



**REGIONE
PUGLIA**



Provincia di Lecce



Comune di Nardò

Proponente:

SUNCO SUN YELLOW SRL

Via Melchiorre Gioia, 8 - 20124 Milano - Italy
pec: suncosunyellowsr@legalmail.it

**SUNCO.
CAPITAL**

Progetto Definitivo

Denominazione progetto:

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"

Potenza nominale complessiva = 30.722,4 kWp

Sito in:

COMUNE DI NARDO' (LE)

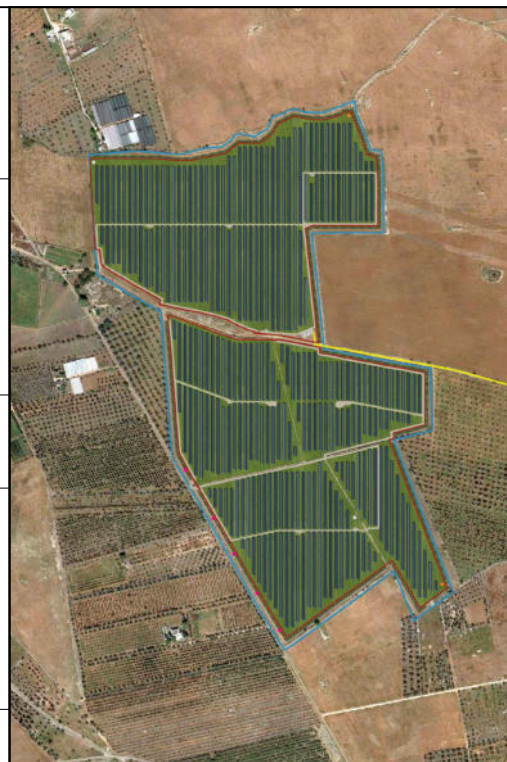
Titolo elaborato:

Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Elaborato

E-SIA0

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

Progettisti : dott. for. Ivan Bevilacqua
dott. for. Edoardo Pio Iurato
dott. for. Maurizio Previati

Collaboratori : dott.ssa agr. Alessia Alberti
arch. Giulia Fontana
dott. for. Arianna Giovine
dott. for. Massimo Ventura

TIMBRI E FIRME:

REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	arch. Giulia Fontana	dott. for. Edoardo Pio Iurato	dott. for. Maurizio Previati	26/02/2024
01				
02				
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:

**SUNCO.
CAPITAL**



Flyren Development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528
email: info@flyren.eu
web: www.flyren.eu
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 1 di 229

TEAM DI LAVORO	3
1. PREAMBOLO	4
2. NOTA INTRODUTTIVO- METODOLOGICA	6
3. CONTESTUALIZZAZIONE DI PROGETTO E QUADRO POLITICO-NORMATIVO	9
3.1. LA POLITICA EUROPEA IN MATERIA DI FER	9
3.2. QUADRO FER ITALIANO E NORMATIVA NAZIONALE	14
3.3. QUADRO FER REGIONE PUGLIA E NORMATIVA REGIONALE	26
3.4. FOCUS NORMATIVO SUL C.D. "AGRIVOLTAICO"	34
4. QUADRO AMBIENTALE E TERRITORIALE	39
4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE - GEOGRAFICO DEL SITO	39
4.2. CRITERI DI SCELTA DEL SITO E CONTESTUALIZZAZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO	42
4.3. ELEMENTI TERRITORIALI, DEMOGRAFICI E PRODUTTIVI	45
4.4. CLIMA E QUALITÀ DELL'ARIA	47
4.4.1. CLIMA	47
4.4.2. QUALITÀ DELL'ARIA	53
4.5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE	56
4.6. SISTEMI DI TERRE, CARATTERI PEDOLOGICI E AGRONOMICI, USO DEL SUOLO	59
4.7. IDROGRAFIA DI SUPERFICIE E SISTEMA IDRAULICO/IDROLOGICO	63
4.8. STATO DI FATTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	68
4.8.1. ACQUE SUPERFICIALI	68
4.8.2. STATO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	72
4.9. COMPONENTI NATURALISTICHE ED ECOSISTEMICHE	78
4.9.1. INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE E FLORA LOCALE	80
4.9.2. INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELLA PROVINCIA DI LECCE	83
4.10. COMPONENTI STORICHE, ARTISTICHE E PAESAGGISTICHE	86
4.10.1. COMPONENTI STORICHE E ARTISTICHE	86
4.10.2. COMPONENTI PAESAGGISTICHE	87
4.10.3. COMPONENTI DELL'AMBITO E FIGURE TERRITORIALI	88
4.11. COMPONENTI ARCHEOLOGICHE	91
4.12. INQUADRAMENTO ACUSTICO	96
4.12.1. INDIVIDUAZIONE RECETTORI SENSIBILI	96
4.12.2. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE	98
4.12.3. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO	98
4.12.4. INQUADRAMENTO CUMULO CON ALTRI PROGETTI	99
4.13. ANALISI DELLO SCENARIO DI BASE (IPOTESI ZERO) E IPOTESI ALTERNATIVE	111
4.13.1. IPOTESI ZERO	111
4.13.2. IPOTESI ALTERNATIVE	112
4.13.3. VALUTAZIONI COMPARATIVE IPOTESI ZERO E ALTERNATIVE	114
5. AMBITI DI TUTELA E VALORIZZAZIONE AMBIENTALE	116
5.1. ANALISI VINCOLISTICA	116
5.2. VALUTAZIONI CONCLUSIVE	121
6. QUADRO PROGETTUALE AGRIVOLTAICO	129
6.1. LA COMPONENTE AGRICOLA DI PROGETTO	130
6.1.1. FOCUS SULL'AGRICOLTURA PUGLIESE E CONTESTUALIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO	130
6.1.2. SINERGIE AGRO-ENERGETICHE E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE IN PROGETTO	132
6.1.2.1. <i>Progetto agronomico: mantenimento/miglioramento delle attività agricole</i>	134
6.1.3. COERENZA DEL PROGETTO AGRONOMICO CON LE "LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI"	138
6.2. LA COMPONENTE ENERGETICA DI PROGETTO	142
6.2.1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	142
6.2.1.1. <i>Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno</i>	145
6.2.1.2. <i>Inverter</i>	146
6.2.1.3. <i>Locali tecnici: Cabine di trasformazione MT/bt</i>	146
6.2.1.4. <i>Locali tecnici: Area di trasformazione AT/MT</i>	147

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 2 di 229

6.2.1.5.	<i>Cablaggi elettrici CC/CA, messa a terra e cavidotto di connessione</i>	150
6.2.1.6.	<i>Recinzioni, sistema di videosorveglianza e illuminazione</i>	152
6.2.1.7.	<i>Viabilità interna all'area di impianto</i>	153
7.	STUDIO DEGLI IMPATTI/RICADUTE DELL'OPERA IN PROGETTO	155
7.1.	DAL PANNELLO AL GRANDE IMPIANTO DI PRODUZIONE: LCA E ANALISI DI PROCESSO	156
7.1.1.	FASE DI PRODUZIONE DEI PANNELLI E ANALISI LCA DEL FOTOVOLTAICO	158
7.1.2.	FASI CANTIERISTICHE: COSTRUZIONE /SMANTELLAMENTO	163
7.1.3.	FASE DI ESERCIZIO	165
7.1.4.	FASE DI FINE VITA DEL PRODOTTO (DECOMMISSIONING)	166
7.2.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI ATMOSFERICHE E CLIMATICHE	170
7.3.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE	174
7.3.1.	ANALISI QUANTITATIVA DEI FABBISOGNI IDRICI DELL'IMPIANTO	175
7.4.	INTERAZIONI IMPIANTISTICHE CON LE FORZANTI METEOROLOGICHE E RELATIVI IMPATTI/RICADUTE	178
7.4.1.	INTERAZIONI DELL'IMPIANTO CON LE FORZANTI METEOROLOGICHE	178
7.4.2.	IMPATTI/RICADUTE SULLE TEMPERATURE DEI SUOLI	179
7.4.3.	IMPATTI/RICADUTE SULLA PAR (RADIAZIONE FOTOSINTETICAMENTE ATTIVA)	181
7.4.4.	IMPATTI/RICADUTE SULLE PRECIPITAZIONI E SUL CICLO IDROLOGICO	183
7.5.	IMPATTI/RICADUTE SULLA COMPONENTE IDRAULICA DI SUPERFICIE	189
7.6.	IMPATTI / RICADUTE SULLE COMPONENTI PEDOLOGICHE E SULL'USO DEI SUOLI	190
7.6.1.	IL SUOLO E LE SUE FORME DI DEGRADAZIONE	191
7.6.2.	ANALISI DEGLI IMPATTI DELL'OPERA SULLA RISORSA SUOLO	192
7.7.	IMPATTI / RICADUTE SULLE COMPONENTI BIOTICHE (FLORA, FAUNA), SULLA BIODIVERSITÀ E SUGLI ECOSISTEMI	195
7.8.	IMPATTO / RICADUTE SULLE COMPONENTI PAESAGGISTICHE	201
7.9.	IMPATTO / RICADUTE SULLE COMPONENTI ARCHEOLOGICHE E ARTISTICO - CULTURALI	209
7.10.	IMPATTO / RICADUTE SULLE COMPONENTI ACUSTICHE E VIBRAZIONI	211
7.11.	IMPATTI E RICADUTE SULLE COMPONENTI SANITARIE E SULLA SALUTE DELLE POPOLAZIONI	211
8.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	214
8.1.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE/INSERIMENTO AGRO-AMBIENTALE	214
8.2.	SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO DELL'AREA	222
9.	BIBLIOGRAFIA	223

Team di lavoro

NOME E COGNOME	TITOLO PROFESSIONALE – RUOLO NEL TEAM	ORDINE DI APPARTENENZA
Eliana Santoro	Agronoma - Coordinamento progetto	Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Torino n. 883
Alessia Alberti	Dott.ssa agronoma - Junior Project Manager	-
Ivan Bevilacqua	Dott. forestale - Senior Project Manager	Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Torino n. 965
Giulia Fontana	Architetto - Senior Project Manager	Ordine degli Architetti di Torino n. 8798
Arianna Giovine	Dott.ssa forestale - Senior Project Manager	Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Torino n. 987
Edoardo Pio Iurato	Dott. forestale - Coordinamento componente ambientale del progetto	Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Torino n. 895
Maurizio Previati	Dott. forestale - Coordinamento componente ambientale del progetto	Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Torino n. 873
Massimo Ventura	Dott. forestale - Junior Project Manager	Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Torino n. 1037
Chiara Caltagirone	Dott.ssa agronoma - Project Manager	-
Leonardo Cuscito	Perito agrario - Project Manager	Perito agrario della provincia di Bari n. 1371
Emanuela Gaia Forni	Dott.ssa agronoma - Senior Project Manager	-
Giuditta Gandelli	Architetto	Ordine degli Architetti di Torino n. 9917
Cristian Borra	Geologo	Geologi Regione Piemonte n. A.P. Sez. A n. 679
Mauro Lo Castro	Archeologo	Appartenente all'elenco dei Professionisti dei Beni Culturali (Archeologo Fascia 1) n. 3213
Andrea Servetti	Ingegnere acustico	Tecnico competente acustica ambientale Regione Piemonte n. 4925
Massimiliano Marchica	Ingegnere - Coordinamento componente ingegneristica del progetto	Ingegneri della Provincia di Agrigento Sez. A N. A1510
Matteo Pradotto	Dott. ingegnere – Project Developer	-
Paola Russo	Dott.ssa ingegnere – Project Developer	-

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 4 di 229

1. Preambolo

La società **EnviCons S.r.l.** – sede legale in lungo Po Antonelli n° 21, Torino, P.I. 10189620015 - ha ricevuto incarico dalla società FlyRen Development S.r.l. – in rappresentanza della società Sunco Sun Yellow S.r.l. – per la **redazione di uno Studio di Impatto Ambientale inerente alla realizzazione di un progetto di produzione agro-energetica sostenibile (c.d. Agrivoltaico)** con le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale complessiva: 30.722,4 kWp.
- Superficie catastale interessata: 52,78 ha.
- Superficie di impianto recintata: 46,38 ha.
- Superficie destinata alle attività agricole: 36,89 ha.
- Classificazione architettonica: impianto a terra.
- Ubicazione area di impianto e opere di rete: Comune di Nardò | Provincia di Lecce (LE) | Regione Puglia.
- Particelle superficie catastale disponibile: F. 37 - P.lle 12, 13, 259, 263, 383, 384.
- Ditta committente: Sunco Sun Yellow S.r.l.

L'obiettivo del presente studio consiste, quindi, nella realizzazione di un'approfondita **analisi multicanale degli impatti e delle ricadute che il progetto potrà comportare sugli elementi agro-forestali, paesaggistici e ambientali (sia biotici, sia abiotici) insistenti nelle aree interessate, con attenzione anche per gli aspetti socio-sanitari delle popolazioni.**

Il lavoro, svolto nel rispetto della normativa vigente, mira a soddisfare le richieste riportate nella Direttiva 2011/92/UE, così come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE "*Linee guida per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale*"¹. In particolare, nei requisiti informativi dello studio e, più nello specifico, ai fini della "*Descrizione dei fattori ambientali che potrebbero essere interessati dal progetto*", viene dapprima effettuata una congrua analisi dello scenario di base prendendo in considerazione lo stato attuale dei luoghi e "*tutti quei fattori ambientali pertinenti*" riferiti all'area di occupazione e di un suo congruo intorno. Allo stesso modo vengono presentati tutti gli elementi del progetto tecnico-ingegneristico al fine di "*investigarne gli effetti sui diversi fattori ambientali effettuando ogni ragionevole sforzo per dimostrarne (o quanto meno ipotizzarne) le conseguenze (siano esse positive o negative)*".

L'obiettivo finale dell'attività è quello di **valutare le variazioni indotte dall'opera sul sito di progetto al fine di identificare le opportune opere di mitigazione delle (possibili) esternalità negative e compensare gli eventuali impatti residui.**

Per una ottimale chiave di lettura, si anticipa che il progetto proposto prevede un connubio virtuoso tra produzione energetica e attività agricole (c.d. "Agrivoltaico"), con particolare attenzione alle componenti ambientali locali (e.g. piantumazione di fasce arboreo-arbustive a valenza percettivo-ambientale, micro-habitat per la fauna locale), al fine di coniugare - in termini di sostenibilità ambientale - il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle risorse agricole locali. La scelta

¹ Rese disponibili dal Ministero dell'Ambiente in lingua italiana nel mese di gennaio del 2020 nell'ambito del progetto "CREIAMO PA: Competenze e reti per l'integrazione ambientale e per il miglioramento delle organizzazioni della Pubblica Amministrazione" – <https://va.minambiente.it/it-IT/Comunicazione/DettaglioDirezione/1995>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 5 di 229

progettuale è stata dettata da considerazioni aderenti non solo allo stato dei luoghi, ma anche ad uno scenario ben più ampio, volto a i) raggiungere gli obiettivi fissati a livello comunitario - in termini di lotta ai cambiamenti climatici -, ii) contrastare la crisi energetica in atto, e iii) rafforzare le componenti naturalistiche e le produzioni alimentari locali. In riferimento a quest'ultimo punto, la proposta qui presentata è orientata a garantire la continuità della conduzione agricola dei fondi, apportando al contempo soluzioni agronomiche, tecniche e gestionali migliorative e a minor impatto ambientale.

NOTA → Si evidenzia che l'impianto in oggetto sarà connesso alla rete AT a 36 kV alla nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150/36 kV "Leverano" del Gestore di Rete Terna, denominata nel seguito "SE". La nuova SE di Terna, da realizzarsi nel Comune di Nardò (LE), sarà funzionale a connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, tra i quali la Società Sun Yellow S.r.l., Proponente della presente iniziativa. La SE sarà collegata in configurazione entra-esce sulla linea 380 kV "Erchie 380 – Galatina 380". All'interno della SE sarà previsto uno stallo dedicato (messo a disposizione da Terna), in grado di recepire l'energia elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne" alla tensione di 36 kV.

Trattandosi di opere comuni con altri produttori, si segnala che sono ancora in corso le procedure di validazione delle opere di rete, da parte del Gestore di rete Terna, relative i) alla realizzazione della nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV "Leverano", da parte dal capofila Nardò Solar Energy S.r.l., titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Nardò (LE), con il quale sono stati condivisi i medesimi elaborati di progetto delle opere di rete (editi dallo Studio Tecnico BFP S.r.l.) e ii) all'ampliamento a 36 kV della medesima SE, da parte di Abei Energy.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 6 di 229

2. Nota introduttivo- metodologica

Necessità sempre più pressanti, legate a fabbisogni energetici in continuo aumento, impongono l'**adozione di tecnologie sostenibili per la produzione di energia da fonti rinnovabili e/o a basso impatto ambientale.**

Eticità, armonia e utilizzo consapevole delle risorse sono (e dovranno essere sempre di più) presupposti concreti per qualunque sviluppo progettuale infrastrutturale, in coerenza con le linee di indirizzo politico-normativo deputate all'identificazione delle trasformazioni ammissibili, e con i piani strategici dei vari livelli (Comunitari, Nazionali, Locali).

Secondo tale filosofia, **l'impianto oggetto di studio è stato ideato e progettato in un tavolo di lavoro condiviso tra esperti dei vari settori.** Agronomia, ambiente e paesaggio, quindi, sono stati trattati come elementi imprescindibili di progettazione alla stregua dell'ingegneria impiantistica, strutturale ed elettrica. L'attenta gestione delle variabili agro-paesaggistico-ambientali è divenuto un elemento essenziale dello sviluppo progettuale sia per garantire il rispetto e la tutela delle risorse - attuali e future -, sia per scongiurare l'insorgenza di criticità che potrebbero tradursi in fallimenti progettuali, o ancor peggio, in danni al territorio. Il risultato vorrebbe ambire a un **bilanciamento ottimale tra le produzioni agricole, l'utilizzo della fonte solare e il rispetto dell'ambiente** in ragione sia dei "Criteri Generali" previsti dai vari documenti normativi, sia delle c.d. "Buone Pratiche" capaci di minimizzare (e talvolta annullare) le esternalità negative.

Si è, quindi, lavorato sul binomio agricoltura-energia, con particolare attenzione alle componenti ambientali di progetto, al fine di proporre un sistema di produzione agro-energetica sostenibile (i.e. "agrivoltaico"), in aderenza allo stato dei luoghi e al contesto agricolo locale, lavorando su elementi quali biodiversità e re-innesco di cicli trofici. Nella ricerca di un ragionevole sodalizio tra le produzioni agricole e le risorse energetiche in progetto, quindi, proseguiranno (e verranno rafforzate/migliorate) le attività tradizionali di conduzione agraria dei terreni, anche all'interno dell'area di impianto, attraverso una gestione orientata e maggiormente efficace del ciclo agro-energetico.

Fatta questa doverosa premessa (per fornire una idonea chiave di lettura del lavoro) ed entrando nel merito organizzativo dell'elaborato, si è scelto di impostare il presente studio suddividendolo in sei macroaree tematico – conoscitive (così come consigliato anche dalla normativa vigente). In particolare:

- A. quadro politico-normativo;
- B. quadro ambientale e territoriale;
- C. quadro programmatico di tutela e valorizzazione ambientale;
- D. quadro progettuale;
- E. quadro impatti;
- F. quadro valutativo.

A) Quadro conoscitivo politico- normativo

L'analisi in oggetto è stata strutturata in relazione alle specifiche e alle "raccomandazioni" indicate nel sistema legislativo di inquadramento in materia energetica, autorizzativa e di impatto ambientale (con focus sul c.d. agrivoltaico) secondo:

- 1) la politica europea;
- 2) la normativa nazionale;
- 3) la normativa regionale;
- 4) focus agrivoltaico.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 7 di 229

B) Quadro Ambientale

Sono state considerate le componenti territoriali e ambientali generalizzate, in accordo con i quadri normativi e programmatici, prendendo in considerazione:

1. elementi territoriali, demografici e produttivi;
2. ambiente atmosferico e climatico;
3. ambiente geologico e geomorfologico;
4. ambiente pedologico e uso del suolo;
5. componenti idrologiche e idrauliche;
6. componenti naturalistiche (flora e fauna) ed ecosistemiche;
7. sistemi del paesaggio: componenti storiche, artistiche e paesaggistiche;
8. emissioni acustiche ed elettromagnetiche;
9. componenti antropiche: cumulo con infrastrutture analoghe.

C) Quadro programmatico di tutela e valorizzazione ambientale

Attraverso tale inquadramento è stata messa in relazione l'opera con gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale in linea con le "raccomandazioni" e le prescrizioni Legislative Comunitarie, Nazionali, Regionali e Comunali. È stato quindi eseguito uno *screening* panoramico delle principali norme in materia ambientale estrapolando le diverse disposizioni contenute nei diversi ambiti / piani di tutela e valorizzazione ambientale:

- | | |
|---|---|
| 1. Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR); | 6. Aree sottoposte a Vincolo idrogeologico; |
| 2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Lecce; | 7. Aree naturali protette; |
| 3. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI); | 8. Pianificazione urbanistica comunale (PRG) - Nardò; |
| 4. Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA); | 9. Aree non idonee FER. |
| 5. Piano di Gestione delle Acque (PGA); | |

D) Quadro progettuale

Al fine di consentire un'analisi completa, senza entrare nel dettaglio specialistico progettuale (per i quali si rimanda agli elaborati dedicati) sono state chiarite le principali caratteristiche dell'opera e le motivazioni delle scelte tecniche, tecnologiche e agricole.

E) Quadro degli impatti

Particolare attenzione è stata volta ai fattori di pressione attraverso la valutazione accurata dei potenziali impatti generati dall'impianto sulle componenti biotiche e abiotiche evidenziate nel quadro ambientale sopracitato. In particolare, il rischio di impatti è stato valutato secondo criteri temporali di realizzazione dell'opera (*Ante-Operam*, *Corso d'Opera* e *Post-Operam*) evidenziando gli impatti e le ricadute sulla/e:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 8 di 229

1. Componenti atmosferiche e climatiche.
2. Componenti geologiche e geomorfologiche.
3. Forzanti meteorologiche.
4. Componenti idrologiche e idrauliche.
5. Pedologia e sull'uso dei suoli.
6. Componenti biotiche ed ecosistemiche.
7. Componenti paesaggistiche.
8. Componenti storico-culturali-archeologiche.
9. Componenti acustiche e vibrazioni.
10. Salute e popolazioni.

F) Quadro valutativo

In relazione agli approfondimenti svolti e sulla base delle diverse criticità ambientali riscontrate, sia quelle già presenti sul territorio che quelle introducibili a seguito della realizzazione dell'impianto, sono state studiate tutte le necessarie misure atte a mitigare i potenziali impatti prodotti e garantire un corretto inserimento delle opere (oltre che i necessari interventi di compensazione ambientale per gli impatti residui).

