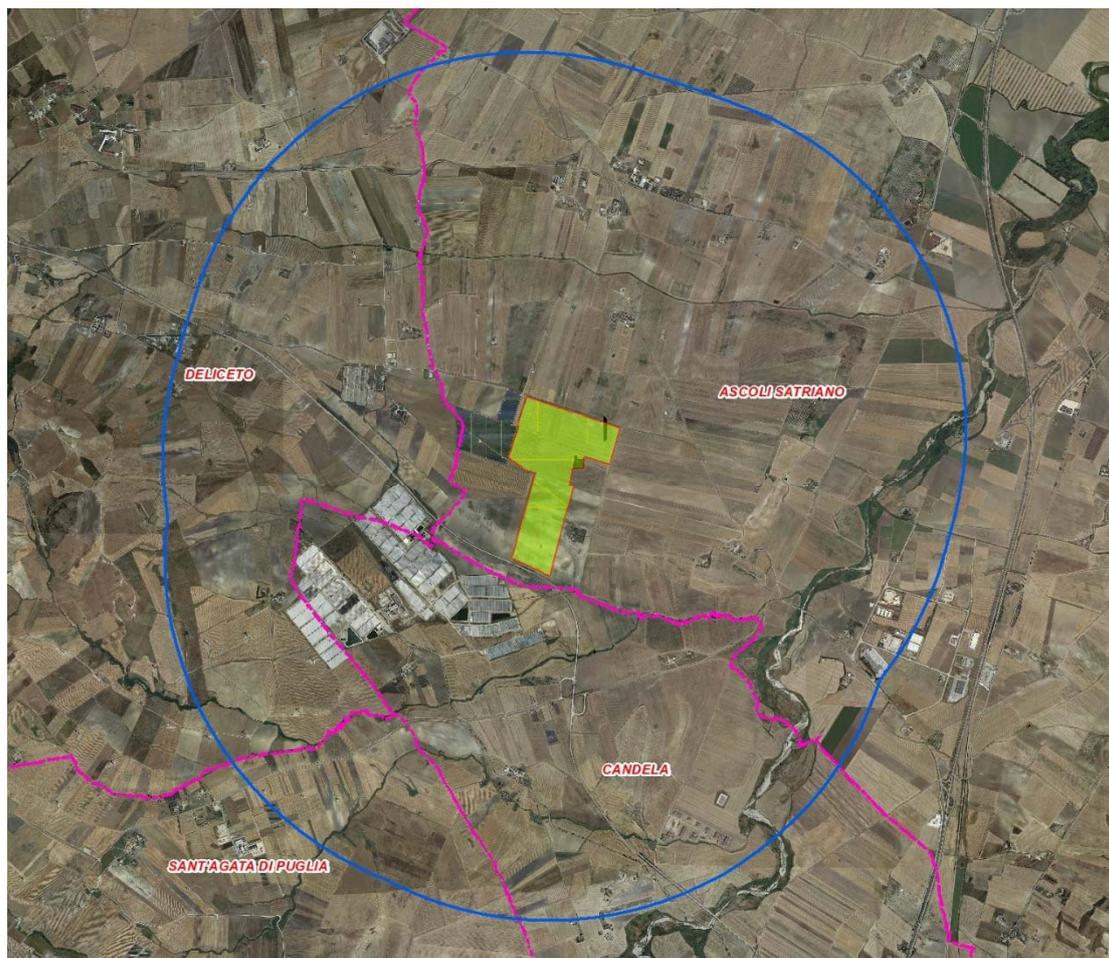


Fig. 1 - Cerchio (in blu) che racchiude le aree entro 3 km dal perimetro esterno dell'impianto (in rosso)

In generale è evidente che la visibilità di oggetti di altezza pari a 3 m, circa, in un'area sostanzialmente pianeggiante a distanze superiori a 3 km, diventa praticamente impossibile. A questo si aggiunge che verso sud. il profilo del terreno degrada, portando potenziali osservatori ad una quota inferiore a quella dell'Impianto.

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

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

In relazione alle caratteristiche del paesaggio nell'intorno dell'area di intervento, sopra descritto, l'impatto visivo sarà indagato con specifico riferimento a:

- Masserie;

- Strade a valenza paesaggistica;

Non viene analizzato l'impatto dal punto panoramico più vicino, il Castello di Lucera, perché distante circa 35 km.

Mappe di Intervisibilità Teorica

Come detto, il progetto dell'impianto fotovoltaico interessa un'area ubicata a circa 5 km a est dall'abitato di Ascoli Satriano (FG).

Le aree di impianto hanno altezza sul livello del mare di circa 265 m, attualmente investite a seminativo (aree interne di impianto), così come le aree circostanti.

Al fine di valutare l'impatto visivo dell'Impianto, sono state prodotte le MIT (Mappe di Intervisibilità Teorica), cioè Carte che danno evidenza della visibilità o meno di una porzione di territorio da uno specifico punto di osservazione.

Sono quindi state prodotte le seguenti MIT:

- 1) Dalle Masserie, collocando l'osservatore (h.=1,65 m) ad un'altezza di 5,65 m (primo piano/tetto), considerando che molte masserie hanno un solo piano fuori terra (piano terra).
- 2) Dalle strade a valenza paesaggistica (h. osservatore 1.65 m. sul piano di campagna).