L'obiettivo preposto è quello di preservare l'ambiente nella sua specificità e ricchezza naturalistica - e il paesaggio, nella sua interezza (così come percepito a livello locale e sovra locale) -, attraverso interventi il più possibile aderenti al contesto territoriale consolidato, favorendo, allo stesso tempo, un rafforzamento di filiera e una migliore gestione dei consumi energetici per uno sviluppo locale, sociale ed economico sostenibile.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 9 di 229

3. Contestualizzazione di progetto e quadro politico-normativo

Nel 2017 la concentrazione di CO₂ in atmosfera aveva raggiunto livelli mai registrati in precedenza nella storia recente dell'umanità (i.e. 410 ppm - parti per milione -, Murphy-Marsical *et al.*, 2018). Tale incremento è proseguito ulteriormente fino al nuovo record di 419 ppm registrato nel 2022 (Hönisch *et al.*, 2023). Parallelamente, nel 2022, la temperatura globale media è stata di +1,15 ± 0,13°C sopra la media delle temperature rilevate nella serie storica 1850–1900 (WMO, 2023; Forster *et al.*, 2023). Tale triste "primato", battuto oggi dal 2023, lo rendeva l'ottavo anno consecutivo più caldo mai registrato che, insieme agli anni 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 risultavano, di anno in anno, i più caldi dell'attuale serie di 173 anni (Kennedy *et al.*, 2019; WMO, 2023).

In tale contesto, numerosi studi scientifici affermano come lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili (FER), in particolar modo quella solare, permetta di evitare gli impatti ambientali negativi, riducendo notevolmente le emissioni di inquinanti atmosferici e di gas ad effetto serra, rispetto alla generazione di elettricità da combustibili fossili (Yang *et al.*, 2018).

Tuttavia, la diffusione delle energie rinnovabili non è né rapida e né semplice rispetto a quanto si possa pensare.

Per combattere le emissioni di gas a effetto serra, mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici e ridurre la dipendenza da risorse energetiche limitate, si sono sviluppati diversi programmi di sostegno allo sviluppo delle produzioni energetiche da FER. In quest'ottica occorre uniformare i target italiani alle politiche EU e internazionali, cercando di renderli coerenti con gli impegni fissati dall'Accordo di Parigi (COP 21-2015), tra i quali obiettivi sono previsti il contenimento dell'innalzamento delle temperature (+ 1,5°C) e il raggiungimento (auspicabilmente entro il 2040) di un sistema economico a emissioni nette zero².

Nei successivi paragrafi è illustrato un quadro riassuntivo dei riferimenti normativi a livello europeo, nazionale e regionale (specifici per il settore delle rinnovabili), utilizzati ai fini della stesura del presente documento. Le misure evidenziate riguardano essenzialmente la politica energetica, il quadro autorizzativo incentivante, e le indicazioni circa le aree inidonee ad ospitare progetti di generazione elettrica da FER.

3.1. La politica Europea in materia di FER

A partire dalla direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sul c.d. "Energy Mix" e sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, ci sono state innumerevoli modifiche, integrazioni, e direttive. La Tabella 1 ricostruisce sinteticamente i principali tratti somatici della recente politica energetica EU in materia di FER attraverso la definizione dei principali obiettivi da raggiungere entro il 2030.

Si evidenziano, inoltre, gli aspetti autorizzativi più recenti delineando i requisiti necessari che le valutazioni di impatto ambientale devono includere per procedere alla realizzazione del progetto.

² Comunità rinnovabili, 2022. LEGAMBIENTE - www.comunirinnovabili.it.

Tabella 1. Contesto normativo europeo in materia di FER.

	Misura	Focus
Politica energetica	«Energia pulita per tutti gli europei» (COM(2016)0860) del 30/11/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziamento del ruolo dell'Unione Europea nel campo mondiale delle FER. • Obiettivo di impiego FER pari al 27% del totale dell'energia consumata entro il 2030 in UE.
	«Direttiva RED II» Direttiva 2018/2001/UE del 11/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Promozione dell'uso delle FER. • Obiettivo vincolante di impiego FER del 32% del consumo finale lordo di energia entro il 2030 in UE.
	«Un pianeta pulito per tutti» (COM (2018) 773) del 28/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto degli obiettivi dell'accordo di Parigi. • Contenimento della temperatura mondiale entro i 2°C e prosecuzione degli sforzi per mantenere tale valore sotto gli 1,5°C. • Riduzione delle emissioni di gas climalteranti entro il 2050 con strategie che vanno da un minimo del -80% (rispetto al 1990) alla completa decarbonizzazione.
	«Relazione sull'avanzamento dei lavori in materia di energie rinnovabili» (COM(2019) 225) del 09/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Raggiungimento nel 2017 del 17,5% di impiego FER rispetto all'obiettivo del 20% per il 2020 → trend positivo. • Fattori trainanti: calo costo energia fotovoltaica (-75%), riduzione costi del capitale, maggior efficienza energetica, miglioramenti nell'approvvigionamento e procedure per i regimi di sostegno.
	«Green Deal» Europeo (COM(2019) 640 final) del 11/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborazione, per ogni Stato membro, del PNIEC (piano nazionale integrato per l'energia e il clima) per il periodo 2021-2030. • Rendicontazione biennale dei progressi compiuti.

	<p>«Pronti per il 55 %: realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica» (COM(2021) 550 final) del 14/07/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FIT to 55% (Pronti per il 55 %) si riferisce all'obiettivo UE di ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra, almeno del 55% entro il 2030. Si tratta di un pacchetto di proposte volte ad aggiornare le normative europee e ad attuare iniziative orientate a garantire una transizione equa, competitiva e verde entro (e oltre) il 2030. Il pacchetto rafforza otto atti legislativi esistenti e presenta cinque nuove iniziative in diversi settori strategici: i) clima, ii) energia e combustibili, iii) trasporti, iv) edilizia, v) uso del suolo e vi) silvicoltura. • Il pacchetto FIT to 55% comprende (tra i principali): <ul style="list-style-type: none"> ➤ il Fondo sociale per il clima finalizzato a fornire finanziamenti per il sostegno dei cittadini europei più colpiti o a rischio povertà energetica (e.g. investimenti per efficienza energetica, promozione riscaldamento e raffrescamento da FER, etc.). Norme adottate dal Consiglio nell'aprile 2023. Il Meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere (CBAM) finalizzato a garantire che gli sforzi verso la riduzione delle emissioni non siano compensati dalla delocalizzazione della produzione in paesi terzi (in cui le politiche adottate per combattere i cambiamenti climatici sono meno ambiziose di quelle dell'UE). <i>Norme adottate dal Consiglio nell'aprile 2023.</i> ➤ La riduzione delle emissioni degli Stati membri in diversi settori (e.g. trasporto stradale e marittimo interno, edifici, agricoltura, rifiuti e piccole industrie), che passeranno dal 29% al 40% rispetto al 2005. <i>Regolamento adottato dal Consiglio nel marzo 2023.</i> ➤ La proposta di revisione della Direttiva sulla promozione delle energie rinnovabili, che porterebbe a 40%, l'attuale obiettivo del 32% di fonti energetiche rinnovabili nel mix energetico complessivo UE. <i>Il Consiglio ha adottato le nuove norme a ottobre 2023.</i> ➤ La riduzione del consumo di energia finale a livello di UE dell'11.7% nel 2030 rispetto alle proiezioni del 2020. <i>Il Consiglio ha adottato le nuove norme nell'ottobre 2023.</i> • Il pacchetto riguarda inoltre : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aggiornamento del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (EU ETS)³. ➤ Norme sulle emissioni di CO2 per autovetture e furgoni. ➤ Riduzione delle emissioni di metano nel settore dell'energia. ➤ Emissioni e assorbimenti risultanti da attività connesse all'uso del suolo, ai cambiamenti di uso del suolo e alla silvicoltura. ➤ Introduzione di carburanti sostenibili per l'aviazione (Proposta ReFuelEU Aviation). ➤ Combustibili decarbonizzati nel trasporto marittimo. ➤ Regolamento sull'infrastruttura per i combustibili alternativi (AFIR), al fine di garantire una rete
--	---	---

	Misura	Focus
		<p>sufficiente per soddisfare le esigenze di rifornimento dei veicoli e delle navi con combustibili alternativi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prestazione energetica degli edifici (edifici nuovi a emissioni zero entro il 2030, edifici esistenti a emissioni zero entro il 2050). ➤ Pacchetto sul mercato dell'idrogeno e del gas decarbonizzato. ➤ Tassazione dell'energia.
	<p>«Piano REPowerEU» (COM(2022) 230 final) del 18/05/2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Piano di attuazione delle proposte del pacchetto <i>FIT to 55%</i>, per l'abbattimento al 55% delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2030 e il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050, in linea con il <i>Green Deal</i> europeo. • Il Piano è finalizzato a: <ul style="list-style-type: none"> i. Risparmiare energia e migliorare l'efficienza energetica. ii. Diversificare l'approvvigionamento energetico. iii. Accelerare la transizione verso l'energia pulita. • Il Piano, tra le altre, ha introdotto una strategia per raddoppiare la capacità solare fotovoltaica fino a 320 GW entro il 2025 e installare 600 GW entro il 2030.
	<p>«Direttiva RED III» Direttiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18/10/2023 (in vigore dal 20/11/2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiornamento della direttiva sulle energie rinnovabili 2018/2001 UE, del regolamento (UE) 2018/1999 e della direttiva n. 98/70/CE e abrogazione della direttiva (UE) 2015/652 del Consiglio. • La Direttiva mira a promuovere l'uso di energia da FER, ad aumentare la quota di energia da FER nel mix energetico complessivo dell'UE, per una transizione verso un sistema energetico più sostenibile, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> ➤ L'impegno a raggiungere il 42.5% di quota rinnovabile nel mix energetico entro il 2030, con l'obiettivo a raggiungere il 45% (da FER) nel consumo finale di energia (sempre nel 2030). ➤ L'introduzione di procedure più snelle per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da FER. A tal proposito gli Stati membri dovranno: <ul style="list-style-type: none"> i. approvare i progetti ricadenti in "zone di riferimento per le energie rinnovabili" entro 12 mesi; ii. approvare i progetti, al di fuori delle zone di cui sopra, entro 24 mesi.
<p>Autorizzazione</p>	<p>«Direttiva VIA» Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modifica della direttiva 2011/92/UE concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati. • Introduzione requisiti minimi per i progetti soggetti a valutazione (obblighi dei committenti, contenuto della valutazione, partecipazione autorità competenti e pubblico, e contribuisce a garantire un livello elevato di protezione dell'ambiente e della salute umana).

³ Mercato del carbonio basato su un sistema di limitazione/scambio di quote di emissione per le industrie e il settore di produzione di energia, con una serie di nuove disposizioni (e.g. riduzione più rapida delle quote di emissione nel sistema, attuazione del regime globale di compensazione e riduzione delle emissioni di carbonio del trasporto aereo internazionale attraverso l'EU ETS, etc.).

	Misura	Focus
	<p>Regolamento (UE) 2022/2577 del Consiglio dell'Unione Europea del 22/12/2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In materia di "Procedura di pianificazione e autorizzazione", gli Stati membri considerano prioritari i progetti relativi alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, qualora riconosciuti come d'interesse pubblico prevalente (art. 3). • Durata iter autorizzatorio in caso di incremento di potenza: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Non superiore a sei mesi nel caso in cui la revisione della potenza determini un aumento della capacità (art. 5). ➢ Non superiore a tre mesi nel caso in cui la revisione della potenza NON determini un aumento della capacità dell'impianto di produzione di energia elettrica superiore al 15 %, a meno che non sussistano problemi giustificati di sicurezza o un'incompatibilità tecnica. • Nel caso in cui la revisione di potenza non comporti spazio supplementare e rispetti le misure di mitigazione, il progetto è esonerato "dall'obbligo, se del caso, di essere oggetto di una determinazione se il progetto richiede una valutazione dell'impatto ambientale a norma dell'articolo 4 della direttiva 2011/92/UE" (art. 5). • Possibilità, degli Stati membri di esentare i progetti di energia rinnovabile, nonché quelli di stoccaggio dell'energia e relative opere di rete, dalla Valutazione dell'impatto ambientale (art. 2, Direttiva 2011/92/UE) e dalle valutazioni di protezione delle specie (art. 12, Direttiva 92/43/CEE e art. 5 Direttiva 2009/147/CE), a condizione che: <ul style="list-style-type: none"> ➢ il progetto sia ubicato in una zona dedicata alle energie rinnovabili nel caso in cui gli Stati membri abbiano stabilito zone dedicate alle energie rinnovabili o alla rete, ➢ che la zona sia stata oggetto di una valutazione ambientale strategica ai sensi della direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, ➢ siano applicate misure di mitigazione adeguate e qualora tali misure non siano disponibili, l'autorità competente provvede affinché "l'operatore corrisponda una compensazione pecuniaria per i programmi di protezione delle specie al fine di garantire o migliorare lo stato di conservazione delle specie interessate" (art. 6).

Come definito nella Direttiva 2018/2001/UE (e ulteriormente ripreso dal "Green Deal" Europeo (COM(2019) 640 final)⁴ nel settembre 2020), **il contributo delle energie rinnovabili nel 2030 dovrà coprire almeno il 32% dei consumi finali di energia**. Obiettivo ambizioso ma non impossibile, considerando che nel 2017 il trend di adozione di FER ha raggiunto il 17,5% di impegno rispetto all'obiettivo del 20% ,per il 2020. Tuttavia, questa decisione europea richiede un balzo qualitativo nella stesura dei piani nazionali per l'energia e il clima degli stati membri (De Santoli et al., 2019), ancora maggiore se si tengono in considerazione le recenti politiche europee, decisamente più stringenti. Nel 2021, infatti, la Commissione Europea, per allineare i target da

⁴ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 14 di 229

raggiungere in materia di rinnovabili alle ulteriori misure per contrastare la crisi climatica - delineate dal pacchetto "FIT for 55" (Pronti per il 55%) - ha proposto di portare al 40% la quota di energie da FER nel mix energetico, quota che, con l'approvazione della Direttiva 2023/2413 (RED III) sulla promozione delle energie rinnovabili del 18 ottobre 2023, è stata fissata al 42,5% entro il 2030. Un altro rilevante aspetto della Direttiva "RED III" riguarda lo snellimento delle procedure per l'autorizzazione dei progetti per la realizzazione di nuovi impianti per la produzione di energia da FER, stabilendo dei termini perentori per le fasi autorizzative. Nello specifico, la Direttiva precisa che le autorità nazionali "provvedono affinché la procedura di rilascio delle autorizzazioni, non duri più di 12 mesi per i progetti di energia rinnovabile nelle cosiddette zone di accelerazione per le energie rinnovabili", mentre per i progetti ricadenti al di fuori delle zone speciali di accelerazione per le energie rinnovabili, stabilisce "[...] che gli Stati membri provvedono affinché la procedura di rilascio delle autorizzazioni non duri più di due anni" al netto di eventuale proroga di sei mesi, ove debitamente giustificata.

Ogni stato, dunque, deve integrare - nei propri piani - programmi incentivanti per riuscire a raggiungere il traguardo dettato dalla Direttiva. Tale integrazione, peraltro, andrebbe fatta in un contesto di "business as usual", ovvero senza utilizzare la leva della riduzione dei consumi elettrici dovuta alla crisi economica come denominatore numerico al fine di ottenere indici percentuali fittiziamente maggiorati.

3.2. Quadro FER italiano e normativa nazionale

Considerando l'attuale situazione italiana, il consumo di elettricità totale annuo è indicativamente pari a 323 TW/h (Capros et al., 2016) mentre, nello scenario di evoluzione, **alla fine del prossimo decennio, è previsto un aumento della richiesta di rete fino a 356 TW/h** (Anie, 2017). Questa impennata della domanda di elettricità si pensa sia dovuta, principalmente, alla diffusione dei veicoli elettrici (Fischer et al., 2019) e delle pompe di calore (Haakana et al., 2018).

Finora l'Italia si è impegnata (e si sta impegnando) a mantenere gli obiettivi previsti sull'adozione delle FER. Se si guarda il totale dell'installato nel territorio nazionale, la tecnologia in maggiore crescita è il fotovoltaico, che ha registrato, nel 2022, un aumento di 2,8 GW rispetto all'anno precedente, facendo piazzare l'Italia al quinto posto nella classifica mondiale. Di conseguenza, la fonte con la maggior potenza complessiva è ora il fotovoltaico, seguita dall'eolico e, solo in minima parte, dall'idroelettrico.

Altri fattori, che hanno permesso il traguardo italiano, sono da identificare nella significativa riduzione dei consumi energetici, dovuta alla crisi economica degli scorsi anni, e nel programma di incentivazione promosso tra il 2008 e 2012, per l'installazione di nuovi impianti eolici, fotovoltaici e termoelettrici alimentati da bioenergie, come riportato in Figura 1.

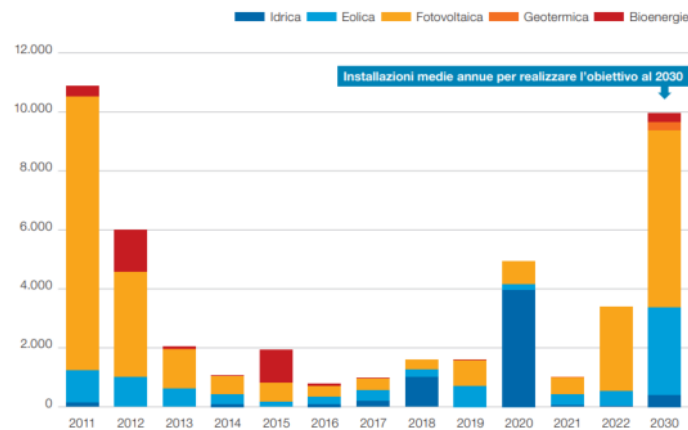


Figura 1. Installazioni annue e obiettivi al 2030 (MW) (Fonte: comunirinnovabili.it - Dossier 2023).

Appare, però, evidente un rallentamento delle installazioni tra il 2016 e il 2021 a cui hanno contribuito, oltre a fattori economici, anche la complessità burocratica degli iter autorizzativi in continua evoluzione e, non ultima, la crisi pandemica. Tuttavia, **per raggiungere i nuovi ambiziosi obiettivi europei entro il 2030 (e, ancora di più, quelli al 2050), si rende necessaria una rinnovata coscienza di sviluppo tecnico e progettuale volta ad una migliore integrazione dei progetti nel territorio** (specie dei grandi impianti). De Santoli *et al.* (2019) ci ricorda, infatti, come l'aumento della realizzazione di impianti da FER deve necessariamente passare per una approfondita analisi del contesto territoriale e per un generalizzato aumento della consapevolezza collettiva (consumi energetici e approvvigionamenti, in *primis*) al fine di limitare le resistenze delle Comunità locali e tutelare le porzioni di territorio più sensibili o pregiate soggette a vincolistica e/o restrizioni.

In quest'ottica, in Tabella 2, si riporta un quadro sintetico delle norme in vigore che hanno permesso (e promosso) la diffusione delle FER, secondo aspetti di politica energetica, di incentivazione e di processo autorizzativo, comprovando il raggiungimento del virtuoso *trend* italiano.

Tabella 2. Politica nazionale energetica e quadro autorizzativo-incentivante in vigore.

	Misura	Focus
Politica energetica	D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011	<ul style="list-style-type: none"> Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Definizione delle modalità per il raggiungimento della quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia, pari al 17% per l'Italia (art. 3). Costruzione ed esercizio degli impianti disciplinati secondo procedure amministrative semplificate, accelerate, proporzionate e adeguate, sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni singola applicazione (art. 4).
	DM 15 marzo 2012 del 15/03/2012 «Burden Sharing»	<ul style="list-style-type: none"> Definizione/qualificazione degli obiettivi per ciascuna Regione e Provincia Autonoma fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia. Definizione modalità di gestione per mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome.
Quadro autorizzativo	D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 «Norme in materia ambientale»	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di Studio di Impatto Ambientale (art. 27) ed elementi che lo costituiscono. <i>(descrizione del progetto; misure per evitare/ridurre gli effetti negativi rilevanti; effetti sull'ambiente e sul patrimonio culturale; descrizione delle alternative es. "azione zero"; costi-benefici del progetto dal punto di vista ambientale, economico e sociale).</i>

	<p>DM 10 settembre 2010 «Linee guida nazionali»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. • Pubblicizzazione (da parte di Regioni o Province delegate) delle informazioni circa il regime autorizzatorio di riferimento (a seconda della tipologia, della potenza dell'impianto e della localizzazione, etc...), e predisposizione di apposita modulistica per i contenuti dell'istanza di autorizzazione unica. • Identificazione delle aree non idonee all'installazione degli impianti alimentati da FER.
	<p>D.Lgs. n. 104 del 16/06/2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Attuazione della direttiva 2014/52/UE. • Modifica del D. Lgs 152/2006, per la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. • Introduzione "Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale" (PAUR), onnicomprensivo per ottenere l'autorizzazione per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto (tra cui l'Autorizzazione unica) e tutte le ulteriori autorizzazioni (VIA e VA). • Se attivazione del PAUR, l'Autorizzazione unica confluisce nel procedimento, comprensivo di VIA (approvata preliminarmente).
	<p>DM 4 luglio 2019 «Decreto FER» del 04/07/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione/aggiornamento meccanismi per incentivazione dell'energia elettrica prodotta da FER. • Suddivisione degli impianti in base alla tipologia, alla fonte energetica rinnovabile e alla categoria di intervento (e.g. nuova costruzione, potenziamento, rifacimento (di potenza < 1 MW). • Previsti 7 bandi per la partecipazione ai Registri e/o alle Aste (dal 30/09/2019 al 30/10/2021).
	<p>Regolamento Operativo iscrizione Registri e Aste DM 4 luglio 2019 del 23/08/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione puntuale delle caratteristiche di impianto e dell'intervento utile ai fini dell'accesso agli incentivi. • Definizione meccanismi per impianti di potenza < 1 MW → iscrizione ai Registri. • Definizione meccanismi per impianti di potenza > 1 MW → iscrizione Aste.
	<p>Regolamento Operativo accesso incentivi DM 4 luglio 2019 del 27/09/2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fotovoltaico: accesso agli incentivi riservato agli impianti risultanti nelle graduatorie dei rispettivi Registri o Aste. • Chiarimenti e dettagli su procedure di accesso, modalità di calcolo ed erogazione degli incentivi.
	<p>D.Lgs. n. 76 del 16/07/2020 «Decreto Semplificazioni»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Istituzione della Commissione Tecnica PNIEC per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti. • Semplificazioni procedurali e riduzione dei tempi per l'espletamento della procedura di assoggettabilità a VIA.
	<p>D.L n. 77 del 31/05/2021 «Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Semplificazioni procedurali (applicazione della Procedura Abilitativa Semplificata), per l'attività di costruzione ed esercizio di impianti fotovoltaici di potenza sino a 10 MW connessi alla rete elettrica di media tensione e localizzati in area a destinazione industriale, produttiva o commerciale. • Modifica delle soglie di cui all'Allegato IV, punto 2, lettera b), alla Parte seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per la procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale di cui all'art. 19 del medesimo decreto, che si intendono elevate a 10 MW, per la tipologia di impianti sopra richiamati. • Trasferimento allo Stato della competenza in merito agli impianti di potenza > 10 MW (Art. 31).

	<p>«Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza» (PNRR) dell'Italia Approvato il 13/07/2021 con Decisione di esecuzione del Consiglio Europeo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: i) digitalizzazione e innovazione, ii) transizione ecologica e iii) inclusione sociale. Si tratta di un intervento che intende riparare i danni economici e sociali della crisi pandemica, contribuire a risolvere le debolezze strutturali dell'economia italiana e accompagnare il Paese verso un percorso di transizione ecologica e ambientale. • Il Piano prevede 6 missioni, di cui la n. 2 riguarda la "Rivoluzione Verde" e la "Transizione ecologica" con – tra gli obiettivi principali - il miglioramento della sostenibilità e della resilienza del sistema economico e il raggiungimento di una transizione ambientale equa e inclusiva. Nello specifico il PNRR focalizza l'attenzione sull'incremento della quota di energie rinnovabili con interventi su: <ul style="list-style-type: none"> ➢ gli impianti <i>utility scale</i> con riforme sui meccanismi autorizzativi; ➢ il segmento agro-voltaico, arrivando a 1,04 GW di potenza installata (con 1,1 Mld € stanziati); ➢ lo sviluppo di Comunità energetiche ed impianti distribuiti di piccola taglia anche in abbinamento a sistemi di accumulo. • Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili, ad esempio tramite: <ul style="list-style-type: none"> ➢ omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale. ➢ Semplificazione delle procedure di impatto ambientale. ➢ Condivisione a livello regionale di un piano di identificazione di aree adatte a fonti rinnovabili. ➢ Incentivazione di investimenti pubblici e privati. • Le soluzioni innovative, impianti offshore e a biometano. • La realizzazione dei traguardi e degli obiettivi, cui è finalizzato ciascuno degli interventi del PNRR, ha cadenza semestrale, a partire dal secondo semestre 2021, fino al 31 dicembre 2026, data di conclusione del processo di attuazione del Piano⁵.
	<p>L. n. 113 del 6/08/2021 «Conversione in legge, con modificazioni del D.L. n. 80 del 09/06/2021»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasferimento allo Stato, della competenza in merito agli impianti di potenza >10 MW, per istanze presentate a partire dal 31/7/2021.
	<p>L. n. 108 del 29/7/2021 «Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 77 del 31/05/2021»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificazione delle misure di semplificazione, per l'applicazione del PNRR, tra le quali: <ul style="list-style-type: none"> ➢ innalzamento della soglia minima ai fini dell'assoggettabilità a screening VIA degli impianti fotovoltaici (da 1 a 10 MW). ➢ innalzamento della soglia minima ai fini dell'assoggettabilità degli impianti fotovoltaici a AU (da 20 a 50 MW). ➢ possibilità di procedere con Procedura Abilitativa Semplificata (PAS), per impianti fotovoltaici fino a 20 MW (se localizzati in discariche, cave dismesse, in aree a destinazione commerciale, produttiva o industriale); ➢ istituzione di una Commissione tecnica Via per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale.
	<p>D.L. n. 199 dell'8/11/2021 «Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di strumenti, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico per il raggiungimento degli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2013 e di completa decarbonizzazione al 2050. Nello specifico prevede:

⁵ <https://temi.camera.it/leg19/pnrr.html>

<p>Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili»</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ aumento del limite di potenza degli impianti ammessi ai meccanismi di incentivazione (da 200 kW a 1 MW); ➤ promozione dell'abbinamento delle fonti rinnovabili con i sistemi di accumulo di energia; ➤ regolamentazione degli incentivi differenziata per i grandi impianti (potenza pari o superiore a 1 MW) e gli impianti di piccola taglia (potenza < a 1 MW); ➤ semplificazione dei procedimenti autorizzativi e amministrativi necessari per l'installazione di impianti di produzione da FER. <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione della Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili e nello specifico stabilisce (art. 20): <ul style="list-style-type: none"> ➤ c.1. di adottare entro centottanta giorni (dalla data di entrata in vigore del decreto) principi e criteri per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili. ➤ c.1 lett. a) di dettare i criteri per l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC (per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle FER). ➤ c.1 lett. b) di indicare le modalità per individuare superfici, aree industriali dismesse e altre aree compromesse, aree abbandonate e marginali idonee alla installazione di impianti a fonti rinnovabili. ➤ c.8 che, nelle more dell'individuazione delle aree idonee, sono considerate aree idonee: <ul style="list-style-type: none"> a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale; b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152; c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale.
<p>D.L. n. 17 del 1/03/2022 «Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche alla regolamentazione del fotovoltaico in aree agricole, con introduzione del limite del 10% della superficie agricola aziendale occupata dall'impianto fotovoltaico. • È consentito l'accesso agli incentivi statali (di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28) per gli impianti fotovoltaici in aree agricole con moduli collocati a terra, a condizione che occupino una superficie complessiva non superiore al 10% della superficie agricola aziendale. • È, inoltre, consentito l'accesso agli incentivi statali agli impianti agrivoltaici in aree agricole che, pur non adottando soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedano la realizzazione dei sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture ai fini della verifica e della attestazione della continuità dell'attività agricola e pastorale sull'area interessata e occupino una superficie complessiva non superiore al 10 per cento della superficie agricola aziendale. • Nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione.
<p>L. n. 34 del 27/04/2022 «Conversione in legge, con modificazioni, del</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Per gli impianti solari fotovoltaici di potenza fino a 10 MW, comprese le opere funzionali alla connessione alla rete elettrica, collocati in modalità flottante sullo specchio d'acqua di invasi e di bacini idrici, compresi gli invasi idrici nelle cave dismesse, o installati a copertura dei canali di irrigazione, si applica la procedura

	<p>decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali»</p>	<p>abilitativa semplificata di cui all'articolo 6, comma 1, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In deroga agli strumenti urbanistici comunali e agli indici di copertura esistenti, nelle aree a destinazione industriale è consentita l'installazione di impianti solari fotovoltaici e termici che coprano una superficie non superiore al 60 per cento dell'area industriale di pertinenza. • Modifiche alla regolamentazione del fotovoltaico in aree agricole, con soppressione del limite del 10% della superficie agricola aziendale occupata dall'impianto fotovoltaico. • Per gli impianti solari fotovoltaici di potenza fino a 20 MW (localizzati in aree a destinazione industriale, produttiva o commerciale nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento) si applica la PAS. Le medesime disposizioni si applicano agli impianti agrivoltaici che distino non più di 3 chilometri da aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale. • Nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione.
	<p>D.L. n. 50 del 17/05/2022 «Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Al decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, sono apportate le seguenti modificazioni (art. 21): • Al comma 8, dopo la lettera c-ter) è aggiunta la seguente: <i>"c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata, considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'art. 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108"</i>.
	<p>L. n. 51 del 20/05/2022 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 marzo 2022, n. 21, recante misure urgenti per contrastare gli effetti economici e umanitari della crisi ucraina»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I progetti di impianti fotovoltaici con potenza superiore a 10 MW, per i quali le istanze siano state presentate alla regione competente prima del 31 luglio 2021, rimangono in capo alle medesime regioni anche nel caso in cui, nel corso del procedimento di valutazione regionale, il progetto subisca modifiche sostanziali. • Il limite relativo agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e il limite di cui alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per il procedimento di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale di cui all'articolo 19 del medesimo decreto, sono elevati a 20 MW per queste tipologie di impianti. • Sono considerate aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, anche con moduli installati a terra, le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, in siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale

		<p>per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 3 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;</p> <p>b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;</p> <p>c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale.</p> <p>c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.</p> <p>c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:</p> <p>1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di (500 metri) da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;</p> <p>2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di (500 metri) dal medesimo impianto o stabilimento;</p> <p>3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a (300 metri).</p> <p>c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.</p>
<p>L. n. 91 del 15/07/2022 «Decreto Aiuti»</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 17 maggio 2022, n. 50, recante misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina. In particolare, l'Art. 6 prevede: <ul style="list-style-type: none"> ➤ modifiche all'Art. 20 comma 4) → interviene sull'individuazione da parte delle Regioni delle aree idonee all'installazione di impianti da FER e riconosce il ruolo di impulso al Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie, anche ai fini dell'esercizio del potere sostitutivo statale; ➤ modifiche all'Art. 20 comma 8) <ul style="list-style-type: none"> → Sono considerate aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, anche con moduli installati a terra, le seguenti: a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica [...] sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico". → Viene aggiunta la lettera c-quater) che ricomprende tra le aree idonee tutte quelle aree che non ricadono nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del Codice dei beni culturali e paesaggistici, né nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte II (Beni culturali) oppure che non ricadono all'interno di aree o immobili di notevole interesse pubblico, ossia bellezze individue e d'insieme, di cui all'art. 136 del Codice.

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ modifiche all'Art. 22: → <i>"La disciplina sulle procedure autorizzative specifiche per le aree idonee sopra analizzata, si applichi anche, alle "infrastrutture elettriche di connessione" e a quelle necessarie per lo sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, qualora strettamente funzionali all'incremento dell'energia producibile da fonti rinnovabili"</i>.
	<p>L. n. 108 del 05/08/2022 «Disposizioni urgenti per la sicurezza e lo sviluppo delle infrastrutture, dei trasporti e della mobilità sostenibile, nonché in materia di grandi eventi e per la funzionalità del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiornamento dell'art. 20 del D.Lgs. n. 199 dell'8/11/2021, con inserimento del punto c-bis.1), che include tra le aree idonee "ope legis": → <i>"[...] i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori [...], ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC)."</i>
	<p>L. n. 118 del 05/08/2022 «Legge annuale per il mercato e la concorrenza del 2021»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Secondo l'art. 26 il Governo è delegato ad adottare, entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, uno o più decreti legislativi in materia di fonti energetiche rinnovabili, anche ai fini dell'adeguamento della normativa vigente al diritto dell'Unione europea, della razionalizzazione, del riordino e della semplificazione della medesima normativa, della riduzione degli oneri regolatori a carico dei cittadini e delle imprese e della crescita di competitività del Paese. • I decreti legislativi di cui al punto precedente sono adottati nel rispetto dei seguenti principi e criteri direttivi: <ul style="list-style-type: none"> → ricognizione e riordino della normativa vigente in materia di fonti energetiche rinnovabili, al fine di conseguire una significativa riduzione e razionalizzazione delle disposizioni legislative e regolamentari e di assicurare un maggior grado di certezza del diritto e di semplificazione dei procedimenti, in considerazione degli aspetti peculiari della materia; → coordinamento, sotto il profilo formale e sostanziale, delle disposizioni legislative vigenti in materia di fonti energetiche rinnovabili, anche di attuazione della normativa dell'Unione europea, apportando le modifiche necessarie a garantire o a migliorare la coerenza della normativa medesima sotto il profilo giuridico, logico e sistematico; → assicurare l'unicità, la contestualità, la completezza, la chiarezza e la semplicità della disciplina in materia di fonti energetiche rinnovabili concernente ciascuna attività o ciascun gruppo di attività; → semplificazione dei procedimenti amministrativi nel settore delle fonti energetiche rinnovabili, anche mediante la soppressione dei regimi autorizzatori, razionalizzazione e accelerazione dei procedimenti e previsione dei termini certi per la conclusione dei procedimenti, con l'obiettivo di agevolare, in particolare, l'avvio dell'attività economica nonché l'installazione e il potenziamento degli impianti, anche a uso domestico; → aggiornamento delle procedure, prevedendo la più estesa e ottimale utilizzazione della digitalizzazione, anche nei rapporti con i destinatari dell'azione amministrativa;

		<p>→ adeguamento dei livelli di regolazione ai livelli minimi richiesti dalla normativa dell'Unione europea.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il Governo è delegato ad adottare, entro un anno dalla data di entrata in vigore di ciascuno dei decreti di cui ai punti precedenti, uno o più decreti legislativi recanti disposizioni integrative e correttive, nel rispetto dei principi e criteri direttivi riportati sopra.
<p>D.L. n. 13 del 24/02/2023 «Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune»</p>		<ul style="list-style-type: none"> Art. 19. Aggiornamento dell'art. 25 del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 con inserimento del comma 2-sexies, che in riferimento alla verifica di impatto ambientale stabilisce che: <ul style="list-style-type: none"> ➤ "[...] In ogni caso l'adozione del parere e del provvedimento di VIA non è subordinata alla conclusione delle attività di verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'articolo 25 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 o all'esecuzione dei saggi archeologici preventivi prevista dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42." Art. 47. Aggiornamento dell'art. 20, comma 8 del D.Lgs. n. 199 dell'8/11/2021 – relativo alle aree considerate <u>idonee</u> - come di seguito: <ul style="list-style-type: none"> ➤ lett. c-bis.1) "i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimenti aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori [...]". ➤ lett. c-quater) le aree non ricomprese nel perimetro dei beni tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e che non ricadono in fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte II o dell'art. 136 del medesimo decreto "[...] Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro dei beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387." Art. 47. Aggiornamento dell'art. 22 del D.Lgs. n. 199 dell'8/11/2021 con inserimento dell'articolo 22-bis, che in riferimento alle procedure semplificate per l'installazione di impianti fotovoltaici stabilisce che: <ul style="list-style-type: none"> ➤ "1. L'installazione, con qualunque modalità, di impianti fotovoltaici su terra e delle relative opere connesse e infrastrutture necessarie, ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento, è considerata attività di manutenzione ordinaria e non è subordinata all'acquisizione, permessi, autorizzazioni o atti di assenso comunque denominati. 2. Se l'intervento di cui al comma 1 ricade in zona sottoposta a vincolo paesaggistico, il relativo progetto è previamente comunicato alla competente soprintendenza. 3. La soprintendenza competente, accertata la carenza dei requisiti di compatibilità di cui al comma 2, adotta, nel termine di trenta giorni dal ricevimento della comunicazione di cui al medesimo comma, un provvedimento motivato di diniego alla realizzazione degli interventi di cui al presente articolo." Art. 49 comma 3. Aggiornamento dell'art. 30 del D.L. n. 77 del 31/05/2022 come di seguito: <ul style="list-style-type: none"> ➤ "1-bis. Gli impianti fotovoltaici ubicati in aree agricole, se posti al di fuori di aree protette o appartenenti a Rete Natura 2000, previa definizione delle aree idonee di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto legislativo 8

		<p><i>novembre 2021, n. 199, e nei limiti consentiti dalle eventuali prescrizioni ove posti in aree soggette a vincoli paesaggistici diretti o indiretti, sono considerati manufatti strumentali all'attività agricola e sono liberamente installabili se sono realizzati direttamente da imprenditori agricoli o da società a partecipazione congiunta con i produttori di energia elettrica alle quali è conferita l'azienda o il ramo di azienda da parte degli stessi imprenditori agricoli ai quali è riservata l'attività di gestione imprenditoriale salvo che per gli aspetti tecnici di funzionamento dell'impianto e di cessione dell'energia e ricorrono le seguenti condizioni: a) i pannelli solari sono posti sopra le piantagioni ad altezza pari o superiore a due metri dal suolo, senza fondazioni in cemento o difficilmente amovibili; b) le modalità realizzative prevedono una loro effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole quale supporto per le piante ovvero per sistemi di irrigazione parcellizzata e di protezione o ombreggiatura parziale o mobile delle coltivazioni sottostanti ai fini della contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio, da attuare sulla base di linee guida adottate dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (GSE). L'installazione è in ogni caso subordinata al previo assenso del proprietario e del coltivatore, a qualsiasi titolo purché oneroso, del fondo."</i></p>
	<p>L. n. 41 del 21/04/2023 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13, recante disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune. Disposizioni concernenti l'esercizio di deleghe legislative»</p>	<p>La legge di conversione 41/2023 introduce una ulteriore modifica dell'articolo 20 del Dlgs 199/2021 prevedendo che l'individuazione definitiva delle aree idonee con leggi regionali, da operarsi sulla base dei criteri nazionali indicati dai decreti del MinAmbiente, previa intesa in sede di Conferenza unificata, debba tener conto delle aree già classificate come idonee in via transitoria <i>ex lege</i> dal comma 8 dello stesso articolo 20, Dlgs 199/2021. Prevede inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggiornamento dell'art. 20 del D.lgs. n. 199 dell'8/11/2021, punto c-quater): “[...] fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'art. 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto ne ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3 -bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387”. • Semplificazione delle procedure per l'installazione di impianti fotovoltaici: sono liberamente installabili gli impianti fotovoltaici a terra (e opere connesse) ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento. • Disciplina in merito agli interventi in “aree contermini” e partecipazione del Ministero della Cultura: viene soppresso il comma 2 dell'articolo 30 del DL 77/2021 convertito dalla L 108/2021 secondo il quale nel caso di autorizzazione di impianti contermini ad aree sottoposte a tutela paesaggistica il Ministero della Cultura si esprimeva con parere obbligatorio ma non vincolante. Per effetto delle modifiche al comma 3-bis dell'articolo 12 del Dlgs 387/2003 nel caso in cui il progetto insista su aree sottoposte a tutela, il Ministero della Cultura partecipa al procedimento autorizzatorio unico per le rinnovabili, ma solo nel caso di progetti non sottoposti a valutazione di impatto ambientale. Sparisce inoltre l'estensione dell'intervento del Ministero nel caso di aree contermini a quelle sottoposte a tutela. È abrogata ogni disposizione in materia di aree contermini prevista dalle Linee guida sull'autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili (Dm 10 settembre

		<p>2010) e dai relativi atti o provvedimenti attuativi che sia incompatibile con la disciplina dell'articolo 12, comma 3-bis, vista sopra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento delle soglie per l'assoggettamento a VIA degli impianti fotovoltaici: il comma 11-bis dell'art. 47, introdotto dalla legge di conversione, incrementa le soglie di potenza minime degli impianti fotovoltaici. In particolare, la VIA statale è applicata agli impianti fotovoltaici di potenza superiore a 20 MW, lo screening regionale è previsto per gli impianti di potenza superiore a 10 MW. Tali disposizioni si applicano nei seguenti casi: <ul style="list-style-type: none"> a) l'impianto è localizzato nelle aree classificate idonee ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 199/2021, b) l'impianto ricade nelle aree di cui all'articolo 22 -bis del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199; • fuori dei casi di cui alle lettere a) e b), l'impianto non sia situato all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010.
	<p>L. n. 169 del 27/11/2023 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 settembre 2023, n. 131, recante misure urgenti in materia di energia, interventi per sostenere il potere di acquisto e a tutela del risparmio»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riforma delle agevolazioni a favore delle imprese a forte consumo di energia elettrica (imprese "energivore"), in modo da adeguare la disciplina nazionale a quella europea in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022 (art. 3). • Creazione di un fondo per Regioni e Province Autonome con 350 milioni l'anno fino al 2032 per misure di compensazione e riequilibrio ambientale e territoriale a fronte dell'installazione di impianti rinnovabili in aree idonee (art. 7).
	<p>L. n. 11 del 02/02/2024 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, recante disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti</p>	<p>Il "Decreto Energia" prevede novità in materia di rinnovabili e semplificazioni procedurali. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Art. 4 comma 1.</u> Prevede, per finalità di compensazione e riequilibrio ambientale e territoriale, di riservare una quota dei proventi delle aste di emissioni di anidride carbonica, di competenza del MASE, per ciascuno degli anni dal 2024 al 2032, per alimentare un fondo da ripartire tra le Regioni. • <u>Art. 4 comma 4.</u> Demanda a un successivo decreto del MASE: <ul style="list-style-type: none"> ➤ la definizione e le modalità di riparto tra le Regioni del fondo di cui al comma 1, considerando come prioritari il raggiungimento degli obiettivi annui di potenza installata; ➤ la priorità va alle Regioni, che abbiano provveduto con legge all'individuazione delle aree idonee all'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da FER "entro il termine di cui all'articolo 20, comma 4, del D.Lgs. n. 199 del 2021, o comunque non oltre il termine del 31 dicembre 2024". • <u>Art. 4 bis.</u> Prevede di sottoporre a Verifica di assoggettabilità a VIA (c.d. screening di VIA) gli "interventi di modifica anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione di impianti di produzione di energia da fonti eoliche o solari". • <u>Art. 8.</u> Prevede, in riferimento all'eolico <i>off-shore</i> che vengano individuati, in almeno due porti del Mezzogiorno o "in aree portuali limitrofe ad aree nelle quali sia in corso l'eliminazione graduale del carbone, di aree demaniali marittime con relativi specchi acquei esterni [...] da destinare, attraverso gli strumenti di pianificazione in ambito portuale, alla realizzazione di infrastrutture idonee a garantire lo sviluppo degli investimenti del settore della cantieristica navale per la

dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023»

produzione, l'assemblaggio e il varo di piattaforme galleggianti e delle infrastrutture elettriche funzionali allo sviluppo della cantieristica navale per la produzione di energia eolica in mare".

- **Art. 9 comma 1.** Stabilisce, al fine di garantire una programmazione efficiente delle infrastrutture della rete elettrica nazionale, che Terna, entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto (7 giugno 2024), costituisca un portale digitale, con indicati *"i dati e le informazioni, inclusi quelli relativi alla localizzazione, degli interventi di sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, nonché delle richieste di connessione alla medesima rete degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, dei sistemi di accumulo di energia e degli impianti di consumo; [...]"*.
- **Art. 9 comma 5.** Prevede l'applicazione di una disciplina autorizzatoria semplificata (fino al 31/12/2026), per la realizzazione di cabine primarie ed elettrodotti, senza limiti di estensione, fino ai 30 kV. In particolare, fermo restando il consenso dei proprietari, nei casi in cui *"[...] non sussistano vincoli ambientali, paesaggistici, culturali o imposti dalla normativa dell'Unione europea, la costruzione e l'esercizio delle opere e delle infrastrutture di cui al comma 5 avviene mediante denuncia di inizio lavori (DIL) presentata alle regioni o alle province autonome interessate almeno trenta giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori"* (comma 6).
- **Art. 9 comma 7.** Disciplina i casi non ricadenti nel comma 6 e li sottopone ad AU. Inoltre, **il comma 8** specifica che *"L'istanza di autorizzazione unica di cui al comma 7 si intende accolta qualora, entro 90 giorni dalla data di presentazione dell'istanza medesima, non sia stato comunicato un provvedimento di diniego [...]"*.
- **Art. 9 comma 9-bis.** Prevede che *"il procedimento autorizzatorio previsto per la costruzione e l'esercizio delle cabine primarie della rete elettrica di distribuzione possono essere autorizzate, previa presentazione all'amministrazione procedente di un'istanza congiunta da parte dei gestori della rete di distribuzione e dei gestori della rete di trasmissione, anche le relative opere di connessione alla rete elettrica di trasmissione nazionale, a condizione che le medesime opere abbiano una tensione nominale non superiore a 220 kV e una lunghezza inferiore a 5 km, se aeree, o a 20 km, se in cavo interrato [...]"*.
- **Art. 9 comma 9-ter.** Stabilisce che in caso di procedimento autorizzatorio congiunto, le procedure di valutazione di impatto ambientale o di verifica di assoggettabilità a VIA, siano di competenza regionale.
- **Art. 9 commi 9-quinquies – undecies.** Prevedono misure di semplificazione per la realizzazione di impianti da FER. In particolare:
 - **comma 9-sixies.** Prevede di elevare
 - **da 20 a 25 MW la soglia di potenza** degli impianti fotovoltaici sopra la quale è necessario svolgere la **VIA statale**;
 - **da 10 a 12 MW la soglia di potenza** degli impianti fotovoltaici sopra la quale è necessario svolgere la **verifica di assoggettabilità a VIA regionale**.
 - **Comma 9-septies.** Eleva da 10 a 12 MW la soglia di potenza sotto la quale gli impianti fotovoltaici sono sottoposti a Procedura abilitativa semplificata, anziché ad AU.
 - **Comma 9-octies.** Prevede che tali disposizioni si applichino ai procedimenti avviati successivamente alla data di entrata in vigore della legge di conversione.
 - **Comma 9-novies.** Modifica l'articolo 25, comma 2-bis del D.Lgs. 152/2006 applicando quanto previsto dall'articolo 22, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 199/2021, in base al quale nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da FER su aree idonee, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante e, decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 26 di 229

		<p>vincolante, l'amministrazione competente provvede sulla domanda di autorizzazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Comma 9-decies</u>. Le nuove dichiarazioni di verifica dell'interesse culturale e dichiarazione di interesse culturale non si applicano agli impianti da fonti rinnovabili i cui procedimenti autorizzativi abbiano già ottenuto, prima dell'avvio del procedimento propedeutico a tali dichiarazioni, il provvedimento di VIA o altro titolo abilitativo. • <u>Art. 12-bis</u>. Disciplina rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) e con particolare riferimento al fotovoltaico, le misure per consentire una razionale e ordinata gestione dei RAEE sul territorio.
--	--	---

In ultimo, ma non meno importante, si ricorda che a dicembre 2019, il Ministero dello Sviluppo Economico, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha messo a punto e inviato alla Commissione Europea, il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**⁶, comprendente le nuove disposizioni individuate dal Decreto-legge sul Clima e le indicazioni sugli investimenti per il Green New Deal. Attraverso il PNIEC, l'Italia elenca gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 e le modalità strategiche da introdurre, per garantirne l'esito positivo, in termini di efficienza energetica, di potenziamento della produzione di energia da fonti rinnovabili e di riduzione delle emissioni di CO₂. In particolare, al fine di conseguire al 2030 l'obiettivo di copertura (32%) del consumo finale lordo da fonti rinnovabili, il Piano Nazionale Integrato Energia Clima (PNIEC) ha definito un percorso di sviluppo sostenibile delle fonti energetiche rinnovabili (FER), che prevede l'implementazione di una serie di misure atte a favorire tale crescita verso l'obiettivo nazionale di 33 Mtep all'orizzonte temporale dato.