➤ **Masserie**

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

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

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

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



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

➤ ***Strade a valenza paesaggistica***

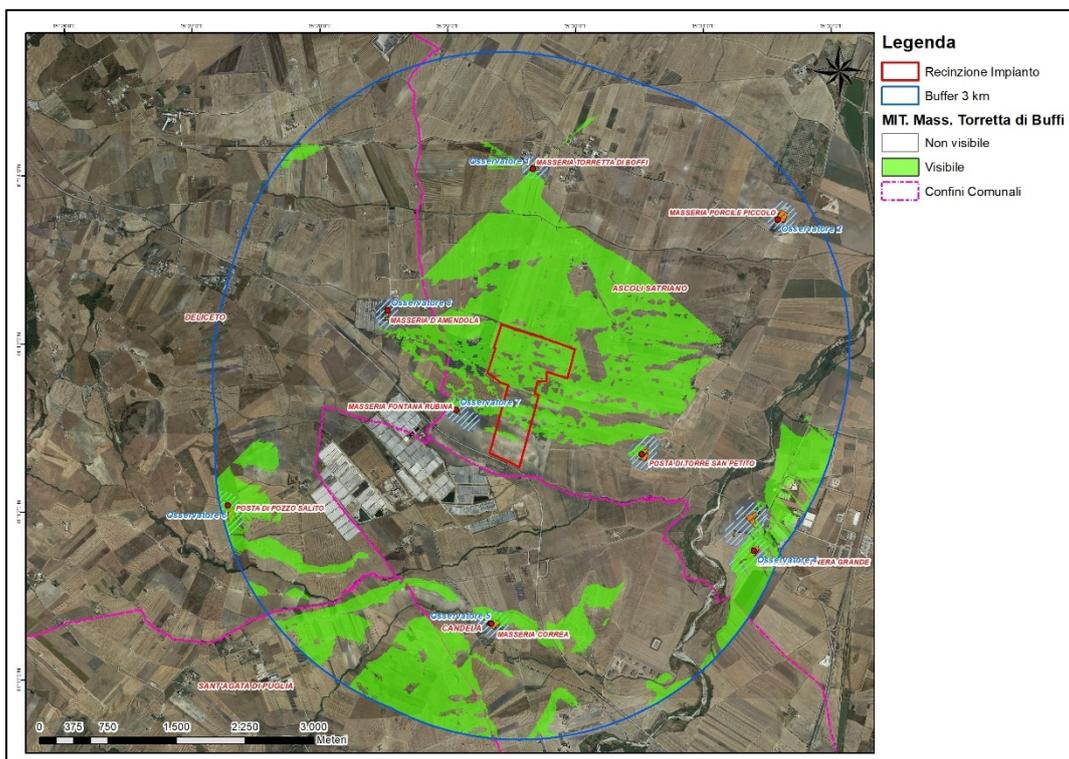
L'area di studio, estendendosi sino ai 3 km dall'impianto, interseca il percorso della **Strada Provinciale n°102**, che il PPTR individua come di significativa valenza paesaggistica;

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

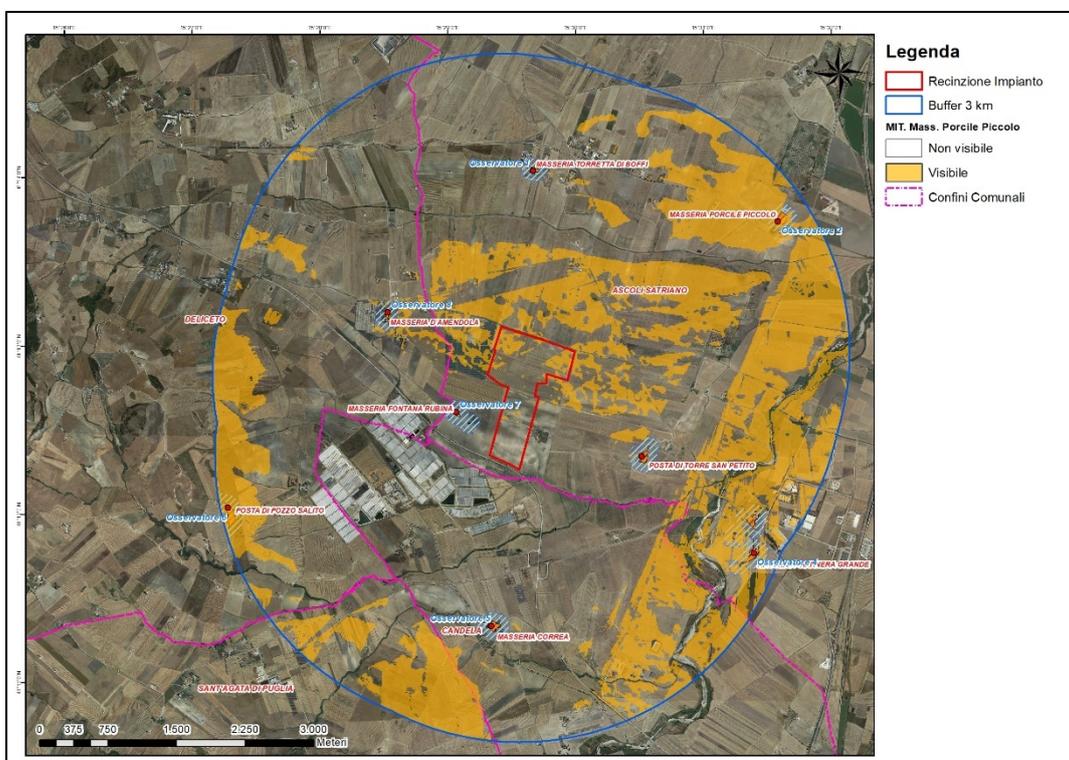


Osservatori posizionati nell'ambito dei 3 km dai confini di Impianto

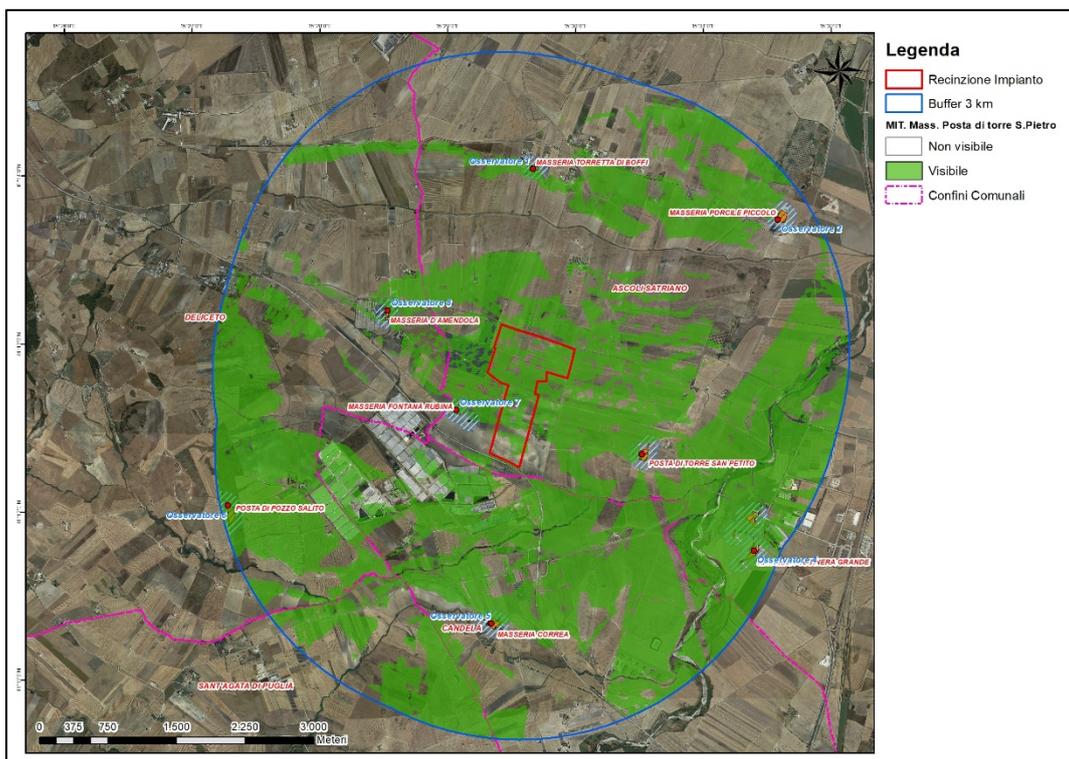
Riportiamo di seguito le MIT ottenute dai punti sopra detti.