Si ricorda infine che ogni Stato membro – compresa l'Italia – dovrà recepire e adeguarsi alla Direttiva europea RED III, che ha fissato al 42,5% la quota rinnovabile da raggiungere entro il 2030.

Nell'ambito del contributo delle FER al soddisfacimento dei consumi finali lordi al 2030 viene confermato il ruolo trainante del settore elettrico con una quota-obiettivo pari al 55%, seguito dal settore termico e da quello dei trasporti.

3.3. Quadro FER Regione Puglia e normativa regionale

Entrando nel merito del contesto regionale, **la Puglia nel 2022 - con un contributo pari a 10.851,60 GWh – si attesta tra le regioni italiane più virtuose, in termini di produzione di energia da FER** (rif. Statistiche Regionali Terna, 2022⁷). A tal proposito, in Figura 2 si riporta un grafico di confronto tra le Regioni italiane rispetto alla produzione/diffusione delle FER, con rappresentato il valore totale di produzione elettrica (in GWh) e il contributo offerto da ciascuna fonte, attraverso un indicatore colorato.

⁶ Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla **decarbonizzazione** all'**efficienza e sicurezza energetica**, passando attraverso lo sviluppo del **mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **competitività**.

⁷ Statistiche regionali 2022, TERNA

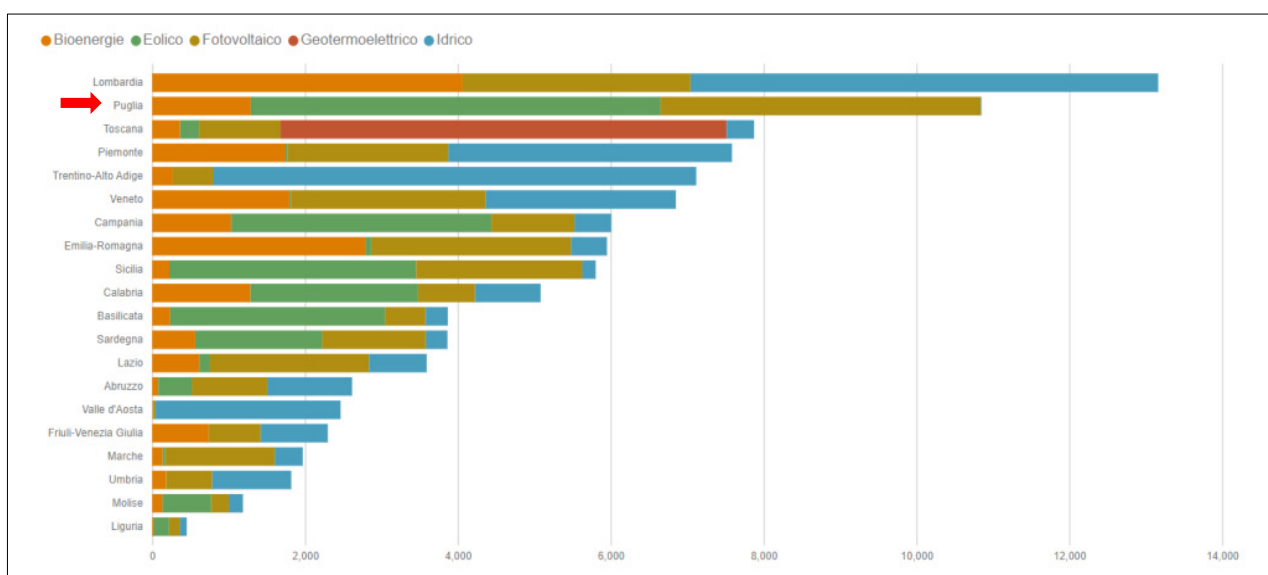


Figura 2. Produzione provinciale per fonte rinnovabile [GWh] (Fonte: Produzione: Fonti rinnovabili – 2022, Terna).

Analizzando ora i dati regionali, sulla base dei report aziendali pubblicati da Terna, nel 2022 in Puglia si è registrata una produzione elettrica lorda complessiva pari a 34.398,8 GWh, a fronte di una energia richiesta a livello regionale di 17.881,3 GWh, con un indice di produzione positivo, rispetto alla richiesta pari a +84,7% (rif. "Dossier: L'elettricità nelle regioni, 2022"). Analizzando nello specifico, invece, la sola quota "rinnovabile", in base ai dati più aggiornati, il valore relativo alla produzione elettrica lorda nel 2022 – come anticipato in precedenza - è stato di 10.851,3 GWh, grazie al contributo degli impianti eolici (49,4%), degli impianti fotovoltaici (38,6%), seguiti poi dalle bioenergie (11,9%) e infine dall'idroelettrico (0,1%)⁸.



Figura 3. Percentuali di produzione lorda, per fonte rinnovabile (Fonte: Statistiche Regionali 2022, Terna).

Tra le varie province pugliesi, quella di Lecce si attesta al terzo posto su sei con una produzione di 1.243,4 GWh, preceduta dalle province di Foggia, in testa con 5.585,3 GWh e Bari, al secondo posto con una produzione di 1.501,4 GWh. In termini, invece, di produzione di energia lorda da impianti fotovoltaici, Lecce si porta in testa alla classifica (1.040,1 GWh), seguita da Foggia, al secondo posto (884,9 GWh) e Brindisi al terzo (761,6 GWh).

⁸ www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/evoluzione-mercato-elettrico/produzione-fonti-rinnovabili

Fonte rinnovabile Provincia	Bioenergie Produzione [GWh] YoY%	Eolico Produzione [GWh] YoY%	Fotovoltaico Produzione [GWh] YoY%	Geotermoelettrico Produzione [GWh] YoY%	Idrico Produzione [GWh] YoY%
Foggia	323.7 ↘ -9.1%	4,376.7 ↘ -3%	884.9 ↗ 6.5%	0.0 ↘ -	0.0 ↘ -
Bari	640.6 ↘ -10.6%	142.4 ↗ 6.6%	716.6 ↗ 10.2%	0.0 ↘ -	1.8 ↗ 25.6%
Lecce	18.2 ↘ -12%	185.1 ↗ 3.7%	1,040.1 ↗ 8%	0.0 ↘ -	0.0 ↘ -
Brindisi	227.0 ↘ -16.3%	107.1 ↗ 6.1%	761.6 ↗ 7.9%	0.0 ↘ -	2.1 ↗ 72.3%
Taranto	72.6 ↘ -8%	385.7 ↗ 28.2%	536.3 ↗ 8.6%	0.0 ↘ -	2.3 ↘ -8.8%
Barletta-Andria-Trani	7.1 ↘ -20.5%	164.3 ↘ -0.9%	250.9 ↗ 7%	0.0 ↘ -	4.2 ↘ -8.7%

Figura 4. Produzione lorda (GWh) regionale/provinciale per fonte rinnovabile (Fonte: terna.it).

Dal punto di vista autorizzativo, l'attribuzione delle competenze ai fini del procedimento autorizzatorio unico (ex art. 12 - D.Lgs. n. 387/2003) - regolato secondo i disposti del D.Lgs. 387/03 e s.m.i. e del D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e s.m.i - è delegata alla Regione.

In coerenza con gli scenari nazionali di sviluppo degli impianti per la produzione di energia da FER, la regione Puglia, con **D.G.R. n. 35 del 23/01/2007**, ha emanato un proprio "Procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione unica ai sensi del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 e per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle Infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio". Successivamente, con **D.G.R. n. 827 dell'8 giugno 2007** la Regione ha adottato il **Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)**, contenente indirizzi e obiettivi programmatici in campo energetico, con un orizzonte temporale di dieci anni. **A partire dal 2014 la Giunta Regionale ha iniziato l'iter di aggiornamento del PEAR, che ad oggi risulta ancora in corso**⁹.

In materia di Valutazione impatto ambientale, invece, la regione Puglia ha definito modalità e criteri per l'attuazione delle procedure di VIA e Verifica di Assoggettabilità con L.R. n. 11 del 12/04/2001 e in seguito all'emanazione del DM 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", le Regioni hanno provveduto all'adeguamento delle proprie misure disciplinari in materia di procedimento autorizzatorio unico. A tal proposito, facendo un breve excursus, con un focus sui provvedimenti principali, in regione Puglia sono stati approvati diversi atti e **disposizioni normative, meglio dettagliati in Tabella 3**, che si sono susseguiti con successive modifiche e integrazioni, tra i quali:

- D.G.R. n. 3029 del 28/12/2010 "Approvazione della disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica", in coerenza con la Parte V del D.M. 10 settembre 2010.
- L.R. n. 25 del 24/9/2012 "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", in attuazione della disciplina europea sulla promozione delle fonti rinnovabili. Tale misura stabilisce l'assoggettabilità all'Autorizzazione Unica regionale - AU, dei progetti relativi alla costruzione, esercizio e modifica degli impianti da FER, fatti salvi gli interventi soggetti alla Procedura Abilitativa Semplificata - PAS, disciplinati, invece, dall'art. 6 della medesima Legge.
- D.D. n. 71 del 30/11/2016 "Ulteriori precisazioni circa la durata delle Autorizzazioni Uniche da rilasciare ai sensi del D.Lgs. 387/2003".

⁹ <https://burp.regione.puglia.it/>

Tabella 3. Quadro autorizzativo-incentivante in vigore in regione Puglia.

Misura	Focus
L.R. n. 19 del 30/11/2000	<p>Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di energia e risparmio energetico, miniere e risorse geotermiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Individua, in materia di energia e risparmio energetico, miniere e risorse geotermiche, le funzioni amministrative riservate alle competenze regionali e quelle attribuite o delegate agli Enti locali.</i>
L.R. n. 11 del 12/04/2001 e s.m.i.	<p>Norme sulla valutazione di impatto ambientale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Riporta le modalità e i criteri di attuazione delle procedure di VIA e Verifica di assoggettabilità a VIA, come stabilito dalla Giunta regionale.</i>
D.G.R. n. 131 del 02/03/2004	<p>Direttive in ordine alle linee guida per la valutazione ambientale in relazione alla realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia.</p>
D.G.R. n. 716 del 31/05/2005	<p>Procedimento per il rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La Giunta regionale delibera di prendere atto del D.Lgs. 387/2003 e di assicurare un esercizio unitario delle procedure relative al settore degli impianti di produzione di energia da FER, emanando a tal proposito disposizioni e indirizzi per la realizzazione e la gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.</i>
R.R. n. 16 del 4/10/2006	<p>Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Criteri e procedure da applicare per la progettazione e realizzazione degli impianti eolici di potenza superiore a 60 kW (se costituiti da più di un aerogeneratore) e agli impianti eolici costituiti da un solo aerogeneratore (con potenza superiore a 1 MW).</i>
D.G.R. n. 827 del 8/06/2007	<p>Piano Energetico Ambientale Regionale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Adozione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), contenente indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico e volto a costituire le linee di indirizzo per soggetti pubblici e privati che assumano iniziative con focus energetico in Puglia.</i>
L.R. n. 17 del 14/06/2007	<p>Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale, modifica della L.R. n. 11/2001.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Avvio del processo di decentramento di alcune funzioni amministrative in materia ambientale, in particolare viene trasferito alle Provincie il ruolo di Autorità Competente per alcune tipologie di progetto.</i>
D.G.R. n. 2467 del 16/12/2008	<p>Linee guida per armonizzare le procedure regionali di rilascio delle autorizzazioni uniche per la realizzazione di impianti eolici. Integrazione della D.G.R. n. 1462 del 2008.</p>
D.G.R. n. 2614 del 28/12/2009	<p>Circolare esplicativa delle procedure di VIA e VAS ai fini dell'attuazione della Parte Seconda del D.lgs. 152/2006, come modificato dal D.lgs. 4/2008.</p>
D.G.R. n. 595 del 3/03/2010	<p>Direttive in merito alle procedure per il rilascio dell'autorizzazione unica per realizzare impianti eolici e chiarimenti e limiti di applicabilità della D.G.R. 2467/2008 di modifica della D.G.R. 1462/2008.</p>
L.R. n. 13 del 18/10/2010	<p>Modifiche alla legge in materia di VIA e precisazioni sul fotovoltaico di piccola taglia e sugli edifici.</p>
DGR n. 3029 del 28/12/2010	<p>Linee guida per il procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione di impianti di energia alimentati da fonti rinnovabili.</p>
DD n. 1 del 03/01/2011	<p>Approvazione delle Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica e delle Linee Guida Procedura Telematica</p>
DGR n. 602 del 28/03/2012	<p>Individuazione delle modalità operate per l'aggiornamento del P.E.A.R. e avvio della procedura di valutazione ambientale strategica (V.A.S.).</p>
L.R. n. 25 del 24/10/2012	<p>Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Attuazione della normativa comunitaria in materia di promozione e uso dell'energia da fonti rinnovabili</i>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 30 di 229

Misura	Focus
	<ul style="list-style-type: none"> Assoggettabilità ad AU dei progetti di costruzione, esercizio e modifica degli impianti da FER. Assoggettabilità a PAS agli impianti di cui all'art. 6.
DGR n. 1181 del 27/05/2015	Adozione dell'aggiornamento del PEAR corredato dal rapporto ambientale e avvio della consultazione pubblica ai fini della V.A.S.
DGR n. 1424 del 2/08/2018	Approvazione del documento programmatico di piano (D.P.P.) e del rapporto preliminare ambientale in merito al PEAR.
L.R. n. 51 del 30/12/2021	Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione 2022 e bilancio pluriennale 2022-2024 della Regione Puglia - legge di stabilità regionale 2022. <i>Disciplina degli interventi su impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nei siti oggetto di bonifica e nelle aree interessate da cave e miniere (art. 37)</i>
L.R. n. 28 del 7/11/2022	Norme in materia di incentivazione alla transizione energetica.
DGR n. 1901 del 19/12/2022	Procedimento di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del Decreto legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003 e ss.mm.i. per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili - Oneri economici in capo ai proponenti e Atto Unilaterale d'Obbligo. <ul style="list-style-type: none"> Allegato A - "Integrazione e Coordinamento degli oneri a carico dei proponenti"; Allegato B - "Atto Unilaterale d'Obbligo".
L.R. n. 32 del 29/12/2022	Disposizioni per la formazione del Bilancio di previsione 2023 e Bilancio pluriennale 2023-2025 della Regione Puglia (legge di stabilità regionale 2023)
DGR n. 997 del 17/07/2023	Atto di indirizzo in tema di politiche per la promozione e lo sviluppo delle energie rinnovabili in Puglia.

Infine, con **DGR n. 997 del 17/07/2023** "Atto di indirizzo in tema di politiche per la promozione e lo sviluppo delle energie rinnovabili in Puglia" la **Giunta Regionale** - considerata la "strategicità rivestita dal tema dell'incremento della produzione e dell'uso delle fonti rinnovabili [...]" e vista la "la stretta interconnessione tra le politiche energetiche e la necessità di assicurare e garantire una armonica coesistenza degli insediamenti FER con la tutela del paesaggio e dell'ambiente" – **ha ritenuto necessario che "l'azione amministrativa regionale effettuasse un contemperamento tra interessi potenzialmente confliggenti e che tale bilanciamento, in linea con la ratio della legislazione unionale e nazionale, tenesse in doverosa considerazione l'ineludibile esigenza di consentire ed accelerare il complesso processo di transizione energetica, anche e soprattutto nell'ottica di contrastare i cambiamenti climatici già in atto".**

In coerenza con tale presupposto, la Giunta ha stabilito di dare mandato agli uffici competenti affinché – in sede di rilascio di pareri e titoli autorizzatori in riferimento a interventi per la produzione di energia da fonti rinnovabili ed interventi connessi, inclusi gli impianti eolici off-shore - effettuassero "[...] un bilanciamento tra l'interesse alla tutela dell'ambiente, del paesaggio e dello sviluppo del territorio e l'interesse all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili, conformemente agli orientamenti ed agli obiettivi imposti dalla normativa euro-unitaria ed alle previsioni recate dagli strumenti di programmazione nazionale". Nella medesima delibera, viene riconosciuta in fase di istruttoria la priorità "[...] per le istanze i cui progetti ricadono nelle aree idonee definite dalla Regione nei termini di cui all'art. 20 co. 4 D.Lgs. 199/2021" e "[...] ai procedimenti che convergono sugli obiettivi del PNRR, in linea con gli obiettivi euro-unitari e nazionali di decarbonizzazione ed aventi ad oggetto gli impianti elencati al punto 1 dell'Allegato 1-bis del D.lgs. n. 152/2006 e smi, così come introdotto dal D.L. n. 77/2021 riconducibili alla "Dimensione della decarbonizzazione", fermo restando il rispetto dei termini procedurali imposti per legge in riferimento alle istanze di PAUR".

In materia, invece, di **aree non idonee**, la Puglia con L.R. 31 n. 21/10/2008 si è espressa in merito, elencando al comma 1 dell'art. 2, specifiche zone in cui risulta vietata la realizzazione di impianti fotovoltaici (i.e. zone agricole di particolare pregio, siti rete Natura 2000, aree protette nazionali e regionali, oasi, zone umide

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 31 di 229

tutelate a livello internazionale), demandando inoltre ai singoli comuni la possibilità di individuare parti di territorio di particolare pregio. Successivamente, in seguito all'emanazione dell'allegato 3 al **DM 10 settembre 2010** (Cfr. Tabella 4) - che ha definito a livello nazionale le aree non idonee alla realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e ha demandato alle Regioni di individuare le proprie "[...] *tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica*"-, la Puglia si è espressa in merito attraverso il **Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010** "*Regolamento attuativo del D.M. 10 settembre 2010 del Ministero per lo Sviluppo Economico, "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*".

Tale regolamento - con le modifiche di cui al R.R. 29/2012 "*Modifiche urgenti, ai sensi dell'art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010 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*" -, **individua in forma tabellare le aree potenzialmente non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici a terra, riportate sinteticamente in Tabella 5.**

Ulteriori indicazioni sono contenute nella **D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012** "*Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale*". Tale documento - richiamando la competenza di Province e Regioni autonome per la determinazione dei casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da FER e localizzati nella medesima area o in aree contigue, siano da valutare in termini cumulativi nell'ambito della VIA (art. 4, comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011) -, specifica che "[...] *la considerazione relativa al cumulo è espressa con riferimento ai seguenti temi:*

- *visuali paesaggistiche;*
- *patrimonio culturale e identitario;*
- *natura e biodiversità;*
- *salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico e rischio da gittata);*
- *suolo e sottosuolo*".

Indicazioni dettagliate sugli impatti cumulativi relativi ai temi sopra richiamati sono contenute nell'allegato tecnico alla medesima Deliberazione, che istituisce, inoltre, l'anagrafe degli impianti FER sul territorio regionale, i cui dati sono resi disponibili attraverso il Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia (SIT). Successivamente, con **Atto dirigenziale n. 162/2014** sono state emanate specifiche direttive tecniche, al fine di fornire adeguate "[...] *istruzioni applicative dell'allegato tecnico della DGR 2122 del 23/10/2012, in ordine alla valutazione degli impatti cumulativi tra impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile*".

La **Legge Regionale n. 51 del 30/12/2021**, con le modifiche introdotte dalla L.R. n. 19 del 12/08/2022, recante "*Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione 2022 e bilancio pluriennale 2022-2024 della Regione Puglia - Legge di stabilità regionale 2022*" definisce la disciplina in merito agli interventi su impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nei siti oggetto di bonifica e nelle aree interessate da cave e miniere, stabilendo al comma 1 dell'art. 37, che "[...] *Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dall'articolo 20 del D.Lgs. 199/2021, nei siti oggetto di bonifica, inclusi i siti di interesse nazionale, situati all'interno delle aree non idonee definite per specifiche tipologie di impianti*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 32 di 229

da fonti rinnovabili di cui all'allegato 3 del R.R. 24/2010, sono consentiti gli interventi di cui all'articolo 242-ter del D.Lgs. 152/2006 riferiti a impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili".

Si riporta, qui di seguito, una sintesi delle aree potenzialmente non idonee ai sensi del DM 10 settembre 2010 e dall'allegato "1)" al R.R. n. 24/2010, ai quali si rimanda per eventuali approfondimenti.

Tabella 4. Aree non idonee definite dal DM 10 settembre 2010.

Aree non idonee previste dal DM 10 settembre 2010	
1.	Aree legate a obiettivi di tutela ambientale;
2.	Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO; Aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte seconda del D. Lgs. n.42/2004; immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 dello stesso decreto legislativo.
3.	Zone all'interno di cono visuale la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi, anche in termini di notorietà internazionale, di attrattività turistica.
4.	Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso.
5.	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della legge 394/1991 ed inserite nell'elenco ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/1991 ed equivalenti a livello regionale.
6.	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar.
7.	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/143/Cee (i.e. SIC - Siti di Importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/Cee (i.e. ZPS - Zone di protezione speciale).
8.	Aree di rilevanza per l'avifauna identificate come "Important Bird Areas" (IBA).
9.	Aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo, o di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/Cee e 92/43/Cee), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione.
10.	Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo 387/2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.
11.	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del DI 180/1998 e s.m.i.
12.	Zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del D. Lgs. n.42/2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Tabella 5. Individuazione delle aree e dei siti potenzialmente non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra ai sensi dell'Allegato 1 al RR n. 24/2010.

Aree potenzialmente non idonee previste dall'Allegato 1 al RR n. 24/2010.	
1.	Aree naturali protette nazionali istituite ai sensi della Legge n. 394/1991, della L.R. 31/2008 e di singoli decreti nazionali.
2.	Aree naturali protette regionali istituite ai sensi della Legge n. 394/1991, della L.R. 19/1997, della L.R. 31/2008 e di singole leggi istitutive.
3.	Zone umide Ramsar.
4.	Siti di Interesse Comunitario – SIC.
5.	Zone a Protezione Speciale – ZPS.
6.	Important Bird Areas – I.B.A.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 33 di 229

7.	Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità, con riferimento alle aree appartenenti alla Rete Ecologica regionale per la conservazione della Biodiversità (REB).
8.	Siti UNESCO.
9.	Beni culturali ai sensi dell'art. 136 D.lgs. 42/2004 (ex L. 1089/1939).
10.	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 D.lgs. 42/2004 (ex L. 1497/1939).
11.	Aree tutelate per legge (art. 142 d.lgs. 42/2004) – territori costieri fino a 300 m; laghi e territori contermini fino a 300 m; fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m; boschi e relativo buffer di 100 m; zone archeologiche e relativo buffer di 100 m; tratturi e relativo buffer di 100 m.
12.	Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino.
13.	Ambito A ed Ambito B identificati nel PUTT/P.
14.	Area edificabile urbana e relativo buffer di 1 km.
15.	Segnalazioni Carta dei Beni e relativo buffer di 100 m.
16.	Coni visuali, secondo indicazioni contenute nelle Linee Guida (D.M. 10/2010 art. 17 Allegato 3).
17.	Grotte e relativo buffer di 100 m individuate attraverso PUTT/P e Catasto delle Grotte.
18.	Lame e gravine riconosciute dal PUTT/P negli elementi geomorfologici e individuate attraverso cartografia PPTR.
19.	Versanti riconosciuti dal PUTT/P negli elementi geomorfologici e individuati attraverso cartografia PPTR.
20.	Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità (Biologico; D.O.P.; I.G.P.; S.T.G.; D.O.C.; D.O.C.G),

Da un'analisi trasversale della politica energetica (a tutti i differenti livelli) emerge una chiara e costante necessità di implementare la produzione di energia rinnovabile, per raggiungere i virtuosi obiettivi imposti a livello comunitario e nazionale.

In tal senso, la Puglia sembra essere una regione particolarmente adatta alla localizzazione di impianti da FER, soprattutto per il fotovoltaico. Questo sia in ragione dell'omogeneo irraggiamento solare che interessa il territorio, sia della volontà di incrementare le produzioni di energia da FER per confermarsi Regione virtuosa nella lotta al Climate Change - anche a tutela del proprio territorio -, sia dell'introduzione di semplificazioni procedurali.

3.4. Focus normativo sul c.d. "agrivoltaico"

Come ampiamente rappresentato, le FER (e il fotovoltaico in particolare), stanno rivestendo un ruolo chiave nella c.d. "transizione energetica" volta al contenimento del *Global warming* e alla necessaria progressiva decarbonizzazione nel processo di produzione di energia - Figura 5.

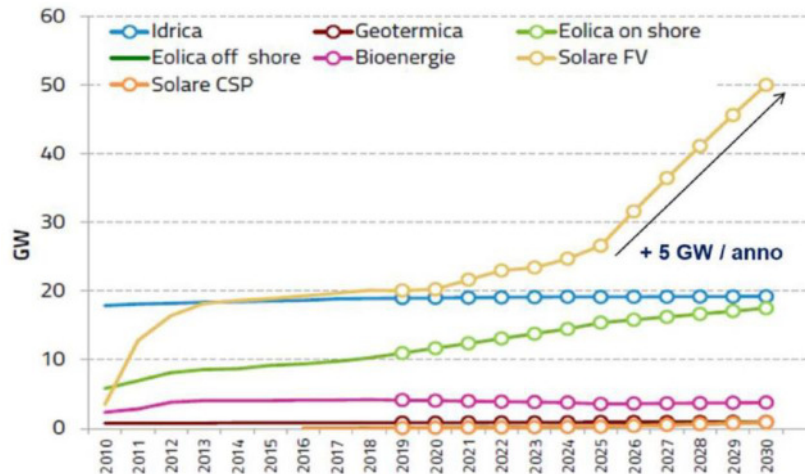


Figura 5. Stima prospettica dell'incremento atteso di installazione di impianti di produzione da FER. Fonte: PNIEC

A livello internazionale **lo sviluppo di impianti agrivoltaici viene presentato, per la prima volta, tra le linee di azione di Agenda 2030, adottata dall'ONU** (nel 2015) e recepita immediatamente dall'Unione Europea. L'Unione Europea ha finora incentivato notevolmente l'utilizzo dei pannelli fotovoltaici per la produzione di energia "pulita", ma solo in tempi recenti gli Stati Membri hanno iniziato a lavorare su direttive o regolamenti comuni, che normino o diano indicazioni tecniche precise riferite a questa tipologia di impianti.

La Commissione Europea, inoltre, con l'intenzione di attuare iniziative di sostegno all'interno della strategia biodiversità europea (al fine di accelerare la transizione a un nuovo sistema alimentare sostenibile), ha già proposto di integrare l'agrivoltaico nella "*Climate Change Adaptation Strategy*"¹⁰ (CCAS) e risultano varie proposte per il suo inserimento nelle Agende Europee in materia di transizione energetica (Unitus, 2021).

Inoltre, per contrastare i cambiamenti climatici, arrestare le emissioni di gas effetto serra e contrastare la crisi energetica attraverso la rapida diffusione delle energie rinnovabili (al centro del piano REPowerEU¹¹), nella comunicazione "COM(2022)-221_final" intitolata "*Strategia dell'UE per l'energia solare*", la UE promuove forme innovative di diffusione e usi molteplici dello spazio, specificando che "[...] *in determinate condizioni, l'uso agricolo dei terreni può essere combinato con la produzione di energia solare nel cosiddetto agrivoltaico (o agrifotovoltaico). Tra le due attività si possono instaurare sinergie, in quanto gli impianti fotovoltaici possono contribuire a proteggere le colture e a stabilizzare la resa senza intaccare l'uso primario della superficie, che rimane agricolo. Gli Stati membri dovrebbero prendere in considerazione incentivi per lo sviluppo dell'agrifotovoltaico in sede di elaborazione dei piani strategici nazionali per la politica agricola comune nonché dei quadri di sostegno all'energia solare (ad esempio integrando l'agrifotovoltaico nelle gare d'appalto per le energie rinnovabili). È opportuno ricordare che, nel settore agricolo, le norme in materia di aiuti di Stato autorizzano la concessione di aiuti per gli investimenti nell'energia sostenibile [...]*".

¹⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>

¹¹ REPowerEU - https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 35 di 229

Per quanto riguarda l'Italia, come validamente sintetizzato dal Report di Elettricità Futura e Confagricoltura (2021)¹² "[...] nell'ipotesi quindi di dover installare 50 GW di nuova potenza fotovoltaica in meno di nove anni (rispetto ai 21,6 GW realizzati in circa quindici anni), è ragionevole supporre che lo sviluppo atteso dovrà essere assicurato soprattutto dagli impianti a terra, mentre le installazioni su coperture continueranno presumibilmente a crescere con lo stesso ritmo riscontrato ad oggi"¹³. A tal proposito, inoltre, viene ulteriormente fatto presente come "la crescita attesa del fotovoltaico al 2030 dovrà prevedere un più ampio coinvolgimento degli agricoltori e dovrà valutare l'inserimento a terra, su aree agricole, degli impianti FV soprattutto attraverso soluzioni impiantistiche in grado di integrare la produzione di energia in ambito agricolo e di contribuire, se ne ricorrano le condizioni, a rilanciarne l'attività nei terreni abbandonati non utilizzabili o non utilizzati in ambito rurale".



Figura 6. Esempi di progetti agro-fotovoltaici a differente valenza (i.e. zootecnica, ortofrutticola, foraggera e mellifera).

Questo importante risultato sancisce finalmente la coesistenza sinergica di **due elementi essenziali** quanto controversi (e spesso inopportunosamente strumentalizzati in ottica contrapposta):

- 1) gli impianti fotovoltaici utility-scale non comportano forme di "consumo" del suolo (intese come perdita, da parte del suolo, della sua funzione di abitabilità e nutrizione), al punto che il suolo mantiene la sua capacità produttiva e risulta in grado di conservare (e talvolta addirittura migliorare) la propria fertilità;
- 2) la filiera agricola e quella energetica non sono in contrapposizione, ma possono divenire partner sinergici in cui la componente energetica funge da motore di sviluppo rurale che contribuisce alla crescita/stabilizzazione di comparti a maggior fragilità.

Tali elementi sono, inoltre, confermati dalla pubblicazione intitolata "Linee Guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia"¹⁴, edita dall'Università degli Studi della Tuscia (in collaborazione con diversi partner di rilievo - pubblici e privati - dei settori agricoltura, energia e ricerca), nelle quali viene riportato che per raggiungere l'obiettivo di "[...] garantire in futuro l'integrazione del fotovoltaico con l'agricoltura" devono essere necessariamente rispettate determinate condizioni per l'installazione dei moduli fotovoltaici, tra le quali: "[...] presenza della figura agricola come imprescindibile nel processo; mantenimento del fondo a carattere agricolo principale; integrazione di reddito tra produzione di energia e produzione agricola; il posizionamento delle strutture portanti ad altezze maggiori [...]; aumento della forza lavoro in seguito ai processi di manutenzione del campo fotovoltaico oltre il mantenimento della forza lavoro agricola".

¹² Elettricità Futura e Confagricoltura, 2021. Impianti FV in aree rurali: sinergie tra produzione agricola ed energetica.

¹³ Si consideri che al 2030, in una ipotesi di ubicazione su suolo di 35 GW di impianti solari, si renderà necessaria una superficie complessiva inferiore allo 0.5% della superficie agricola totale nazionale.

¹⁴ Unitus (2021). Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia. ISBN 978-88-903361-4-0. www.unitus.it/it/dipartimento/dafne

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 36 di 229

Facendo un breve excursus sul recente *framework* normativo sull'agrivoltaico, **prima dell'emanazione delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici** - elaborate da un gruppo di lavoro coordinato dal MiTE e pubblicate il 27 giugno 2022 -, **benché non sussistesse una definizione condivisa e ufficiale di impianto "agrivoltaico" e/o "agro-voltaico", l'argomento veniva trattato, ancorché in modo non esaustivo, in numerosi documenti di carattere normativo.** Tra i principali è possibile menzionare:

- **il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, che nella sua versione definitiva trasmessa alla UE prevede stanziamenti superiori al miliardo di euro per "progetti agri-voltaici" (e relativi monitoraggi), che mirino a rendere più competitivo il settore agricolo. Inoltre, inserisce l'agrivoltaico (se in possesso di determinati requisiti) tra le produzioni di energia rinnovabile incentivabili e comincia a dare indicazioni rispetto alle caratteristiche che deve avere un progetto per essere definito tale.
- **Il DL 77/2021** (i.e. "Decreto Semplificazioni", convertito successivamente in legge - L. n. 108/2021) il quale, al c. 1-quater, prevede che "Il comma 1 (ndr. dell'Art.65 del DL 24 gennaio 2012, n.1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27) non si applichi agli impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi e comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione"¹⁵.
- **La L. n. 34 del 27 aprile 2022** "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali" che prevede l'estensione della Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) agli impianti "agro-voltaici [...] che distino non più di 3 km da aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale" oltre che "[...] Per l'attività di costruzione ed esercizio di impianti fotovoltaici di potenza fino a 20 MW e delle relative opere di connessione alla rete elettrica di alta e media tensione localizzati in aree a destinazione industriale, produttiva o commerciale nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento, e delle relative opere connesse e infrastrutture necessarie, per i quali l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione abbia attestato l'avvenuto completamento delle attività di recupero e di ripristino ambientale previste nel titolo autorizzatorio nel rispetto delle norme regionali vigenti, si applicano le disposizioni di cui al comma 1 [...]".

In riferimento, invece, **agli indicatori minimi necessari a qualificare come tale un "sistema AGRO-FV"**, nel "**Position Paper - Sistemi AGRO-FOTOVOLTAICI**"¹⁶, sottoscritto da ANIE Rinnovabili, Elettricità Futura e Italia Solare pubblicato il 02/03/2022, sono state date le prime indicazioni in merito. Nello specifico, in base al documento sopracitato, un impianto per essere etichettato come "agrivoltaico" doveva rispettare tre **specifiche condizioni, di seguito sintetizzate:**

- 1) la fattibilità dell'attività agricola del sistema deve essere asseverata da parte di un tecnico competente, sia in fase autorizzativa, sia annualmente.
- 2) l'esecuzione del monitoraggio ed il controllo dei fattori della produzione, le cui modalità devono essere scelte in base alla tipologia di attività esercitata.

¹⁵ Per completezza di trattazione occorre citare che il medesimo DL al c.1-quinquies prevede come "L'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1-quater è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate" e al c.1-sexies che "Qualora dall'attività di verifica e controllo risulti la violazione delle condizioni di cui al comma 1-quater, cessano i benefici fruiti".

¹⁶ www.italiasolare.eu/wp-content/uploads/2022/03/AR-EF-IS-Position-Paper-Agrovoltaico.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 37 di 229

- 3) il limitare la superficie non utilizzabile ai fini agricoli (ovvero le porzioni di suolo non più disponibili dopo l'installazione dei moduli, come ad esempio quelle occupate dalle strutture di sostegno) a non più del 30% della superficie totale del progetto.

Lo stesso documento, inoltre, contribuisce a definire alcuni criteri incrementali definiti "Plus", che misurano un più elevato livello di integrazione dell'attività di produzione di energia da fonte fotovoltaica sulle superfici vocate alla produzione primaria, quali ad esempio:

- l'utilizzo di strumenti digitali facenti parte della sfera dell'agricoltura di precisione (o agricoltura 4.0);
- il miglioramento dell'utilizzo della risorsa idrica mediante accorgimenti tecnico-agronomici che si traduca in un aumento del valore d'uso del suolo;
- l'utilizzo di misure di mitigazione ambientali atti a favorire un miglior inserimento dell'impianto nel contesto agricolo e rurale;
- la tutela della biodiversità, delle specie di interesse agrario, del suolo dai fenomeni erosivi e l'uso di colture identitarie del territorio o specie zootecniche autoctone.

Infine, il 27 giugno 2022 sono state pubblicate le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" elaborate e condivise da un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) e composto dai seguenti Enti e/o Società:

- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA);
- Gestore dei servizi energetici S.p.A (GSE);
- Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA);
- Ricerca sul sistema energetico S.p.A. (RSE).

Come si legge nell'introduzione, le Linee Guida hanno lo scopo di "[...] di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola".

A tal proposito il documento da un lato elenca alcune definizioni chiave (i.e. impianto fotovoltaico, impianto agrivoltaico, impianto agrivoltaico avanzato, etc.), dall'altro stabilisce caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio.

Nello specifico, l'art. 1.1 Parte I delle Linee Guida riporta una definizione aggiornata di "impianto agrivoltaico", inteso come **"agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione"**. Il medesimo articolo introduce inoltre la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" definito dalle Linee guida come **"impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1- quater e 1-quinques del D.lgs. 24 gennaio 2012. N. 1 e ss. mm.:**

- adotta soluzioni integrative innovative con monitoraggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;*
- prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici".*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 38 di 229

Inoltre, l'art. 2.3 Parte II del documento riporta le "Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici" elencando le seguenti specifiche:

"[...]

- ✓ **REQUISITO A.** *Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;*
- ✓ **REQUISITO B.** *Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;*
- ✓ **REQUISITO C.** *L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;*
- ✓ **REQUISITO D.** *Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;*
- ✓ **REQUISITO E.** *Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici".*

Il medesimo articolo, inoltre, stabilisce quali e quanti requisiti debbano essere rispettati per rientrare (o meno) in una determinata definizione di "agrivoltaico" (rif. Art. 1.1. Parte I delle Linee Guida).

Nello specifico:

"[...]

- **Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico"**¹⁷. Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2¹⁸.
- **Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato"**¹⁹ e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- **Il rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità".**

¹⁷ Impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione (rif. Art. 1.1 lett. d) – Linee Guida).

¹⁸ Monitoraggio della continuità dell'attività agricola (rif. Art. 2.6 - Linee Guida).

¹⁹ Impianto agrivoltaico in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm. (rif. Art. 1.1 lett. e) – Linee Guida).

4. Quadro ambientale e territoriale

4.1. Inquadramento territoriale - geografico del sito

L'area, identificata per l'installazione dell'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", è localizzata nel comune di Nardò, in provincia di Lecce (LE). Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra con perpetuazione dell'uso agricolo delle superfici, la cui localizzazione spaziale si evince dalla Figura 7 (coord. 40°14'6.31"N e 17°58'41.3"E).



Figura 7. Elaborazione grafica di foto satellitare, con localizzazione dell'area di intervento (polilinea magenta), rispetto ai centri abitati più vicini (Fonte cartografica di base: Google Earth).

L'area catastale disponibile per il progetto ha un'estensione pari a 52,78 ha, mentre l'area di impianto, delimitata dalla recinzione perimetrale, misura 46,38 ha e si trova, in linea d'aria (da baricentro a baricentro, rispetto agli abitati più prossimi), a circa: 11 km Sud da Veglie, 6,0 km Sud/Sud-Ovest dal comune di Leverano, 13,25 km Sud-Ovest dal nucleo urbano di Carmiano, 13,75 km Sud-Ovest dall'abitato di Monteroni di Lecce, 7,2 km Sud-Ovest dal centro abitato di Copertino, 15,5 km Sud-Ovest dal Comune di Lequile, 17,35 km Nord-Ovest dal centro di Galatina, 7,8 km Nord-Ovest da Nardò, 7,5 km Sud-Est dall'abitato di Porto Cesareo e 21,5 km Sud-Ovest dal centro abitato del capoluogo di provincia.

Nell'immagine sotto riportata si rappresenta l'area di impianto, a una scala di maggior dettaglio, con individuazione delle opere di rete (cavidotto e punto di connessione).

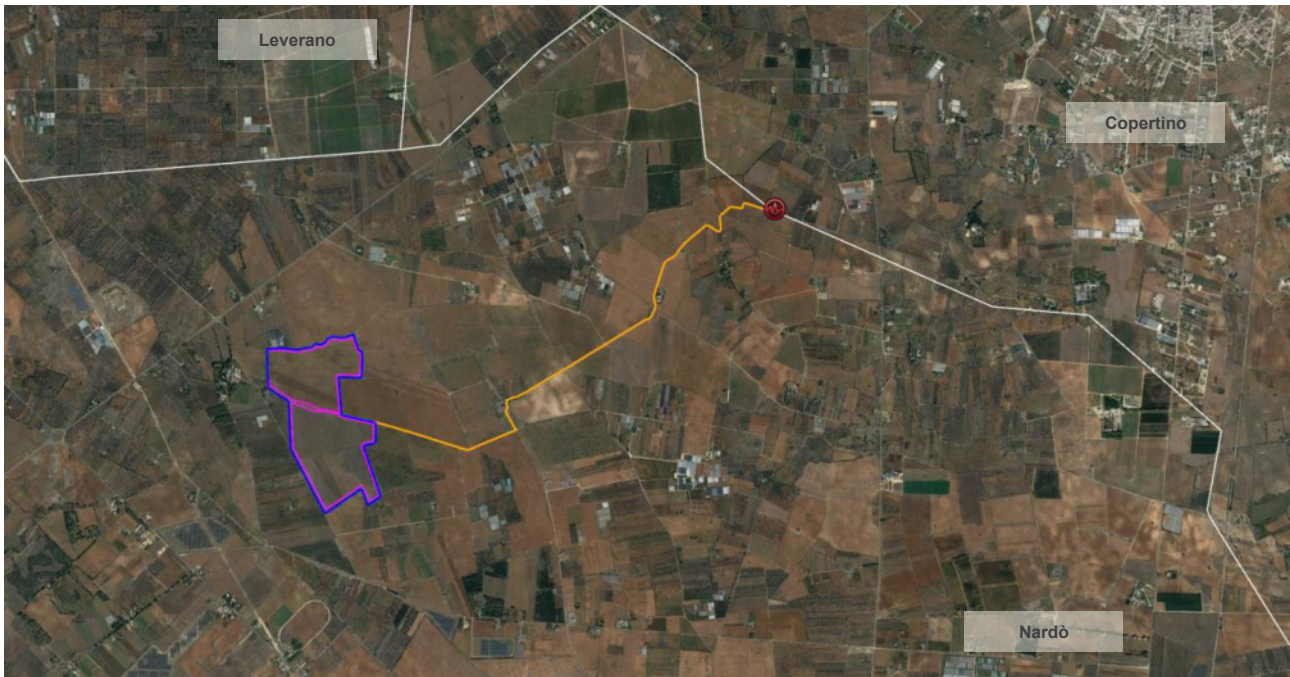


Figura 8. Localizzazione dell'area di intervento e relative opere di rete su foto satellitare: linea blu= superficie catastale; linea magenta= area di impianto; linea arancione= cavidotto di connessione; puntalino rosso = punto di connessione alla SE 380/150/36 kV "Leverano" (Fonte cartografica di base: Google Earth).

Dal punto di vista viabilistico, a livello sovralocale, l'area di impianto è raggiungibile tramite strade secondarie connesse alla viabilità principale (Figura 9): Strada Provinciale SP 115 (da Nord – Leverano); Strada Provinciale SP 114 (da Est – Copertino); Strada Provinciale SP359 (da Sud – Nardò); a livello locale è, invece, raggiungibile da viabilità secondaria connessa alla SP 114. Data la presenza di diverse aree recintate, che costituiscono la parte energetica di progetto nel suo complesso, sono presenti n° 6 accessi al sito.



Figura 9. Localizzazione dell'area di intervento su foto satellitare rispetto alla viabilità locale. Linea fucsia= area di impianto (Fonte cartografica di base: Google Earth).

Entrando nel merito del contesto territoriale, l'area di progetto si colloca in uno scenario pianeggiante in una compagine territoriale rurale, che si manifesta in una distesa di campi coltivati. All'interno della trama agricola, la presenza dell'uomo si esplica nella presenza di elementi tecnologici (e.g. linee elettriche, impianti FER *utility scale*, alcuni fabbricati ad uso produttivo) e nella presenza di una ramificata rete di strade principali e secondarie, che collegano i centri abitati del leccese. La componente agricola, tipica della zona, è costituita principalmente da seminativi non irrigui, alternati ad ampie zone destinate a vigneti e oliveti (questi ultimi, talvolta, in precarie condizioni fitosanitarie e/o con numerosi esemplari in vario grado di disseccamento a causa della proliferazione della *Xylella fastidiosa*: batterio che, in poco tempo, ha causato la morte di molti esemplari di olivo in tutta la macro area).