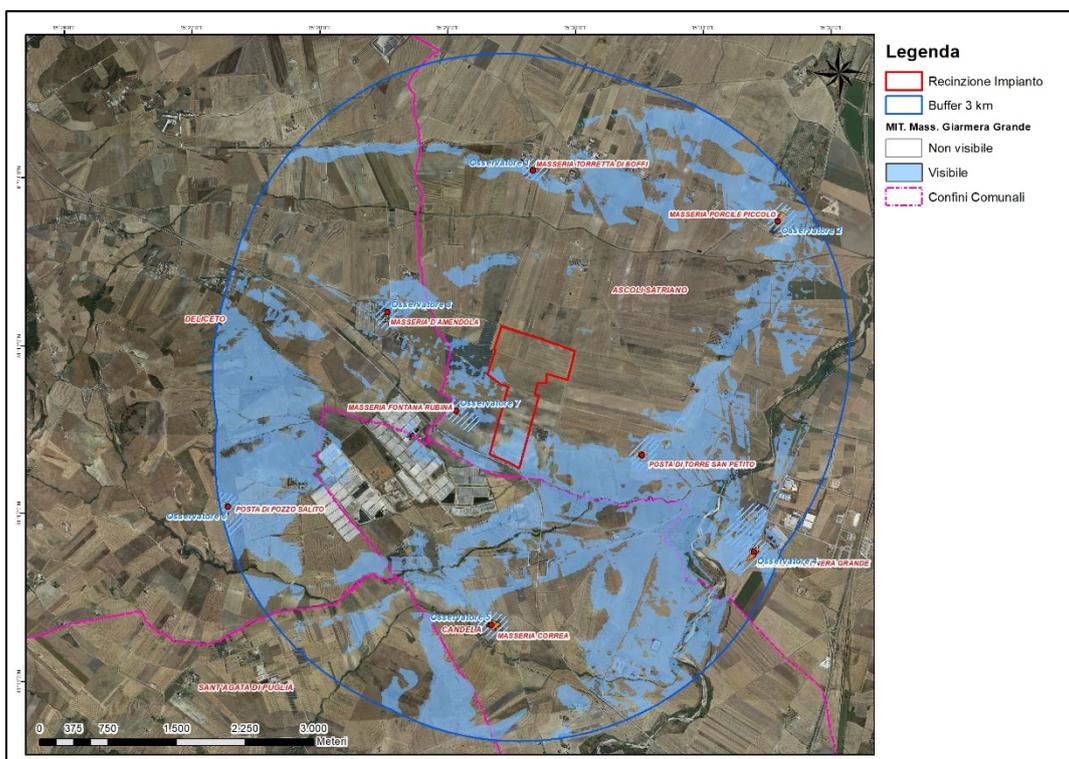
Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 1 posto su Masseria Torretta di Boffi (h. 4,00 + 1,65 m.)



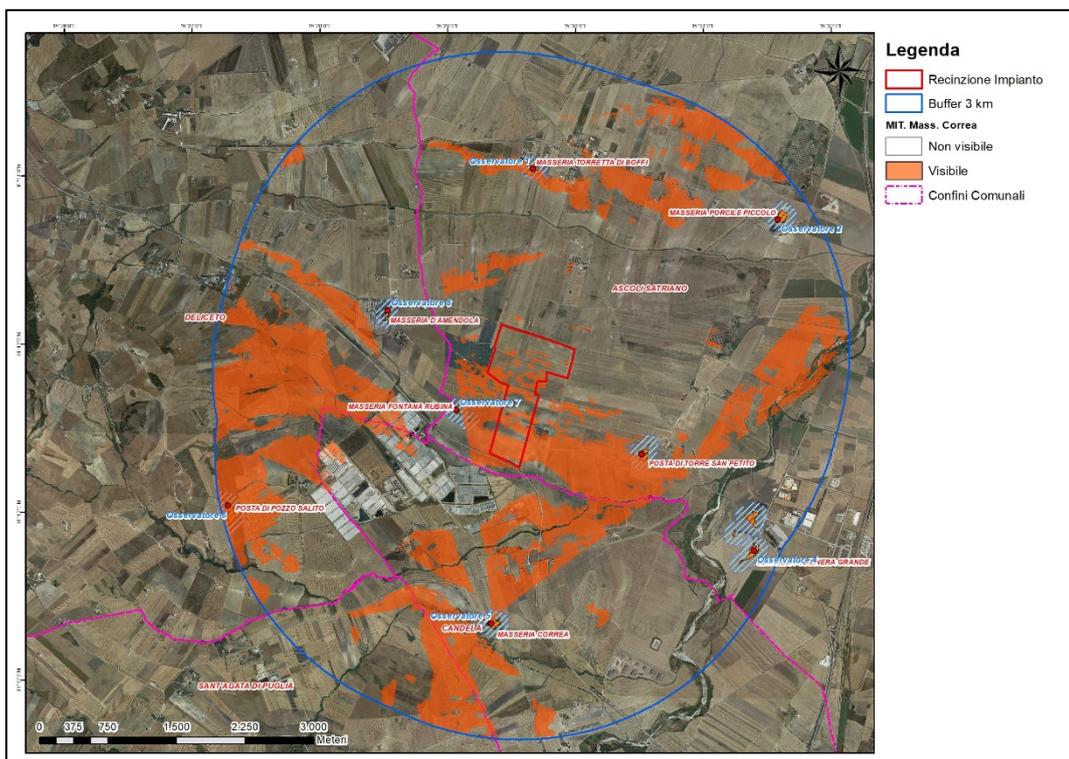
Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 2 posto su Masseria Porcile Piccole (h. 4,00 + 1,65 m.)