Le superfici in progetto, nello specifico, risultano attualmente condotte in prevalenza a seminativi semplici non irrigui (con coltivazione di specie erbacee da granella destinate al consumo umano e specie foraggere per fini zootecnici) e in parte a orticole (e.g. anguria, cicoria); conduzione agraria che sarà mantenuta anche a valle della realizzazione del progetto agro-energetico, con un piano di gestione agronomica orientato

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 42 di 229

ai principi di agricoltura conservativa, evitando il ristoppio²⁰. Per maggiori informazioni tecniche si rimanda al paragrafo sulla componente agronomica di progetto (Cfr. Cap. 6 del presente Elaborato) e, per un dettaglio puntuale, alla **Relazione Agronomica** a firma di tecnici abilitati (parte integrante e sostanziale del procedimento).

Nelle vicinanze dell'area designata per la produzione energetica solare, che confina con altri campi agricoli, si possono osservare diverse serre agricole connesse ad aziende locali, masserie e un edificato di tipo sparso. Nella zona si riconosce, inoltre, la presenza diffusa di muretti a secco tipici della tradizione agricola locale, che saranno preservati. Si segnala inoltre la presenza di una la linea elettrica BT che attraversa l'area di impianto, nella porzione a Sud. Quest'ultima verrà rimossa in concomitanza dell'inizio dei lavori di cantierizzazione.

L'impianto di produzione energetica sarà collegato alla rete elettrica di Terna attraverso la costruzione di una cabina di smistamento AT, collegata alla futura SE 380/150/36 kV "Leverano" - dove sarà previsto uno stallo dedicato, messo a disposizione da Terna (cfr. Par. 6.2.1) -, tramite la realizzazione di una nuova linea AT, in cavo interrato, passante in traccia sotto strada sterrata esistente.

Nella Tabella 6 si riassumono le informazioni catastali relative all'area disponibile identificata per la realizzazione del progetto fotovoltaico.

Tabella 6. Informazioni relative all'impianto.

IMPIANTO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (ha. are. ca.)
MASSERIA SCIANNE	Nardò (LE)	37	12	08.29.40
			13	06.43.30
			259	12.94.40
			263	15.12.76
			383	02.24.58
			384	07.73.82
SUPERFICIE TOTALE DA VISURE CATASTALI (nella disponibilità del Proponente)				52.78.26

Nello specifico le aree strettamente funzionali alla parte energetica del progetto, delimitate della recinzione di impianto, hanno un'estensione complessiva pari a **46,38 ha**.

4.2. Criteri di scelta del sito e contestualizzazione dell'opera in progetto

Lo studio delle cartografie tecniche/tematiche, unitamente a un'analisi di carattere bibliografico-normativo, ha permesso di identificare, in via preliminare, le caratteristiche generali delle superfici designate alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, così da poter **procedere a forme di screening di carattere normativo, vincolistico e ambientale utili a evitare ipotesi progettuali irrealizzabili, insensate, sfavorevoli o dannose.**

Il sito identificato, pertanto, è frutto di un'accorta valutazione propedeutica, che ne ha sancito la fattibilità tecnico-autorizzativa, in accordo con la normativa vigente e con le legittime proprietà dei terreni, cui è seguita un'attenta progettazione agronomico-ingegneristico-ambientale (secondo criteri di piena sostenibilità) e una positiva verifica di allaccio alla Rete Elettrica Nazionale.

²⁰ Con il termine ristoppio si intende la ripetizione di una coltura (soprattutto cereali) per due o più anni consecutivi.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 43 di 229

Per l'approfondimento puntuale delle risultanze dello studio degli impatti/mitigazioni paesaggistico-ambientali e dell'analisi vincolistica, si rimanda alle successive parti del presente elaborato (Paragrafi 5.1, 7 8.1), mentre per la consultazione degli estratti cartografici afferenti alle diverse tavole di pianificazione territoriale si rimanda all'elaborato dedicato (E-TIVO "Tavole di inquadramento vincolistico").

Ad ogni buon conto, è possibile specificare sin d'ora, come il sito qui identificato presenti numerosi **punti di forza** tra cui:

- il sito di impianto, in riferimento al D.lgs. n. 199/2021 e s.m.i., risulta idoneo "ope legis" ai sensi dell'art. 20, comma 8, lettera c-quater, come meglio affrontato in un elaborato dedicato (Rif. Elaborato "E-QDA0" Inquadramento aree D.L. 199-2021 e s.m.i.).
- L'area di progetto risulta facilmente accessibile, con buona esposizione solare.
- I conduttori del fondo hanno manifestato forte interesse al rafforzamento della componente agricola, trovando forte sinergia con il progetto.
- L'area, a destinazione agricola, è adibita in prevalenza alla coltivazione di specie erbacee (e.g. frumento duro, leguminose foraggere) e in parte a orticole (e.g. cicoria, cocomero), attività che sarà mantenuta (e migliorata) anche a impianto realizzato.
- Sussiste una limitata presenza di c.d. "recettori sensibili di prossimità".
- L'assetto morfologico locale è di tipo pianeggiante, in cui non si evidenziano zone di attenzione.
- L'area selezionata per l'impianto si pone in un settore a rischio idraulico molto basso, collocandosi in un'area non soggetta alla dinamica idraulica del locale reticolo idrografico, all'interno della quale non si rilevano zone perimetrate nella cartografia del PAI e/o del PGRA.
- L'indagine effettuata non ha rilevato la presenza di emergenze idriche (sorgenti), mentre si segnalano alcuni punti di captazione delle acque (pozzi).
- All'interno dell'area non si registrano agenti morfogenetici attivi (per cui si possono escludere potenziali fenomeni di dissesto idrogeologico) e sussiste un rischio sismico basso in relazione alle opere (zona sismica 4), in un contesto ad acclività bassa/moderata (T1) e in assenza di rischi di liquefazione del substrato, per assenza di fattori predisponenti.
- A scala locale, l'area di intervento risulta già parzialmente schermata dalla presenza di ostacoli naturali/antropici (i.e. oliveti, serre agricole, fabbricati, etc.), che interponendosi tra la viabilità e l'area di impianto, rappresentano una prima base di partenza, da implementare, per le mitigazioni/compensazioni ambientali da adottare.
- Nell'area di progetto destinata alla parte energetica non vengono evidenziati elementi di particolare interesse artistico, storico e/o architettonico e non sono presenti vincoli ambientali e/o vincoli di rilevanza non superabile. Inoltre, l'area selezionata per la realizzazione dell'impianto energetico non è soggetta a vincoli di carattere paesaggistico e la stessa non rientra nell'elenco delle aree protette (SIC, ZPS, Natura 2000).
- Il cavidotto di connessione, dalla cabina smistamento AT alla nuova SE "Leverano", oltre a seguire un percorso di lunghezza moderata, non attraversa centri abitati/nuclei urbani (verosimilmente con limitate interferenze con i sottoservizi esistenti) e non intercetta condotte idriche o corsi d'acqua.

Tuttavia, essendo utopico immaginare di aver solo elementi di forza, è necessario evidenziare i seguenti **punti di debolezza**, oggetto di opportuno approfondimento e progettazione:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 44 di 229

- Le opere di connessione dell'impianto di produzione energetica alla SE - dove sarà previsto uno stallo dedicato (cfr. Par. 6.2.1) -, attraversano in parte aree di attenzione o tutela (come approfondito nel successivo capitolo 5.1).
 - ➔ La soluzione tecnica scelta prevede il posizionamento del cavidotto, per tutta la sua estensione, in soluzione interrata lungo viabilità locale sterrata.
- Entro un raggio di circa 10 km, sono stati individuati (cfr. E-ARSO) quali potenziali ricettori sensibili:
 - i principali centri abitati – Nardò, Sant'Isidoro (frazione di Nardò), Leverano, Copertino, Porto Cesareo, Veglie, Collemeto (frazione di Galatina), in provincia di Lecce;
 - i principali luoghi di interesse – le masserie denominate "Olivastro", "Giudice-Giorgio" e "Trappeto"; le torri "Squillace", "Dell'Inserraglio", "Sant'Isidoro", "Uluzzo" e "Dell'Alto"; le chiese "Madonna della Grotta", "San Domenico" e la basilica di "Santa Maria Assunta"; le ville storiche "Le Cenate" (nel Comune di Nardò), la porta "dell'Ensate", il castello di Copertino, la cappella "Madonna delle Grazie", la masseria "Annibale", la chiesa "Santa Maria della Grottella" e il convento di "Santa Maria di Casole" (comune di Copertino); le torri "Federiciana" e "Dei Dannati" (comune di Leverano);
 - i principali punti di visuale con fruizioni di carattere percettivo sul paesaggio: la strada provinciale SP 114, identificata dal PPTR come strada a "Valenza paesaggistica" e le strade provinciali SP 359 e SP 218 .
 - ➔ A scala sovralocale, per ciascun nucleo urbano, luogo di pregio e visuale di interesse, sono state condotte approfondite analisi della visibilità, dalle quali è emerso, che in considerazione della morfologia dei luoghi, della presenza di elementi detrattori della visibilità o barriere visive di carattere sia antropico sia naturale (i.e. oliveti, formazioni arboreo-arbustive, serre agricole etc.) e della distanza geografico-visiva, la visibilità del sito di progetto risulta per lo più NULLA/TRASCURABILE.
- In prossimità dell'area di progetto sono presenti alcuni recettori sensibili (i.e. edificato sparso residenziale/rurale).
 - ➔ A scala locale, al fine di mitigare gli eventuali impatti percettivi derivanti dall'installazione dell'impianto in progetto, per ciascun fabbricato/aggregato urbano sono state condotte approfondite analisi dei margini visivi (cfr. Elaborato E-ARSO), il cui output ha consentito di definire i necessari interventi di mitigazione visiva. Nel caso specifico è stata prevista la piantumazione localizzata di fasce vegetate (cfr. Elaborato E-MAA0) – con funzione di filtro visivo –, che unitamente alla vegetazione esistente, consentiranno una significativa attenuazione dell'impatto percettivo generato dall'opera.

Ulteriori **elementi utili, per una chiave di lettura ottimale del progetto:**

- L'indagine effettuata ha rilevato, che la falda ospitata dai terreni in esame - avente carattere superficiale (cfr. Par. 4.5) -, risulta direttamente connessa con il locale reticolo idrografico e localmente collocata alla quota media di circa 1 m s.l.m.
 - ➔ Come meglio specificato nello Studio degli impatti (cfr. Par. 7.3), i manufatti in progetto non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo o andare ad alterare lo stato di salute dei corpi idrici. In ogni caso le strutture di

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 45 di 229

supporto dei moduli fotovoltaici, in ottica cautelativa, saranno realizzate utilizzando materiali compatibili con la presenza di acqua nel sottosuolo.

- Il sito di impianto, secondo il Piano Regolatore Generale (PRGC) del comune di Nardò, ricade all'interno della sottozona "Agricola produttiva normale - E1" ovvero in "[...] aree del territorio agricolo prevalentemente caratterizzate da colture a seminativo", come specificato dall'art. 83 delle norme tecniche attuative (NTA).
 - ➔ A tal proposito, si precisa, che in linea con quanto prescritto dall'art. 82 delle NTA per le "Zone E – destinate a uso agricolo", ovvero aree "[...] destinate al mantenimento ed allo sviluppo dell'attività e produzione agricola. Non sono consentiti interventi che risultino in contrasto con tale finalità o, in generale, con i caratteri ambientali del territorio agricolo o che alterino l'equilibrio ecologico [...]", il progetto proposto prevede l'applicazione di un **modello innovativo finalizzato a un uso plurimo delle terre, che si esplica nell'integrazione tra generazione fotovoltaica e attività agricole, con particolare attenzione alle componenti ambientali** (e.g. piantumazioni di specie autoctone a valenza percettivo-ambientale, realizzazione di micro-habitat per la fauna locale), **al fine di coniugare - in termini di sostenibilità ambientale - il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse.**

4.3. Elementi territoriali, demografici e produttivi

La Città metropolitana di Lecce si sviluppa su una superficie di circa 2.798 km², con una popolazione di 771.230 abitanti, di cui 94.596 solo nel capoluogo²¹. Il *trend* di crescita rispecchia un andamento demografico eterogeneo, con un evidente spopolamento nelle aree dell'entroterra, a cui corrisponde il fenomeno opposto nei centri abitati. Ancorché presenti centri urbani di rilevanti dimensioni (e.g. Lecce in primis, ma anche Nardò, Galatina e Copertino), la **macro-area si caratterizza per un elevato e omogeneo grado di ruralità**. Tuttavia, la **densità abitativa si attesta intorno ai 277,3 abitanti/km², permettendo di inquadrare la macroarea come "urbana"** (in quanto supera la soglia dei 150 abitanti/km²). Per quanto concerne il Comune di Nardò, la superficie risulta pari a 193,26 km² con una popolazione di 30.788 abitanti²². La città è collegata a Lecce attraverso la Strada statale 101 "*Salentina di Gallipoli*" e, mediante altre strade provinciali, a Copertino, Avetrana e Collemeto.

Secondo quanto riportato dall'Ufficio Statistico della Regione Puglia, la Provincia di Lecce mostra una certa debolezza, rispetto all'ambito nazionale, per quanto concerne la disponibilità di reddito e le opportunità di lavoro, pur mantenendo una posizione di rilievo nei confronti del resto della regione. I dati IRPEF, aggiornati al 2021, evidenziano a tal proposito un valore aggiunto pro-capite inferiore alla media nazionale (16.528 € a Lecce rispetto ai 27.466 € italiani)²³ e i fattori alla base di questo gap sono riconducibili, ad esempio, alle caratteristiche e alle vocazioni del sistema produttivo locale, alla conformazione territoriale e urbanistica, alla dotazione infrastrutturale, nonché alla localizzazione geografica.

Dal punto di vista economico, in base ai dati elaborati dall'Associazione per lo sviluppo dell'industria nel Mezzogiorno (SVIMEZ), la crisi pandemica da Covid-19 ha portato ad una flessione del PIL Regionale pari a - 8,2%, con influenze negative a carico di tutti i comparti economici, con maggiore impatto su commercio,

²¹ Lecce: Dato Istat - Popolazione residente al 1 gennaio 2023 (dati.istat.it).

²² Nardò: Dato Istat - Popolazione residente al 1° gennaio 2023.

²³ <http://dati.istat.it/index.aspx?queryid=11483>

turismo e intrattenimento. Nello specifico, tra il 2019 e il 2020 si registrano le maggiori contrazioni nei comparti dell'industria (-12,2%), dell'agricoltura (-8,5%) e dei servizi (-7,7%). Di questi valori solamente i servizi risultano in linea con il *trend* medio italiano, mentre industria e agricoltura registrano una contrazione superiore alle altre ripartizioni territoriali. In controtendenza, invece, i valori delle costruzioni (+0,4%) che riportano una crescita positiva, rispetto alla contrazione media nazionale (-6,3%)²⁴. Ciò nonostante, secondo le "Previsioni per Centro-Nord e Mezzogiorno 2022-2024" elaborate dal SVIMEZ, la Puglia viene menzionata come una tra le regioni emergenti del Mezzogiorno, con un tasso di crescita del PIL atteso del +3,4% (nel 2022) di molto superiore a quello degli anni precedenti (+0,4% nel 2019)²⁵. Tale previsione, secondo il rapporto di Banca d'Italia "Economia della Puglia" e l'Osservatorio turistico regionale, trova un riscontro positivo in relazione sia al turismo, che nel primo trimestre 2022 ha fatto registrare una crescita del +9% rispetto al corrispondente trimestre del 2021, sia all'*export*, che rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, ha riportato un incremento del 24,7%²⁶.

Nella Figura 10 vengono evidenziati i contributi dei settori trainanti dell'economia Leccese sul valore aggiunto provinciale.

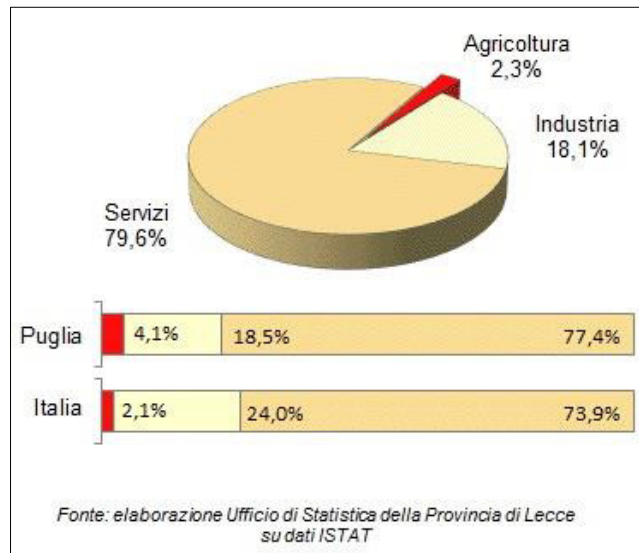


Figura 10. Ripartizione del Valore Aggiunto Provinciale di Lecce. (Fonte ISTAT, 2019)

Il sistema dei servizi (79,6%), il più consistente, risulta influenzato principalmente dal turismo e, in particolare, da quello balneare salentino, che vede tra i centri costieri principali Gallipoli, Otranto e la costa di Lecce. Il territorio offre circa 100 mila posti letto²⁷, la maggior parte dei quali si concentrano lungo la costa. Inoltre, la conversione in strutture ricettive delle tradizionali aziende agricole "Masserie" ha contribuito negli ultimi anni all'incremento del fatturato interno. I dati aggiornati al 2022 mostrano una rilevante crescita del **settore turistico**, con un incremento di "arrivi" rispetto al 2019 del +6,3 %, con maggiori flussi turistici registrati nel periodo compreso tra maggio e ottobre.

²⁴ http://lnx.svimez.info/svimez/wp-content/uploads/2021/07/2021_07_29_schede_regionali_puglia.pdf

²⁵ http://lnx.svimez.info/svimez/wp-content/uploads/2022/08/2022_08_03_previsioni.pdf

²⁶ www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/2022/2022-0038/2238-puglia.pdf

²⁷ www3.provincia.le.it/statistica/economia/turismo.html

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 47 di 229

Altro contributo rilevante, come accennato in precedenza, è quello registrato dall'*export*, in particolare nel 2021 la provincia di Lecce ha esportato merci per un valore complessivo di circa 717 milioni di euro²⁸, spedite principalmente verso l'Europa e riguardanti principalmente macchinari, apparecchi e prodotti tessili. Segue, **il settore dell'industria**, che concorre per il 18,1% alla formazione del valore aggiunto provinciale e vanta eccellenze nei settori della lavorazione dei metalli, delle materie plastiche e dell'industria navale. Infine, **il settore agricolo** riporta un valore di poco sopra la media nazionale (2,3%), ma inferiore a quello regionale, benché le aziende Leccesi e in generale quelle del Sud Italia siano contraddistinte da un elevato grado di frammentazione, dovuto alla presenza di numerose imprese di piccole dimensioni. Le aziende della provincia sono, infatti, oltre 71.060 per una superficie totale (SAT) di 173.783 ettari, il 93% dei quali utilizzati (161.131 ettari)²⁹.

4.4. Clima e qualità dell'aria

4.4.1. Clima

Ricerche scientifiche riferite allo studio dell'andamento della temperatura media in Italia dal 1961 al 2006 mostrano, per la **porzione centrale del territorio italiano, un aumento delle temperature medie annue a partire dall'inizio del XX secolo, con un tasso più elevato dopo il 1980** (~+ 0,060 °C/anno – Aruffo e Di Carlo, 2019). Un'ulteriore evidenza del lavoro mostra come i *trend* di innalzamento termico siano stati maggiormente influenzati dal maggior riscaldamento riscontrato in estate e in primavera, rispetto a quello rilevato in autunno e in inverno. A tal proposito, Fioravanti *et al.* (2016) indicano, che dal 1978 al 2011 l'Italia ha sperimentato ondate di calore crescenti a un ritmo medio di 7,5 giorni/decennio. Inoltre, Amendola *et al.* (2019) sottolineano come tale incremento medio (in Italia, e nei paesi del Mediterraneo in generale), sia superiore alla media globale.

Per quanto concerne le **precipitazioni**, inoltre, diversi studi hanno evidenziato come si verifichi, rispetto al passato, una **riduzione del numero di eventi a intensità medio-bassa a parità di apporti medi annuali** (e.g. Brunetti *et al.*, 2004; Todeschini, 2012). A tal proposito, il numero totale dei giorni di pioggia risulterebbe effettivamente diminuito, soprattutto negli ultimi 50 anni, con andamenti differenti rispetto alla localizzazione geografica (-6 giorni/secolo al Nord e -14 giorni/secolo per Centro e Sud). **Ne consegue una generale tendenza, per tutte le regioni italiane, a un aumento dell'intensità delle precipitazioni e a una riduzione della loro durata** (Brunetti *et al.*, 2006).

Al netto di tali andamenti di macro-scala, limitando l'analisi ai **dati relativi al comune di Nardò**, è possibile sintetizzare quanto segue: **i)** la temperatura media annuale è pari a 17,7°C, **ii)** agosto è il mese più caldo dell'anno, con una temperatura media di 26,9 °C, **iii)** luglio è il mese più secco, con 13 mm di pioggia, mentre **iv)** febbraio è il più freddo (T media 10,1°C)³⁰. In termini di precipitazioni, invece, il cumulato medio annuale si attesta normalmente sui 659 mm, con una distribuzione mensile maggiore in inverno e in autunno e un minimo nel periodo estivo.

²⁸www.trnews.it/2022/03/22/vola-lexport-in-provincia-di-lecce-con-oltre-717-milioni-di-fatturato-e-una-crescita-annua-di-circa-il-25-principale-partner-commerciale-e-la-francia/351505

²⁹ www3.provincia.le.it/statistica/censimenti/Agricoltura_10/tab_1.html

³⁰ <https://it.climate-data.org/europa/italia/puglia/nardo-14065/>

Il dettaglio delle temperature e delle precipitazioni viene riportato nella Figura 11.

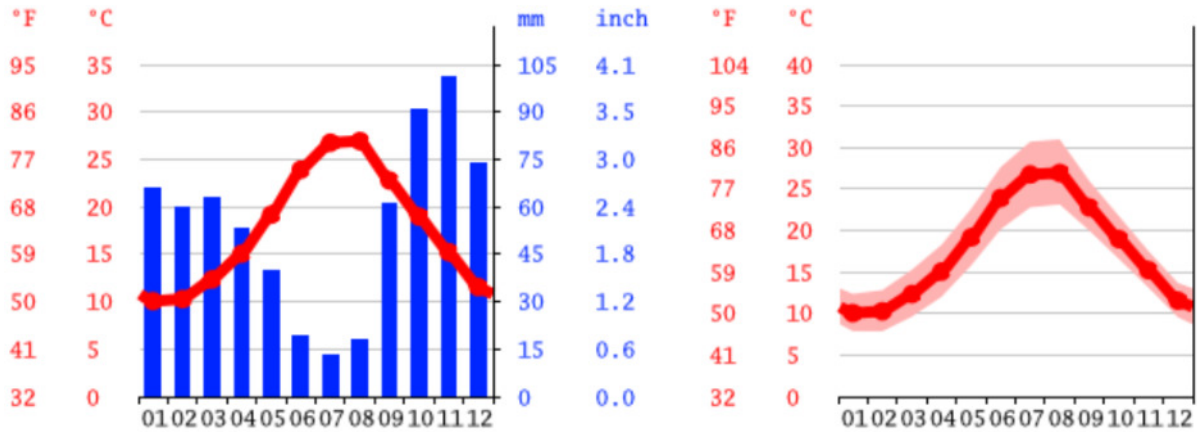


Figura 11. Temperature e Precipitazioni medie mensili a Nardò (LE).

Dalla consultazione delle mappe annuali riepilogative riferite all’arco temporale 2019-2022, pubblicato da “Meteo network”³¹, **parrebbe emergere un calo delle precipitazioni cumulate dal 2019 al 2021, riscontrabile in tutta la Regione, che risultano in media le più basse degli ultimi trent’anni, mentre in controtendenza, nel 2022 si assiste a un incremento delle precipitazioni.**

Nello specifico, osservando i dati acquisiti nel corso del 2022, la distribuzione delle precipitazioni totali sul territorio regionale mostra un andamento con massimi pluviometrici registrati nell’area centro meridionale, nel Gargano e nel basso Salento (600-700 mm) e minimi nell’area centro settentrionale in corrispondenza della provincia di Barletta-Andria-Trani (200 mm). Le differenze rispetto alla media registrata nel 2019 evidenziano una situazione di deficit generalizzato, con scarti assoluti che arrivano fino a -500/-600 mm nelle aree del Parco del Gargano e nella punta più ad Est della penisola salentina. Entrando nel dettaglio della zona di interesse (cerchio rosso in Figura 12), il triennio 2019-2021 mostra degli andamenti di precipitazione totali molto simili, nell’ordine dei 400-600 mm.

³¹<https://meteonetwork.eu/it>

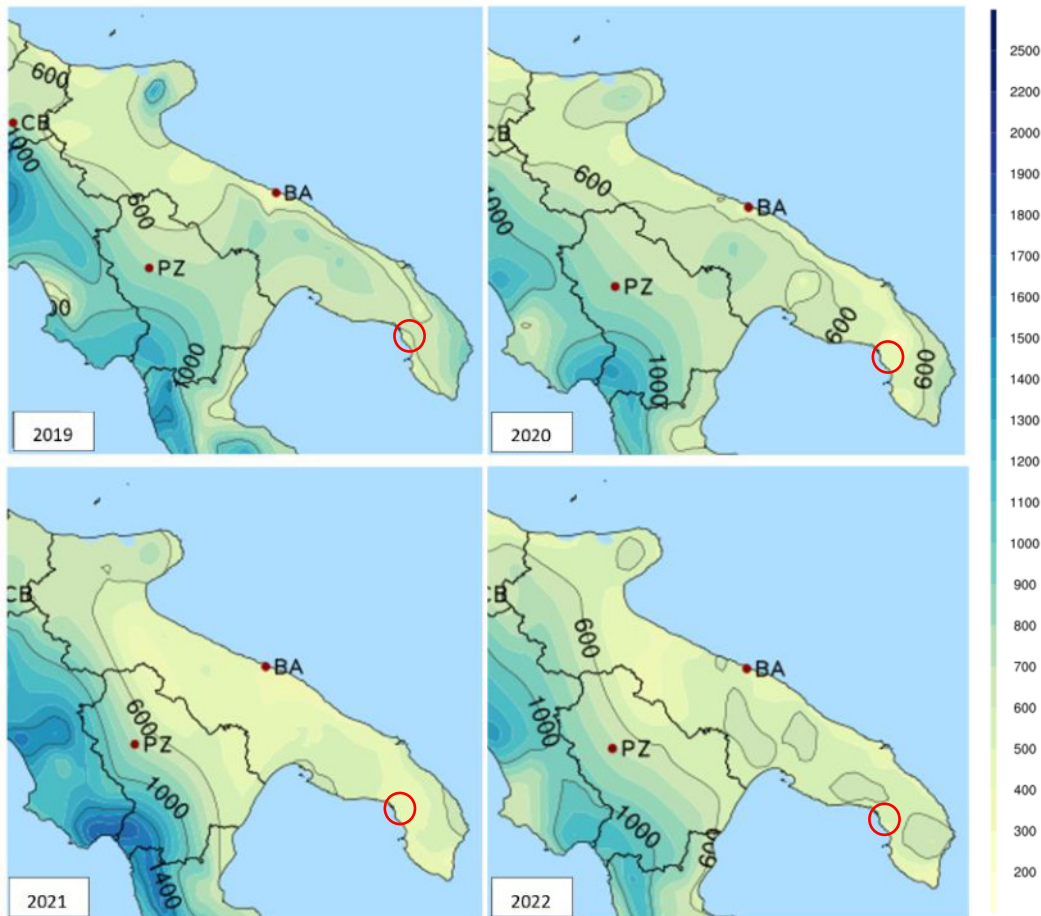


Figura 12. Mappe delle precipitazioni totali (mm) dal 2019 al 2022. Fonte: Meteo Network.

Tra le diverse stazioni costituenti la rete agrometeorologica Pugliese, per la caratterizzazione climatica dell'area di studio è stata considerata la stazione meteorologica di "Nardò Contrada Pagani - Nardò (LE)"³², situata a circa 9 km Nord dall'area di studio. I dati della stazione più vicina (posta a 1 km) non sono stati presi in considerazione in quanto ritenuti dagli scriventi poco attendibili e non confrontabili con i valori registrati dalle stazioni limitrofe.

Il grafico di seguito riportato (Figura 13), mostra un confronto tra le precipitazioni cumulate mensili elaborate a partire dai dati registrati dalla stazione dal 2019 al 2023. Il grafico, in accordo con la "Mappa delle Precipitazioni Totali" mostra per il quinquennio un aumento delle precipitazioni nella quasi totalità dei mesi e in particolare da settembre in poi. Il 2022, al contrario, è stato un anno particolarmente siccitoso con valori inferiori alla media con un quantitativo cumulato annuale di 468,4 mm. In contrapposizione, il 2019 risulta essere il più piovoso con un quantitativo cumulato annuale di 574,6 mm - in linea con la mappa delle precipitazioni (Figura 12). Infine, l'anno 2023 con un valore di 561,1 mm riporta valori nella media.

³² <https://meteonetwork.eu/it/weather-station/pgl166-stazione-meteorologica-di-nardo-contrada-pagani/archive>

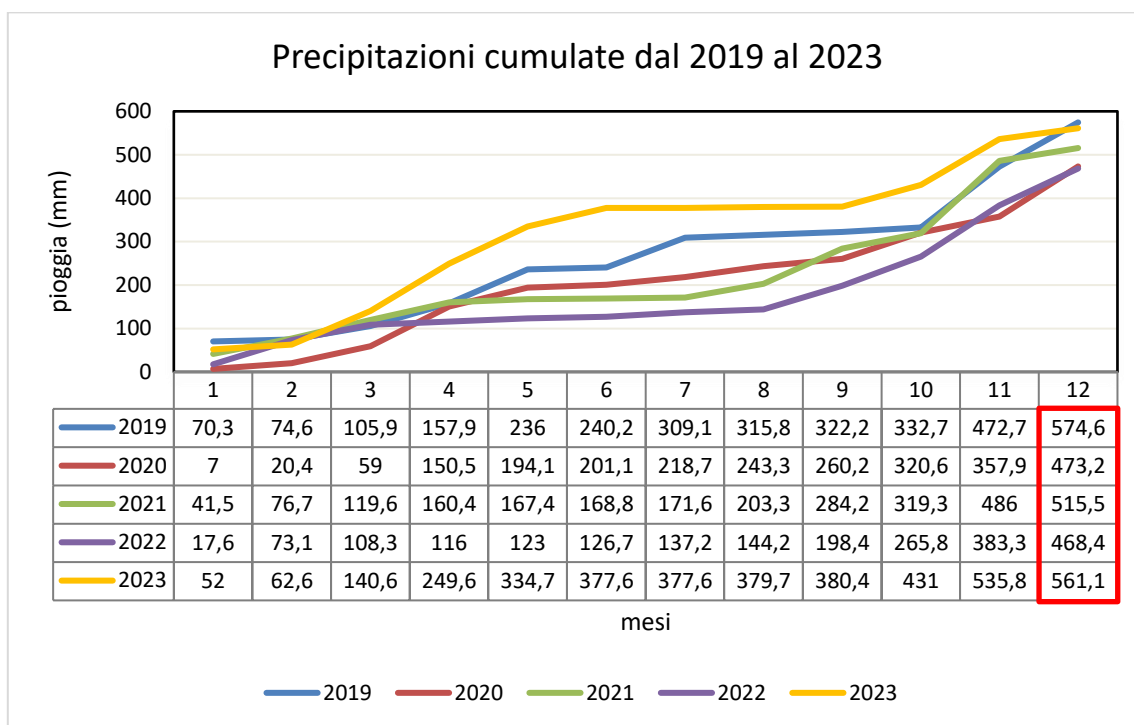


Figura 13. Precipitazioni cumulate mensili registrate dalla stazione "Nardò Contrada Pagani" Nardò (LE), riferite al quinquennio 2019-2023.

Non sono stati reperiti, invece, dati utili riferiti ai giorni di pioggia mensili e alle massime intensità di pioggia registrate nella zona, ancorché dalla consultazione giornalistica locale è possibile evidenziare la notizia di qualche nubifragio accompagnato da un'intensa grandinata (e.g. 18 mm di pioggia caduti in poche ore in data 03/03/2023) senza, tuttavia, gravi conseguenze.

Ulteriore parametro meteo-climatico di interesse da analizzare è la ventosità. Nella Figura 14, viene riportata la direzione oraria media del vento di Nardò, che presenta una provenienza prevalente da Nord. Il grafico trascura le ore in cui la velocità media del vento è inferiore a 1,6 km/h.

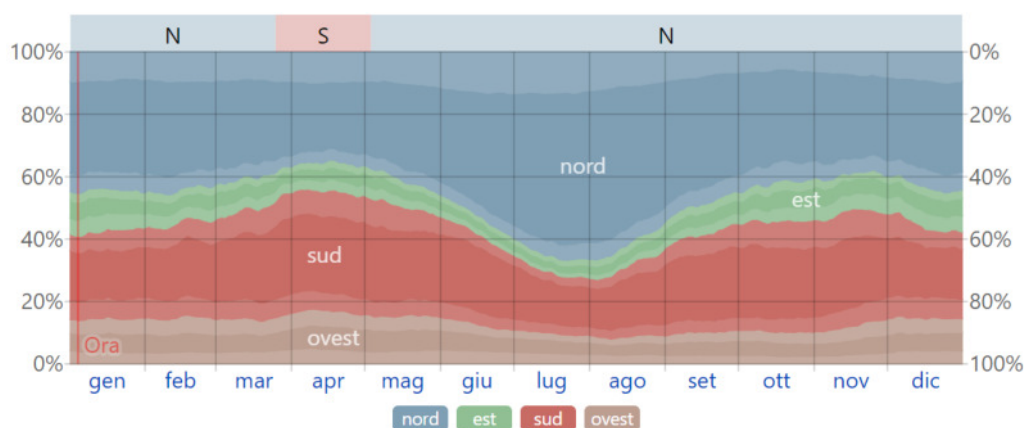


Figura 14. Direzione oraria media del vento di Nardò. Le aree del grafico a colorazione attenuata sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ovest e Nord-Ovest)³³.

³³ <https://it.weatherspark.com/y/83065/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Nard%C3%B2-Italia-tutto-l'anno>

In termini quantitativi, invece, il grafico in Figura 15 fornisce il dettaglio, su base giornaliera, dei valori medi orari di velocità del vento e dei relativi percentili: 25°/75° e 10°/90° (su tre fasce di diversa gradazione di grigio).

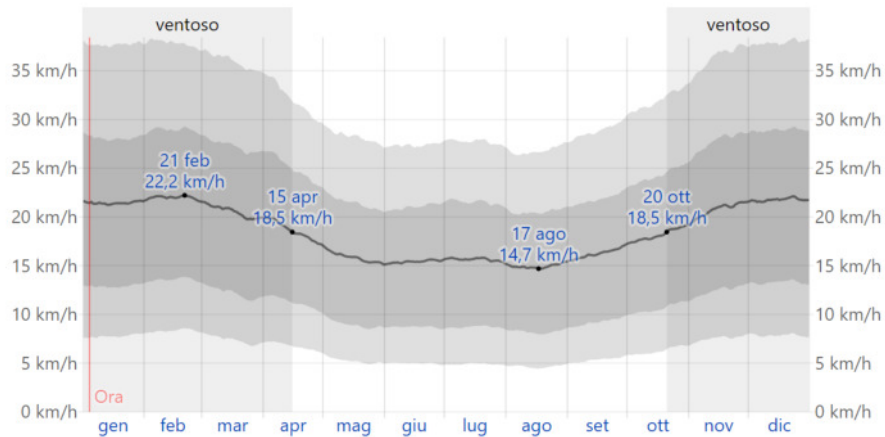


Figura 15. Medie delle velocità orarie del vento su matrice giornaliera. La riga nera rappresenta il valor medio, mentre le fasce a diversa tonalità di grigio sono i diversi percentili: 25°/75° e 10°/90°.

Non sono stati reperiti, invece, dati, riferiti alle massime velocità di raffica registrate nella zona.



Figura 16. Irraggiamento solare globale nella regione Puglia – sommatoria annua (kWh/m²).

In termini di irraggiamento, le **aree designate per la realizzazione dell’impianto agrivoltaico godono di una buona insolazione** come, peraltro, tutta la Regione Puglia (Figura 16), dove la maggior parte dei territori beneficiano di un **irraggiamento solare annuo cumulato con valori superiori ai 1.800 kWh/m²** (Joint Research Center, 2021).

In Figura 17 si riporta l’energia solare a onde corte incidente totale giornaliera, che raggiunge la superficie del suolo in un’ampia area, tenendo in considerazione le variazioni stagionali nella lunghezza del giorno, l’elevazione del sole sull’orizzonte e l’assorbimento da parte delle nuvole e altri elementi atmosferici. La radiazione delle onde corte include luce visibile e raggi ultravioletti. Si evince, che **a Nardò il periodo più luminoso dell’anno dura circa 3,2 mesi, con un’energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato superiore ai 6,7 kWh.**

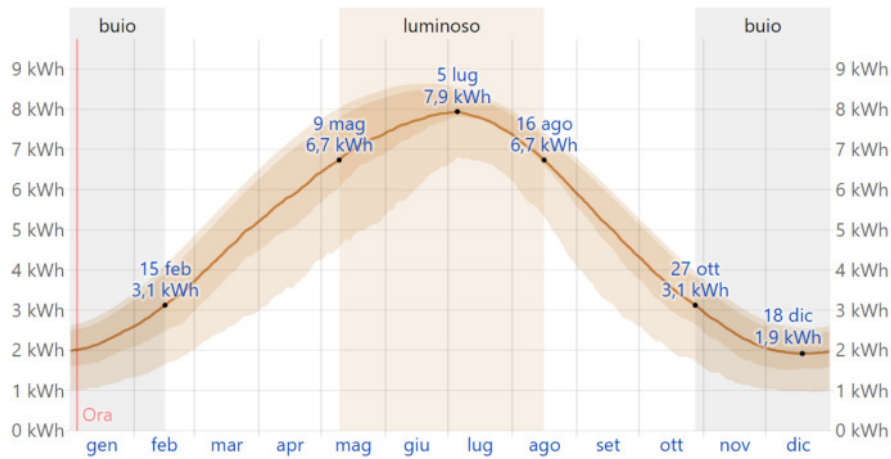
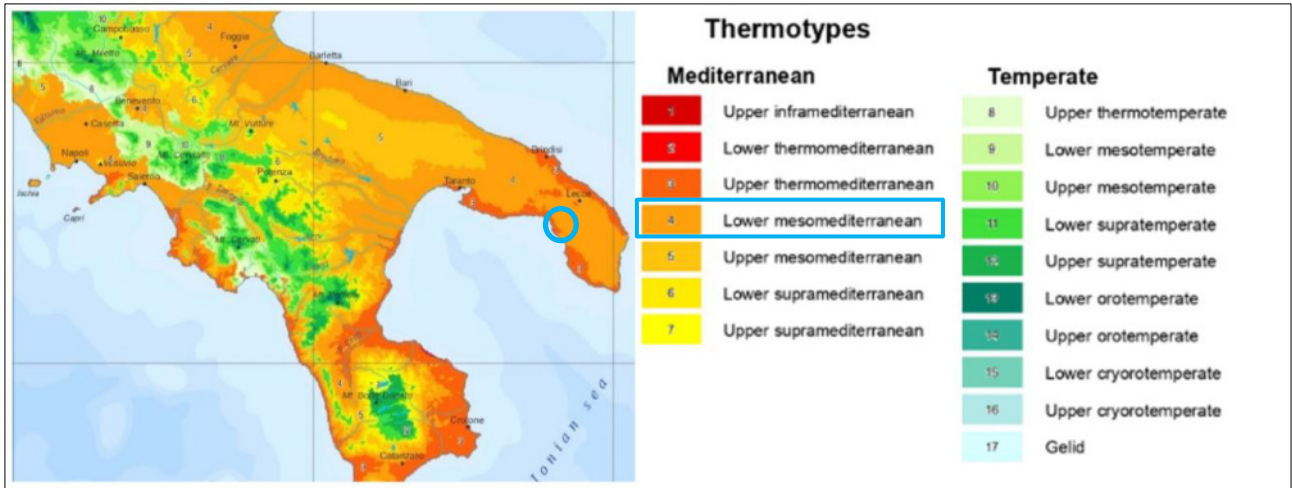


Figura 17. Energia solare a onde corte incidente media (kWh/m²) nel comune di Nardò³⁴.

Volendo addivenire a una classificazione climatica, quindi, è possibile definire il clima di Nardò (secondo la classificazione di Köppen e Geiger – Kottek *et al.*, 2006) come **caldo e temperato, con estate secca e temperatura media del mese più caldo di 26,9 °C**.

Dalla consultazione della **Carta dei Bioclimi d'Italia** (Pesaresi *et al.* 2017), l'ambito analizzato ricade nella **"Regione mediterranea"**, caratterizzata da un **"termotipo mesomediterraneo inferiore"** con **"ombrotipo secco superiore"** (parametro derivante dal rapporto tra la somma delle precipitazioni dei mesi estivi e la somma delle temperature medie dei mesi estivi - indice ombrotermico)³⁵.



³⁴ <https://it.weatherspark.com/y/83065/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Nard%C3%B2-Italia-tutto-l'anno>

³⁵ www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17445647.2014.891472

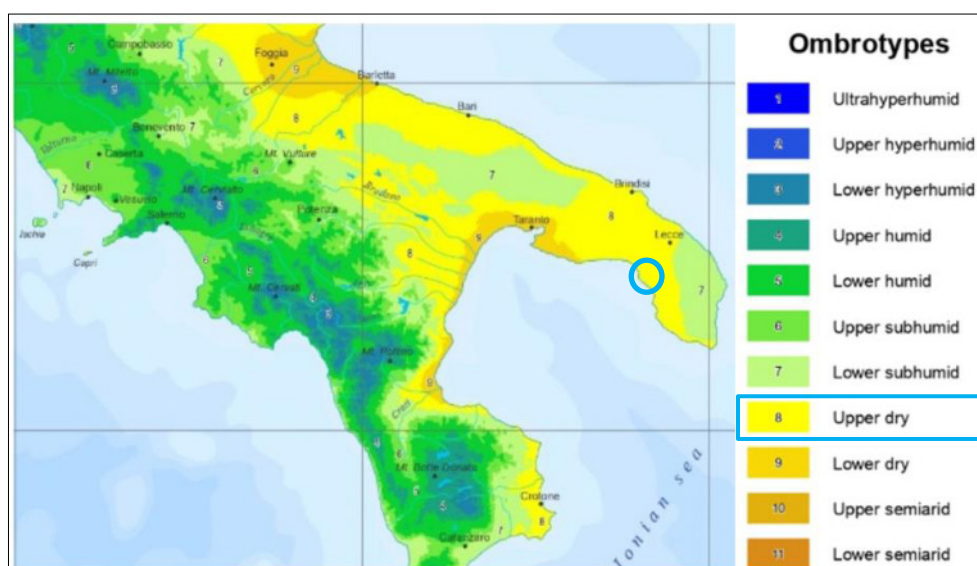


Figura 18. Estratto della “Carta dei termotipi” (in alto) e della “Carta degli ombrotipi” (in basso) d’Italia – in dettaglio la Regione Puglia.

Ne risulta, quindi, che la macroarea di progetto sia caratterizzata da un clima Mediterraneo, con periodi di siccità compresi prevalentemente nel periodo estivo.

I periodi di siccità estiva, uniti alle temperature elevate e al clima ventoso, oltre che essere elementi di attenzione per la cura e la messa a dimora della vegetazione, potrebbero risultare anche come fattori predisponenti del rischio di incendi (tematiche di cui si è tenuto conto nell’elaborazione del progetto tecnico ai fini agronomici, ambientali ed energetici).

4.4.2. Qualità dell’aria

L’origine dell’inquinamento atmosferico è da identificarsi, sia in cause naturali, sia in attività di origine antropica. Tra le prime si elencano l’erosione eolica, che movimentata il pulviscolo, le esalazioni vulcaniche, la decomposizione del materiale organico, gli incendi e la combustione (di materiale vegetale). Quelle causate dall’uomo sono invece riconducibili, per lo più, all’impiego di combustibili fossili e carburanti, alle attività industriali e agricole, all’estrazione di minerali, all’incenerimento di rifiuti e ai trasporti.

Nel quantificare il “grado di inquinamento” atmosferico occorre definire, in primis, il significato di emissioni e di concentrazioni di sostanze inquinanti. Per “**emissione**” si intende la quantità di sostanza introdotta in atmosfera, da una certa fonte inquinante e in un determinato arco di tempo. Per “**concentrazione**”, invece, si intende la quantità di sostanza inquinante presente in atmosfera per unità di volume (espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e impiegata, per spiegare valori di qualità dell’aria. Invece, per classificare i principali inquinanti, si sono proposti diversi metodi: considerando la composizione chimica (da zolfo, azoto, carbonio), sulla base dello stato fisico (gassoso, liquido o solido) o in base alla reattività in atmosfera (sostanze primarie o secondarie).

Ne risulta che **le principali sostanze considerate inquinanti atmosferiche sono:**

- **Il biossido di zolfo (SO_2),**
- **gli ossidi di azoto (NO_x),**
- **le polveri sottili (PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$),**
- **il monossido di carbonio (CO),**
- **l’ozono (O_3),**
- **il benzene,**
- **gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA),**
- **il piombo**

Di seguito (in Figura 19) sono elencati gli inquinanti, il periodo di mediazione, e i limiti per la protezione della salute umana, definiti nel D.Lgs. n. 155/2010.

Inquinante	Indicatore normativo	Periodo mediazione	Valore stabilito	Numero superamenti consentiti	Data rispetto limite
SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m ³	24	01/01/2005
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m ³	3	01/01/2005
NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	18	01/01/2010
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	01/01/2010
PM ₁₀	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35	01/01/2005
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	01/01/2005
PM _{2,5}	Valore obiettivo	anno civile	25 µg/m ³	-	01/01/2010
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-	01/01/2015
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	Da stabilire con successivo decreto*	-	01/01/2020
CO	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-	01/01/2005
O ₃	Valore obiettivo protezione della salute umana	massima media su 8h consecutive nell'anno	120 µg/m ³	da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	2013 (dati 2010-2012)
	Obiettivo a lungo termine protezione della salute umana	massima media su 8h consecutive nell'anno	120 µg/m ³	-	-
	Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m ³	-	-
	Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m ³	-	-
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m ³	-	01/01/2010

Figura 19. Principali inquinanti e relativi limiti per la salute definiti dal D. Lgs. 155/10 (Il D.Lgs. 155/2010 prevede che dal 01/01/2020 il limite normativo venga rivalutato e stabilito con successivo decreto ai sensi dell'art. 22, comma 6. Il nuovo decreto non è ancora stato emanato).³⁶

Come si evince dalla Figura 20, il comune di Nardò ricade nella zona di "Pianura", in un ambito rurale compreso tra la zona litoranea e l'entroterra salentino.