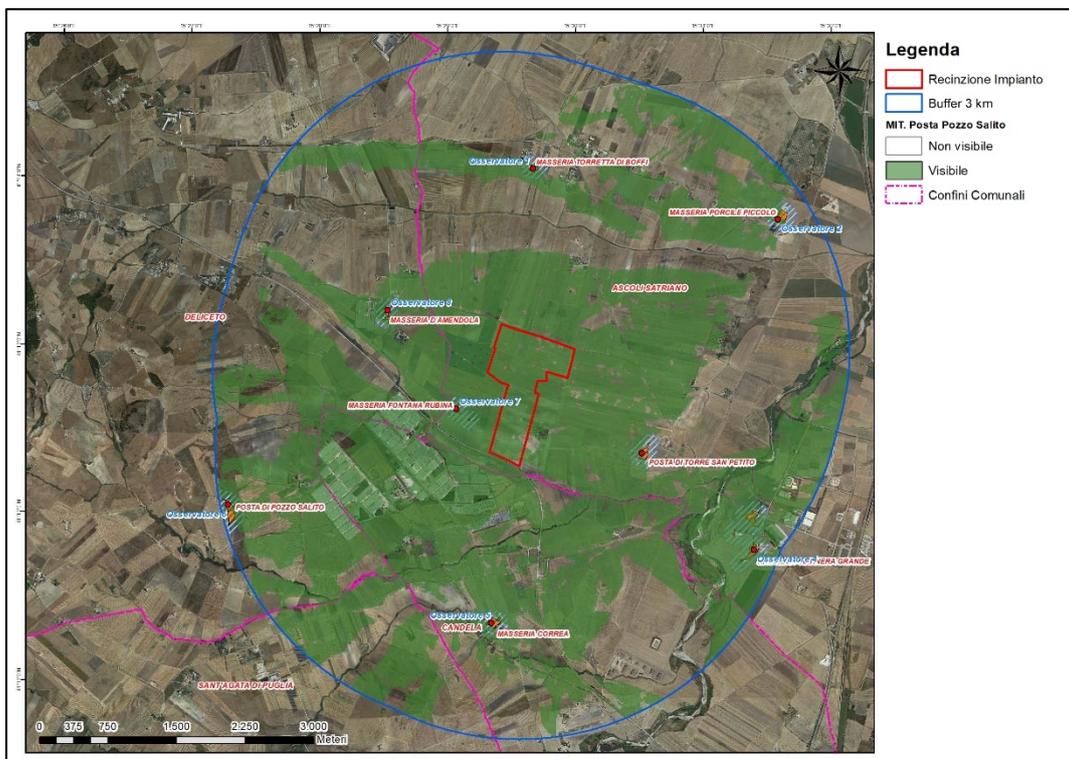
Mapa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 3 posto su Masseria "Posta di Torre San Pietro" (h. 4,00 + 1,65 m.)



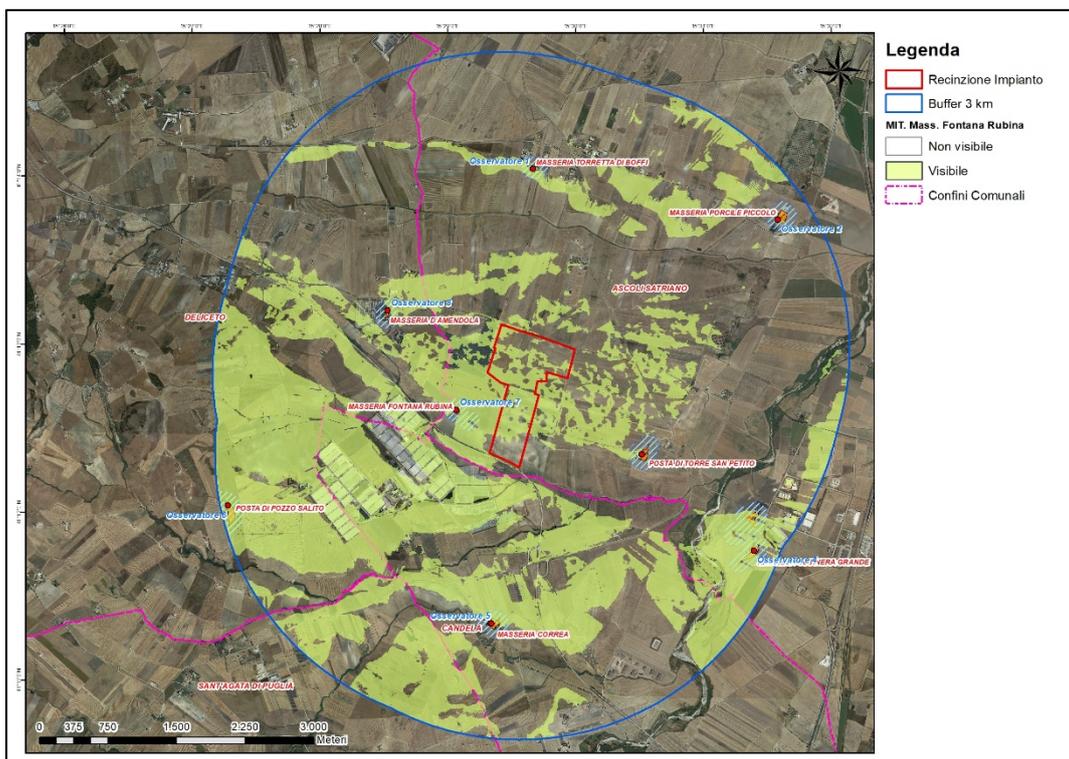
Mapa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 4 posto su Masseria "Giarmaera Grande" (h. 4,00 + 1,65 m.)



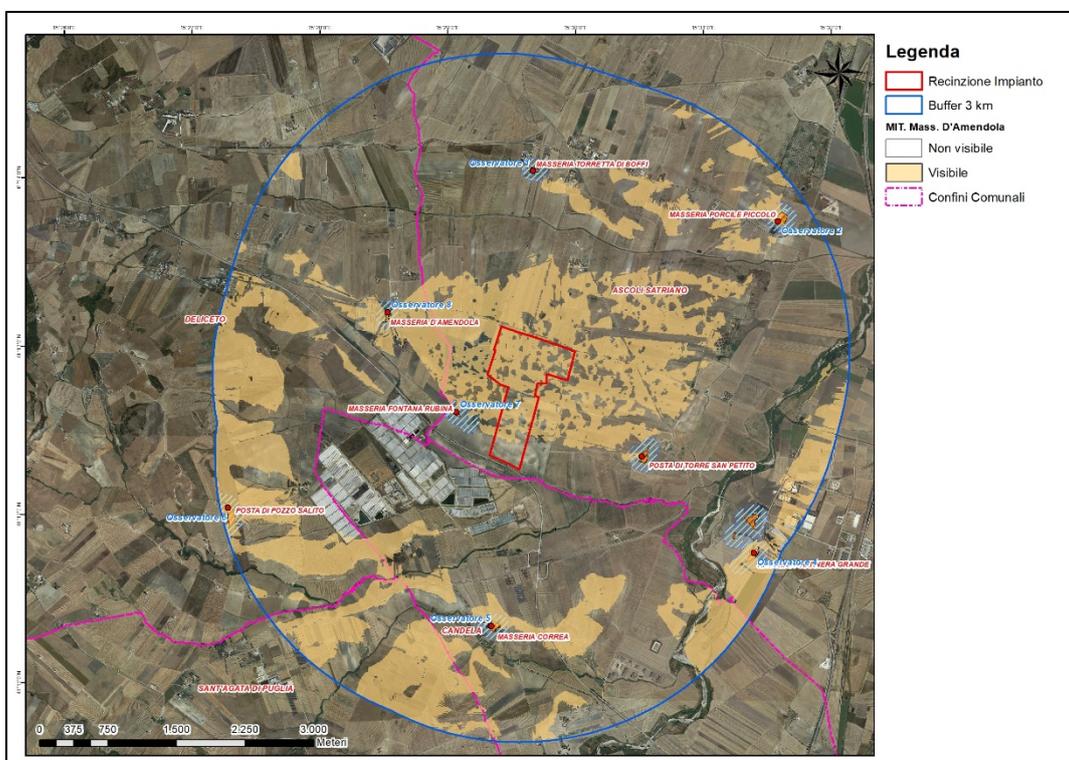
Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 5 posto su Masseria "Correa" (h. 4,00 + 1,65 m.)



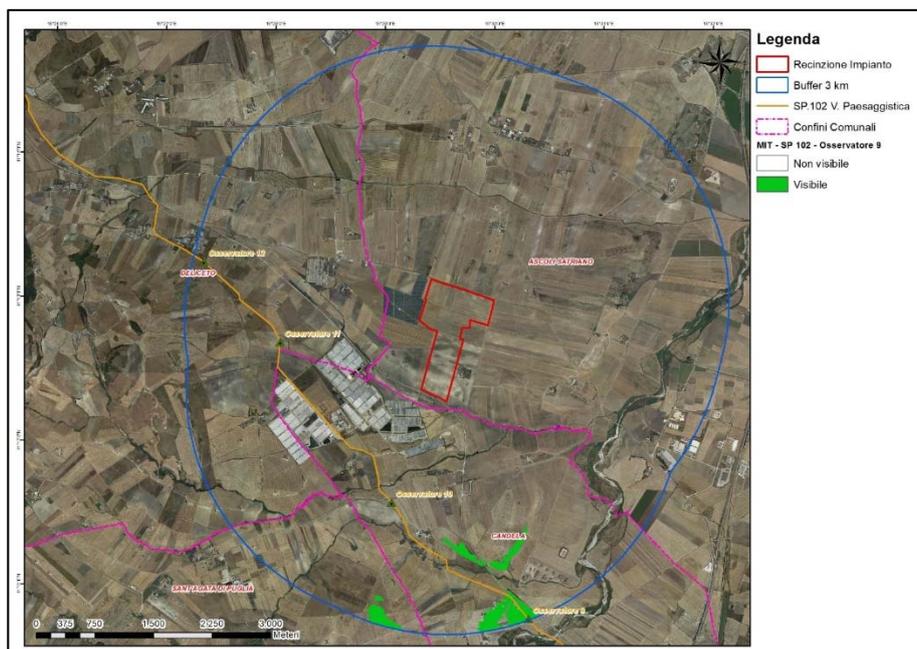
Mappa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 6 posto su Masseria "Posta Pozzo Salito" (h. 4,00 + 1,65 m.)



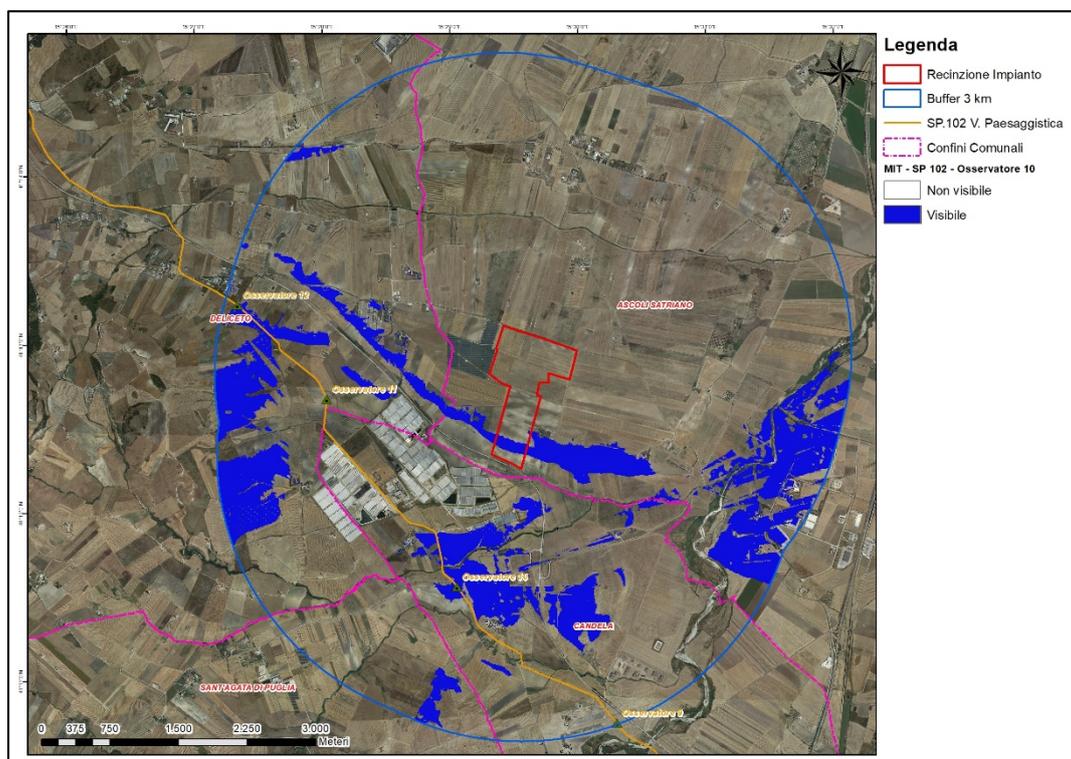
Mapa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 7 posto su Masseria "Fontana Rubina" (h. 4,00 + 1,65 m.)



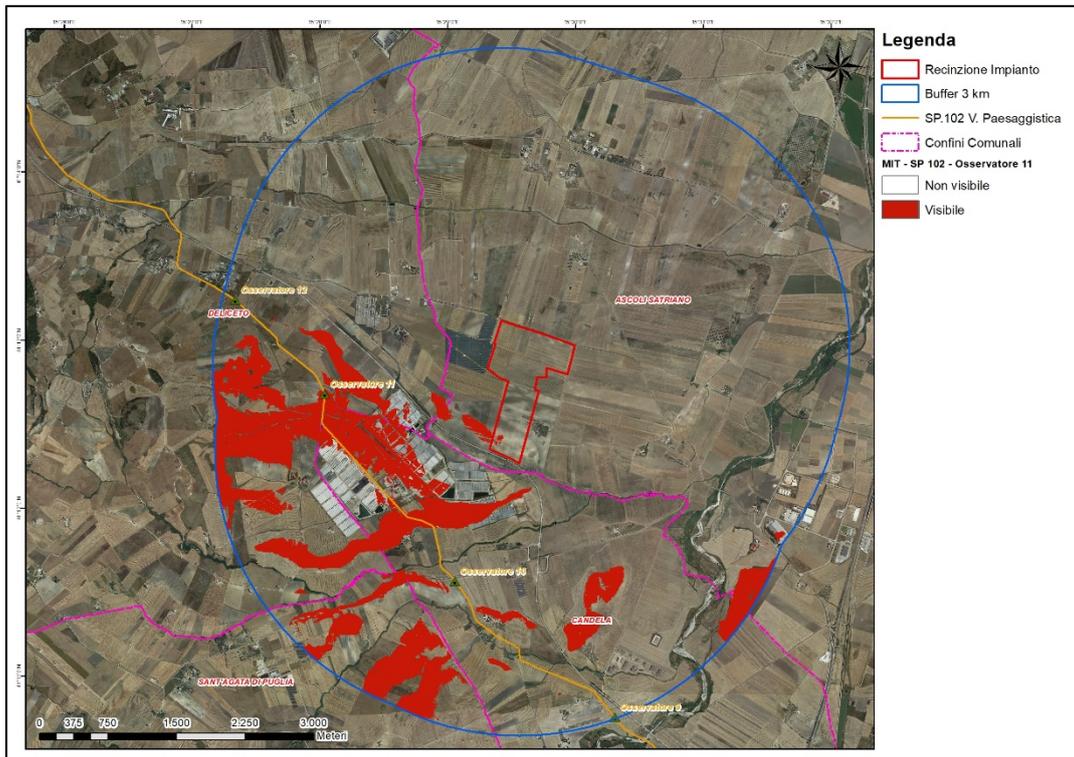
Mapa di Intervisibilità Teorica dai Siti Storico Culturali nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 8 posto su Masseria "D'Amendola" (h. 4,00 + 1,65 m.)



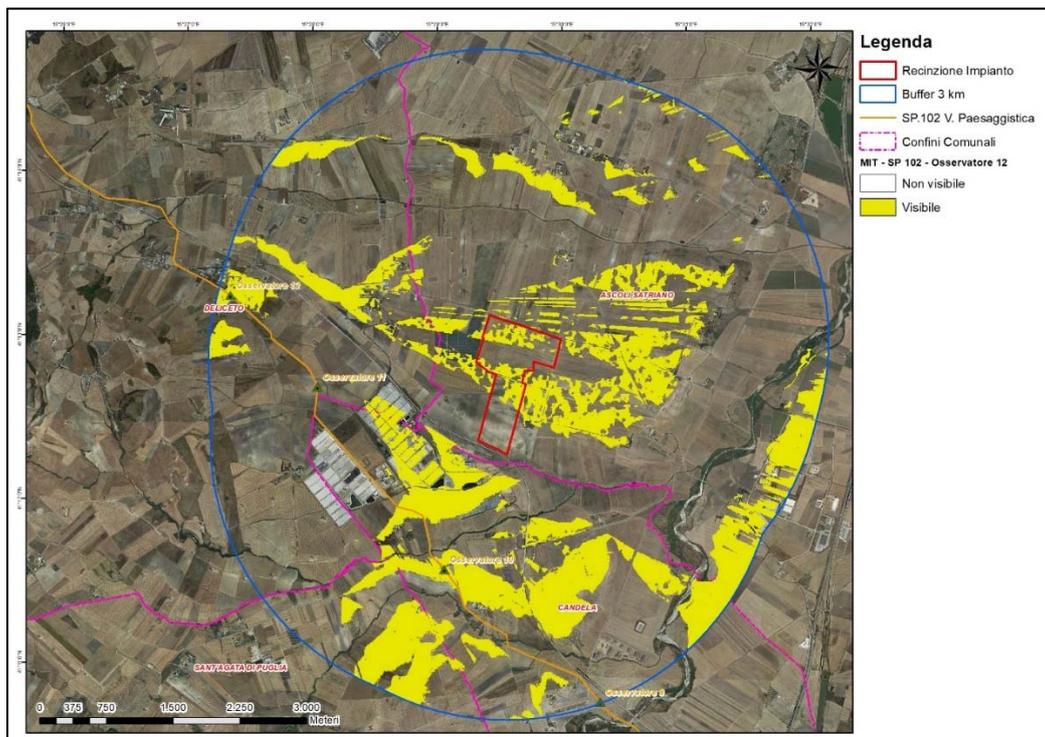
Mappa di Intervisibilità Teorica da SP 102 - Strada a valenza paesaggistica nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto - Osservatore 9 posto sul piano campagna (h. 1,65 m.) – Osservatore 6 su SP 18



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



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



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

Valutazione dell'ordine di grandezza dell'impatto visivo

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio (MIBAC). Pertanto come già affermato in più punti del presente Studio la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico è stata calcolata con l'ausilio di parametri euristici che finiscono per sintetizzare gli aspetti dinamici (stratificazione storica e di utilizzo del territorio) e spaziali (distanze, visibilità dell'impianto) del paesaggio.

E' evidente che l'aspetto spaziale è predominante, ma sicuramente non ci si può limitare a questo: dobbiamo considerare anche indici che tengano conto degli aspetti più prettamente estetici ovvero di bellezza naturale o più in generale di amenità paesaggistica.

In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- **un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio**
- **un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto**

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP*VI$$

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

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

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

$$VP=N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

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

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

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

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

Conclusioni

L'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell'Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto prodotto dal progetto.

L'indice **VP di Valore del Paesaggio** assume un valore **BASSO** a significare che pur avendo in generale l'area una sua valenza paesaggistica, da nessuna delle componenti che contribuiscono a questo fattore (Vincolo architettonico e strade a valenza paesaggistica) l'impianto risulta visibile. Ciò avviene per i seguenti motivi:

1. Caratteristiche orografiche dell'area, pressoché pianeggiante;
2. Presenza di uliveti che di fatto circondano l'intera area dell'impianto in progetto, generando un effetto schermante naturale anche lungo le strade il cui percorso in alcuni tratti risulta molto vicino all'impianto.

Il Castello di Oria è invece distante oltre 30 km, pertanto l'impianto si pone al di fuori del suo Cono Visuale, così come perimetrato dal PPTR.

L'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell'Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto prodotto dal progetto.

L'indice **VP di Valore del Paesaggio** assume un valore **MEDIO ALTO**; le componenti del PPTR hanno una discreta rilevanza, limitata però alle Masserie presenti che come detto pur avendo la Segnalazione Architettonica, sono di tipo abitativo/produttivo quindi non ricettivo. Ciò genera come visto nei paragrafi precedenti, un indice di Frequentazione basso. Inoltre la componente data dalla SP102, Strada a valenza Paesaggistica, risente poco dell'impatto visivo poiché da solo uno dei punti su di essa considerati, l'Impianto è visibile. Ciò avviene principalmente per le caratteristiche orografiche dell'area, pressoché pianeggiante nella parte centrale, e a degradare nella parte a sud;

Il punto Panoramico più Vicino (Castello di Lucera) è distante circa 30 km dalle aree di Impianto, quindi queste si pongono ben al di fuori del suo Cono Visuale, così come perimetrato dal PPTR.

L'Indice VI di **Visibilità**, per le posizioni da cui l'impianto è visibile, assume in definitiva un valore **BASSO**. Si sottolinea che anche dalle posizioni individuate, l'impianto risulta visibile solo in piccola (in alcuni casi trascurabile) parte.

7.2.2 Sistema antropico

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

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

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

Per quanto riguarda le attività agricole si avrà un impatto non trascurabile legato all'utilizzo di circa 72 ha di terreno sottratto all'utilizzo agricolo. Ad ogni modo l'impatto sarà reversibile a lungo termine.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di costruzione non si prevedono impatti. Le attività di cantiere comporteranno infatti un decremento della qualità ambientale trascurabile dell'area, dovute essenzialmente all'emissione di polveri in atmosfera e all'emissione di rumore paragonabili a quelle generate dalle attività agricole.

In **fase di esercizio** si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto l'esercizio dell'impianto comporterà ricadute economiche dirette e indirette sul territorio. Queste saranno dovute al pagamento di imposte su immobili di tipologia produttiva ed all'impiego di personale locale per le attività di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse.

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

In fase di **dismissione** potrà verificarsi un impatto trascurabile a livello locale sul sistema dei trasporti in quanto la circolazione dei mezzi d'opera impiegati per lo smantellamento dell'impianto e dei mezzi per il trasporto del materiale proveniente dallo smantellamento dell'impianto.

Inoltre la presenza dei mezzi d'opera per le attività di ripristino dei luoghi ed in particolare dei tracciati dei cavidotti comporterà la presenza di aree di cantiere lungo la viabilità con potenziale rallentamento del traffico. Terminate le attività di smantellamento dell'impianto e di ripristino dei luoghi sarà annullato l'impatto sul sistema trasporti in quanto non saranno più presenti sul territorio tutti quei mezzi impiegati nella fase di dismissione ma anche nelle precedenti fasi di progetto.

Nella fase di dismissione si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto in quanto per le operazioni di smantellamento dell'impianto, di trasporto dei materiali di risulta e di ripristino dei luoghi sarà impiegato personale locale.

Per quanto riguarda le attività agricole si avrà un impatto trascurabile reversibile a breve termine durante tutta la fase di dismissione dell'impianto a causa della presenza e dell'attività dei mezzi d'opera impiegati per lo smantellamento dell'impianto, il trasporto del materiale di risulta e la realizzazione degli interventi di ripristino.

Terminate le operazioni di smantellamento dell'impianto e di ripristino dei luoghi sarà annullato l'impatto sulle attività agricole in quanto non saranno più occupate le aree interessate prima dalla costruzione e successivamente dalla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse durante le precedenti fasi di progetto.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di dismissione si prevede un impatto nullo. Le attività di cantiere comporteranno infatti limitato un decremento della qualità ambientale dell'area dovuto essenzialmente all'emissione di inquinanti in atmosfera e all'emissione di rumore.

Abbagliamento

L'esame del fenomeno di abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne dovrà considerare diversi aspetti legati principalmente alla loro orientazione, rapportandola al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

In considerazione dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici compresa tra 0,65 e 2,28 m e del loro angolo di inclinazione in direzione est-ovest variabile rispetto al piano orizzontale, che segue con il tracker il moto

del sole, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sono di fatto trascurabili. In ogni caso, infatti, la radiazione riflessa viene reindirizzata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale tale da non colpire né le abitazioni, poste comunque a distanze elevate, né, tantomeno, un eventuale osservatore posizionato ad altezza del suolo nelle immediate vicinanze della recinzione perimetrale dell'impianto.

In conclusione, tale fenomeno è registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici, mentre si può ritenere nullo nel caso di moduli posti a terra con inclinazione sub-orizzontale fino all'ordine di oltre 45°.

I nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Non esistono studi che analizzino la possibilità di generazione di incendi per effetto della riflessione dei raggi solari (principio degli specchi ustori di Archimede).

Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso solo nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, e la sua posizione rispetto alle arterie viarie (anche poderali) si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente, peraltro ubicata principalmente a nord del campo stesso, nonché su qualsiasi altra attività antropica.

Ad avvalorare la valutazione di trascurabilità dell'impatto di tali fenomeni, si evidenzia che numerosi sono in Italia gli aeroporti che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyła; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti ecc...), o anche nelle loro vicinanze (Aeroporto di Brindisi). Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.

7.3 Sintesi degli impatti e conclusioni

I risultati dello studio condotto per le diverse componenti ambientali interferite in maniera significativa si possono riassumere nella tabella sotto riportata.

COMPONENTE	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
ATMOSFERA	T-	B	T-
RADIAZIONI NON IONIZZANTI		B	
SUOLO E SOTTOSUOLO		M	
RUMORE	BB	B	BB
ECOSISTEMI		M-B	
FAUNA	T	M-B	T
VEGETAZIONE	T	M-B	T
PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO		B	

- Nella **fase di costruzione** dell'impianto tutti gli impatti saranno trascurabili, molto bassi o addirittura assenti.

Le emissioni in atmosfera indotte dall'aumento di traffico veicolare trascurabili, l'impatto elettromagnetico assente, così come l'impatto su suolo e sottosuolo.

L'impatto acustico molto basso con effetti trascurabili sulla fauna. Il rumore dei mezzi d'opera interesserà aree agricole con bassa frequentazione umana e comunque il rumore prodotto sarà paragonabile a quello delle macchine operatrici agricole a cui la fauna stanziale è abituata.

L'impatto visivo su paesaggio e patrimonio storico culturale assente.

Infine, nella **fase di dismissione**, gli impatti prodotti saranno analoghi a quelli durante la fase di costruzione, tipici di lavorazioni di cantiere. Si sottolinea come le operazioni di ripristino e la completa smantellabilità, permetterà, al termine di vita dell'impianto, la totale reversibilità degli impatti prodotti. A tal proposito ricordiamo che i pali di fondazione in acciaio su cui poggiano le strutture di sostegno dei moduli, sono direttamente infissi, senza l'utilizzo di calcestruzzo. Le cabine elettriche sono poggiate su platee di fondazione facilmente asportabili in fase di dismissione.

Nella **fase di esercizio**, gli impatti principali sono rappresentati dall'utilizzo di suolo sottratto all'attività agricola, e dall'impatto (indiretto) su flora, fauna ed ecosistema. L'impatto visivo seppure presente è molto basso. L'impatto acustico e quello dovuto ai campi elettromagnetici sono trascurabili e rimangono, in gran parte, limitati alle aree recintate dell'impianto stesso.

Per quanto attiene il consumo di terreno agricolo rileviamo che l'impianto sarà realizzato su terreni di redditività ridotta non irrigui.

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

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

È evidente pertanto che benché ci sia un utilizzo del suolo, esso non effetti in alcun modo paragonabili a quelli prodotti dalla "cementificazione", e che a fine vita utile le aree possono essere facilmente riportate nelle condizioni ex ante.

La circostanza, come visto non casuale, che le aree di impianto interessino solo aree a seminativo di tipico sfruttamento agricolo attenua, notevolmente anche l'impatto sulla fauna. L'impatto sulla piccola fauna stanziale è notevolmente mitigato dalla realizzazione di varchi nella recinzione che permettono il passaggio dei piccoli mammiferi che popolano l'area. Si rileva soltanto un impatto indiretto di sottrazione di habitat trofico di alcune specie (migratori) in alcuni periodi dell'anno, che in ogni caso prediligono le aree umide costiere per rifornirsi di cibo e riposarsi.

In definitiva l'impatto su flora, fauna ed ecosistema è basso e comunque limitato alla sola area di intervento. L'impatto è comunque reversibile.

Intorno all'area non sono presenti aree protette (SIC, ZPS, e Riserve Regionali). Quindi non abbiamo alcun impatto sugli habitat protetti.

L'analisi quali-quantitativa dell'impatto visivo, condotta evidenzia un impatto visivo molto basso che finisce per interessare le aree più vicine a quelle di impianto ed (alcune) Masserie ad esse limitrofe.

Non sono interessati dall'impatto visivo i centri abitati, le strade panoramiche e a valenza paesaggistica, le aree costiere, le torri costiere. Limitano ulteriormente l'impatto le caratteristiche morfologiche dell'area sostanzialmente pianeggiante e la presenza di aree ad uliveti nell'intorno che costituiscono una schermatura visiva naturale.

Non si prevede impatto cagionato dal fenomeno dell'abbagliamento, in ragione del posizionamento dei moduli rispetto al generico osservatore ed alle arterie viarie (anche poderali) e considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, mirata all'efficientamento della produzione e dunque al massimo contenimento della luce riflessa.

La realizzazione del Progetto apporterebbe i seguenti benefici ambientali, tecnici ed economici:

- riduce le emissioni globali di anidride carbonica, contribuendo a combattere i cambiamenti climatici prodotti dall'effetto serra e a raggiungere gli obiettivi assunti dall'Unione Europea con l'adesione al protocollo di Kyoto;
- induce sul territorio interessato benefici occupazionali e finanziari sia durante la fase di costruzione che durante l'esercizio degli impianti.

Alla luce delle analisi svolte, si ritiene che il Progetto sia complessivamente compatibile con l'ambiente ed il territorio in cui esso si inserisce, esso è compatibile con gli obiettivi di conservazione del paesaggio, degli habitat naturali e degli habitat protetti.

Inoltre tutti gli impatti prodotti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono reversibili, e terminano all'atto di dismissione dell'opera a fine della vita utile (20 anni).