³⁶ www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/09/15/010G0177/sg

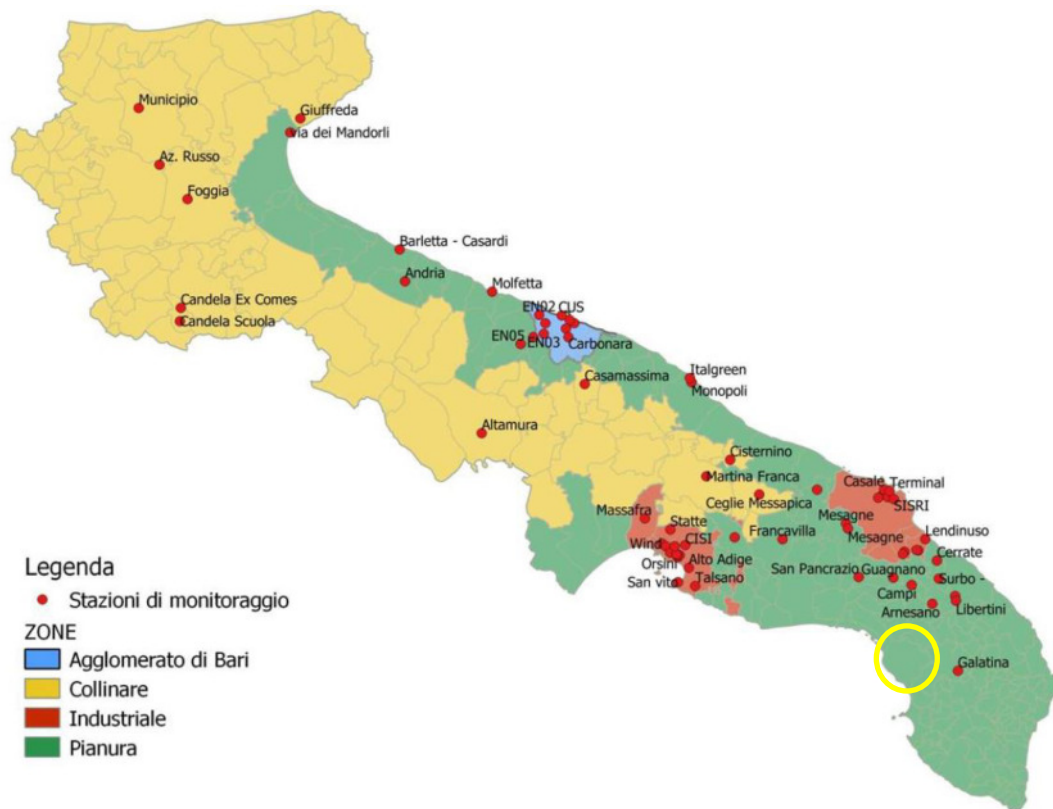


Figura 20. Zonizzazione del territorio Regionale – Stazioni di monitoraggio.

Il medesimo estratto cartografico riporta la Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell’Aria (RRQA) suddivisa in 53 stazioni di monitoraggio fisse distribuite su tutto il territorio regionale. Le stazioni più vicine all’area di impianto sono 2, nello specifico “Campi Salentina” e “Arnesano”.

Analizzando i dati disponibili più recenti - in base alla fonte consultata³⁷-, nel 2022 i valori limite consentiti dal D. Lgs. 155/10 in riferimento a PM2.5, benzene, monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂) e biossido di azoto (NO₂) sono stati rispettati in tutti i siti di monitoraggio della RRQA.

In riferimento al PM10, il limite dei 35 superamenti del valore giornaliero (50 µg/m³) è stato rispettato in tutti i siti di monitoraggio, ad eccezione della stazione Torchiarolo-Don Minzoni (BR) dove sono stati registrati 46 superamenti. Questo superamento è stato attribuito alle emissioni da combustione di biomassa, certificata dalle relazioni prodotte negli anni da ARPA Puglia.

Sono stati invece registrati valori elevati di Ozono (O₃) in tutta la regione, in particolare, il valore obiettivo a lungo termine (OLT)³⁸, pari a 120 µg/m³, è stato superato in quasi tutte le stazioni di monitoraggio (ad eccezione di n° 4 siti). Il valore più elevato (159 µg/m³) si è registrato a Cisternino e a Candela – ex Comes, per le stazioni di interesse locale. Il valore obiettivo (25 superamenti annuali della concentrazione di 120 µg/m³ sulla media mobile delle 8 ore) è stato rispettato in tutte le stazioni ad eccezione di 4 (Cisternino (BR), Candela “Scuola” (FG), Brindisi “Casale” (BR) e Brindisi “Terminal Passeggeri” (BR) rispettivamente con 38, 34, 28 e 26 superamenti). A riguardo è opportuno specificare che il processo di formazione dell’ozono è

³⁷ Valutazione integrata della qualità dell’Aria in Puglia – Anno 2022

³⁸ OLT: concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi sulla salute umana e/o sull’ambiente. Tale obiettivo deve essere conseguito nel lungo periodo al fine di fornire un’efficace protezione della salute umana e dell’ambiente. In riferimento alla salute umana, per “lungo periodo” si intende la media massima giornaliera su 8 ore nell’arco di un anno civile (art. 15 Direttiva 2002/3/CE).

catalizzato dalla radiazione solare e le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell'anno, condizioni peraltro tipiche della regione Puglia, per clima e collocazione geografica.

Gli esiti sotto sintetizzati (Tabella 7) sono il risultato dell'indagine effettuata da ARPA Puglia, sulla base dei dati registrati dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, sopra citata³⁹ e, in particolare, gli scriventi si sono concentrati sulle stazioni più vicine all'area di impianto, citate in precedenza (Campi Salentina e Arnesano - Riesci - Figura 20). In tali stazioni, nel 2022, nessuno tra gli inquinanti considerati ha superato i limiti per la protezione della salute umana definiti dal D.Lgs. 155/2010.

Tabella 7. Elenco dei principali inquinanti considerati. Sulla base dei dati della provincia di Lecce, analizzati da ARPA Puglia, nell'arco del 2022 non sono stati registrati superamenti rispetto ai limiti per la salute umana (definiti dal D.Lgs. 155/10).

	SO ₂	NO ₂	PM10	PM2.5	CO ₂	O ₃	Benzene
Campi Salentina	x				x	x	x
Arnesano - Riesci	x	x		x	x		x

rosso = superamenti rispetto ai limiti.

verde = rispetto dei limiti).

X= dato mancante o non attendibile in base alla fonte consultata (Stazioni di monitoraggio Ara Puglia).

Constatato, quindi, che **tutti gli inquinanti monitorati presentano valori al di sotto dei limiti di legge**, si può concludere che la macro-area in cui si trova l'area oggetto di studio goda di un'aria piuttosto salubre, **come del resto gran parte della Puglia**.

4.5. Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche

L'area oggetto d'indagine ricade nel territorio comunale di Nardò, nel Salento Leccese ed è compresa nella cartografia ufficiale nelle sezioni 511_160 e 512_130 della Carta Tecnica Regionale della Regione Puglia. **La zona interessata dall'intervento ha come principale caratteristica, dal punto di vista geomorfologico, quella di formare un ambiente di pianura, con forme legate all'azione geomorfica esercitata nel recente passato (e attualmente) dal reticolo idrografico.**

Per quanto concerne gli aspetti geomorfologici, geolitologici e idrogeologici dell'area **è stata svolta una specifica indagine a opera di un professionista abilitato**, la cui relazione finale è parte integrante del presente studio e alla quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. E-RGG0). Per completezza di esposizione si riporta una sintesi delle conclusioni, riassumendo i principali passaggi della stessa:

- il sito interessato dalle opere in progetto ricade nel comune di Nardò (LE), in un'area ubicata tra le quote di circa 40 e 45 m s.l.m., a uso in prevalenza agricolo. L'area in oggetto, localizzata nel settore centro-settentrionale del territorio comunale, si trova a circa: 7,8 km Nord-Ovest dal centro abitato di Nardò, a 6,0 km Sud/Sud-Ovest dal comune di Leverano, 7,2 km Sud-Ovest dal centro abitato di Copertino e 21,5 km Sud-Ovest dal centro abitato del capoluogo di provincia.

³⁹ www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html

- Le indagini svolte, le informazioni storiche acquisite, nonché l'analisi della cartografia tecnica disponibile, non hanno evidenziato il verificarsi di fenomeni di esondazione per piene ordinarie e straordinarie di corsi d'acqua principali, minori o artificiali che abbiano coinvolto l'area in tempi medio recenti.
- Dal punto di vista idrogeologico, l'indagine eseguita nell'area in esame e nella zona circostante non ha rilevato la presenza di emergenze idriche (sorgenti), mentre si segnalano alcuni punti di captazione delle acque (pozzi).
- La falda ospitata nei terreni in esame, avente carattere superficiale, risulta direttamente connessa con il locale reticolo idrografico. Non è possibile riconoscere una falda superficiale continua, ma si evidenzia la presenza di una circolazione idrica sotterranea funzione del grado di fratturazione e carsificazione del substrato. Sebbene la superficie piezometrica di tale falda risulti localmente collocata alla quota media di 1 m s.l.m., le opere fondazionali dei manufatti in progetto non interferiranno significativamente con il locale assetto idrogeologico.
- Dal punto di vista idrologico il sito in esame risulta soggetto ad un rischio idraulico di grado basso. A tal proposito si specifica che nell'area d'intervento non sono presenti zone perimetrate nelle Carte della Pericolosità Idraulica del PAI e/o del P.G.R.A.
- Il sito non mostra segni di instabilità morfologica e l'area in oggetto è da ritenersi complessivamente stabile data l'acclività molto bassa, escludendo, al momento dell'indagine, fenomeni morfogenici dissestivi in atto (o potenziali) di particolare entità.
- I terreni presenti nell'area di intervento sono rappresentati da litotipi di origine marina, rappresentati dai Calcari di Altamura e dalle Calcareniti marnose (Pietra Leccese). In superficie, si riconosce la presenza di una limitata coltre di copertura sabbioso - limosa, avente spessore compreso tra 1 m e 2 m, poco addensata, con locali riporti antropici eterogenei, mentre al di sotto della suddetta coltre, si trovano i termini litoidi del substrato, passanti da fortemente alterati e fratturati nei livelli superiori, a mediamente integri e compatti in profondità.
- Nella classificazione sismica regionale il territorio comunale di Nardò rientra nella Zona 4, a cui è associata una accelerazione sismica al *bedrock* pari a $< 0,05/0,05$ Ag/g e categoria del sottosuolo "A"⁴⁰;
- i parametri geotecnici ritenuti sicuri, in sede di progettazione preliminare, sono i seguenti:

Unità litologica	Litologia	Nspt	Tipo	Classificazione A.G.I.	VALORI DI PROGETTO			
					γ_d t/m ³	ϕ'_d °	Cu_d kg/cm ²	C'_d kg/cm ²
1	Coltre superficiale (profondità massima 2 m)	5-10	Incoerente	Poco addensato	1,6	16	0,0	-
2	Substrato pre – quaternario (Calcari e Calcareniti)	> 50	Coesivo	Da consistente a estremamente consistente	2,5	32	-	4,0

dove:

- N_{spt} : numero colpi riferibili ad una prova SPT;
- γ_d : peso di volume;
- Cu_d : coesione non drenata;

⁴⁰ A: *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi*, caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 58 di 229

ϕ' : angolo di attrito interno drenato.

Alla luce di quanto sopra indicato, nonché valutata la natura dell'intervento in progetto si attesta la fattibilità geologico – tecnica dell'intervento in progetto.

Stante quanto indicato sopra, si riportano alcune prescrizioni da seguire obbligatoriamente in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione lavori.

- **A supporto della progettazione esecutiva andrà realizzata una campagna d'indagini** - in situ e in laboratorio - atta a definire nel dettaglio il modello geologico, geotecnico, idrogeologico e sismico del sito d'intervento. Tale indagine dovrà prevedere l'esecuzione delle seguenti attività:
 - esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino ad almeno 10 m di profondità, con densità di almeno 2 carotaggi per ettaro e prelievo di almeno un campione indisturbato per sondaggio da sottoporre a prove di laboratorio;
 - esecuzione di prove penetrometriche dinamiche pesanti, spinte fino a rifiuto o almeno 10 m di profondità, con densità pari a quella dei suddetti carotaggi;
 - esecuzione di prove penetrometriche dinamiche medie, spinte fino a rifiuto o almeno 3 m di profondità, con densità pari ad almeno 1 prova ogni 3 ettari;
 - esecuzione di tomografie geoelettriche all'interno del lotto d'intervento, sia in direzione del massimo allungamento che della larghezza di questo;
 - esecuzione di almeno un'indagine sismica superficiale di tipo MASW;
 - esecuzione di prove CBR e proctor su campioni prelevati in sito, atti a determinare le caratteristiche meccaniche dei materiali superficiali;
 - esecuzione di prove geotecniche e chimiche di laboratorio sui campioni prelevati nei carotaggi.
- **In fase esecutiva, andrà prevista, quando necessario, la figura del Geologo**, al fine di:
 - valutare eventuali problematiche di carattere geologico – tecnico ed idrogeologico emerse, non previste in fase progettuale, fornendone le adeguate soluzioni tecniche;
 - valutare, mediante apposite prove sui fronti di scavo e/o sul piano di fondazione, i caratteri geologici e geotecnici dei litotipi ricadenti nel volume significativo di terreno dei manufatti in costruzione, ai fini delle verifiche strutturali di questi;
 - supportare la D.L. circa possibili varianti resesi necessarie in corso d'opera;
 - valutare la corretta esecuzione di tutte le attività coinvolgenti la componente geologica l.s.;
 - effettuare un'attenta analisi visiva del terreno di fondazione per accertare la presenza di eventuali disomogeneità dello stesso e, se rilevate, fornire adeguate soluzioni esecutive atte a garantire il buon esito dell'intervento in oggetto.
- **Evitare fenomeni di appoggio differenziato su porzioni di terreno a diverso grado d'addensamento e consolidamento, il tutto al fine di evitare cedimenti o dissesti.**
- Al di sotto delle fondazioni in c.a., ove previste, dovrà essere gettato in opera un "magrone" di sottofondo in ghiaia o misto granulare anidro, ben costipato e livellato, od eventualmente in cls, di adeguato spessore ed estensione, con eventuale rete elettrosaldata.
- **Ogni fronte aperto** – anche non previsto da progetto, ma resosi necessario in fase operativa - **dovrà essere adeguatamente contrastato e sostenuto dalle necessarie opere controterra** (sia di tipo provvisoria, sia, laddove divenuto necessario, di tipo definitivo), al fine di garantire la sicurezza in

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 59 di 229

fase esecutiva ed a lavori ultimati dell'area d'intervento e di un suo congruo intorno. Nel caso si verificano situazioni di disomogeneità, sarà necessario procedere a sistemazioni differenziate.

- **I lavori di scavo dovranno essere eseguiti a campioni di ridotte dimensioni ed in periodi di scarse precipitazioni**, ponendo l'usuale attenzione per le pareti verticalizzate, specie in coltre, ove potrebbero verificarsi dei dissesti, evitando lunghe esposizioni dei fronti di scavo agli agenti atmosferici.
- **I riporti, temporanei e/o definitivi, andranno depositati in aree la cui stabilità, puntuale e del loro intorno, sia stata oggetto di attenta verifica in fase esecutiva**, al fine di garantire la sicurezza dei luoghi nel tempo.
- **Osservare** attentamente, da parte dell'Impresa esecutrice, sotto il controllo del Responsabile della sicurezza e della D.L., l'assoluto rispetto delle **norme in materia di sicurezza nei cantieri**.
- Andranno posti in essere tutti gli interventi, gli accorgimenti e le cautele atte a garantire la sicurezza dei luoghi.

4.6. Sistemi di terre, caratteri pedologici e agronomici, uso del suolo

Il tavoliere salentino si trova al confine delle provincie di Taranto, Lecce e Brindisi ed è contraddistinto da basse pendenze, dall'assenza di rilievi e di forme geomorfologiche, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide in prossimità della zona costiera. Il substrato calcareo, sovente affiorante, si caratterizza per la diffusa presenza di forme carsiche, quali **doline** e **inghiottitoi** (chiamate localmente "vore"), le quali costituiscono dei punti di percolazione profonda delle acque piovane, e che convogliano i deflussi idrici nel sottosuolo, alimentando in maniera consistente gli acquiferi sotterranei. L'assetto geomorfologico di questo territorio è il risultato della continua azione di modellamento operata dagli agenti esogeni, in relazione sia alle ripetute oscillazioni del livello marino verificatesi a partire dal Pleistocene medio-superiore, sia dell'azione erosiva delle acque superficiali e del vento (e, non ultima, quella dell'uomo).

Nello specifico, l'area di progetto ricade nella regione storica denominata "*Terra d'Arneo*", la quale corrisponde alla porzione di penisola salentina, che si estende lungo la costa ionica da San Pietro in Bevagna fino a Torre Inserraglio e, nell'entroterra, dai territori di Manduria e Avetrana, fino a Nardò. Storicamente, le aree paludose, lungo la costa, rendevano quest'area una zona malarica (oggi interamente bonificata), mentre, nell'entroterra, dominava la macchia mediterranea (oggi quasi completamente rimossa a favore di oliveti, vigneti e seminativi).

In base alle informazioni contenute all'interno del "*Sistema Informativo dei Suoli (SIS)*", messo a disposizione dalla Regione Puglia in scala 1:50.000 (realizzato nell'ambito del Programma Interreg IPA CBC Italia-Albania-Montenegro), l'area ricade nella **unità cartografica n° 115, che contiene al suo interno le unità tipologiche di suolo identificate con i codici CRT3-CRT4** (codice identificativo per i suoli "CORTATRICE") (Figura 21), che dal punto di vista della **capacità d'uso del suolo** "Land Capability Classification – LCC" (Klingebiel e Montgomery, 1961), appartiene alla classe **IVs**, che raggruppa i suoli che considerati **con limitazioni molto forti alle lavorazioni e all'utilizzazione agricola**, consentendone solo una limitata possibilità di scelta colturale (i.e. seminativi non irrigui), mentre la sottoclasse "s", che caratterizza i suoli del sito, indica che **sono presenti limitazioni all'utilizzazione agricola dovute a proprietà del suolo** (i.e. profondità utile per le radici,

tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità e drenaggio interno eccessivo).



Figura 21. Estratto della carta pedologica della Puglia, in scala 1:50.000, con l'individuazione in magenta dell'area di progetto.

In base ai sopralluoghi *in situ*, alle analisi di laboratorio dei campioni raccolti in campo (Cfr. Allegato 1 alla Relazione Agronomica – E-RLA0) e alla consultazione delle informazioni contenute all'interno dell'“Atlante delle unità tassonomiche di suolo” e dell'“Atlante iconografico dei profili di suolo” a corollario del SIS, **il suolo dell'area di progetto sarebbe riconducibile** all'unità tipologica CRT4 che, secondo la classificazione WRB (World Reference Base for Soil Resources FAO, 2006), **corrisponderebbe ad Rendzic Leptosol**.

La struttura verticale del profilo pedologico caratteristico di questa unità di suolo è composta dalla sequenza di orizzonti **Ap-Bt-R**, nella quale **Ap** rappresenta un orizzonte fortemente antropizzato dalla gestione agricola e **Bt** indica un orizzonte con accumulo di argilla che si è formata e successivamente traslocata all'interno dell'orizzonte. Infine, **R** indica la presenza della roccia madre.

Nella Tabella 8 sono riportate le principali caratteristiche dei singoli orizzonti pedologici che caratterizzano questo tipo di suolo, mentre la Tabella 9, contiene le loro rispettive caratteristiche fisico-chimiche.

Tabella 8. Caratteristiche di un tipico profilo pedologico CRT4 secondo l'atlante iconografico (SIS Puglia).

Orizzonte	Caratteristiche principali
Ap	da 0 a 6 cm; umido; matrice di colore bruno rossastro scuro E 3/3; franco sabbioso; struttura poliedrica angolare grossolana moderata; rivestimenti di argilla distribuzione su pareti o all'interno di vuoti; non calcareo; pori abbondanti molto fini; radici molte e molto fini; limite inferiore abrupto ondulato.
Bt	da 6 a 25 cm; umido; matrice di colore rosso molto cupo D 2.5/2; franco sabbioso argilloso; struttura prismatica grossolana moderata; rivestimenti di argilla distribuzione su superfici di aggregati e pareti di vuoti; non calcareo; pori abbondanti molto fini; radici molte e molto fini; limite inferiore molto abrupto

	irregolare.
R	roccia madre a partire da 25 cm; limite inferiore sconosciuto.

Tabella 9. Proprietà chimico-fisiche degli orizzonti pedologici tipici del profilo CRT4 secondo l'atlante iconografico (SIS Puglia).

Orizzonte	Limite sup. cm	Limite inf. cm	Tessitura (%)				pH in H ₂ O	Carbonati (%)		CO (‰)	Complesso di scambio (me%)				
			ST	SMF	Limo	Argilla		tot.	att.		Ca	Mg	Na	K	CSC
Ap	0	6	45,3	14,8	31,4	23,3	7,2	0	Nd	19,4	15,9	4,88	0,09	0,41	21,7
Bt	6	25	24,8	7,2	40,9	34,3	8,11	2,85	Nd	8,56	21,6	7,87	0,21	0,18	29,8

ST= sabbia totale SMF= sabbia molto fine CO= carbonio organico CSC= capacità di scambio cationico

I risultati delle analisi dei campioni di suolo prelevati *in loco*, sopra menzionati, evidenziano la presenza di un **suolo, poco profondo, con forte presenza di scheletro e tessitura franco-sabbiosa** a reazione di tipo neutro – debolmente alcalino e carente di carbonati di calcio, compatibile con quanto indicato dal Sistema Informativo dei Suoli regionale.

Secondo la classificazione dell'uso del suolo **CORINE**⁴¹ (Figura 22), il sito di impianto è prevalentemente localizzato su terreni destinati a **seminativi semplici in area non irrigua** (in accordo con l'attuale conduzione, che prevede la coltivazione di specie erbacee da granella, come coltura prevalente) e in minima parte su *"aree a pascolo naturale, incolti"*. I terreni circostanti sono a destinazione agricola, in cui i seminativi e gli oliveti costituiscono le tipologie colturali maggiormente presenti. Si rileva, inoltre, la presenza di numerosi vigneti, frutteti e serre "a tunnel". In conseguenza della forte vocazione agricola della macroarea, la vegetazione naturaliforme risulta marginale e presente in alcune zone residuali.

⁴¹ Heymann, Y. CORINE Land Cover: Technical Guide; European Commission, Directorate-General, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection: Luxembourg, 1994.

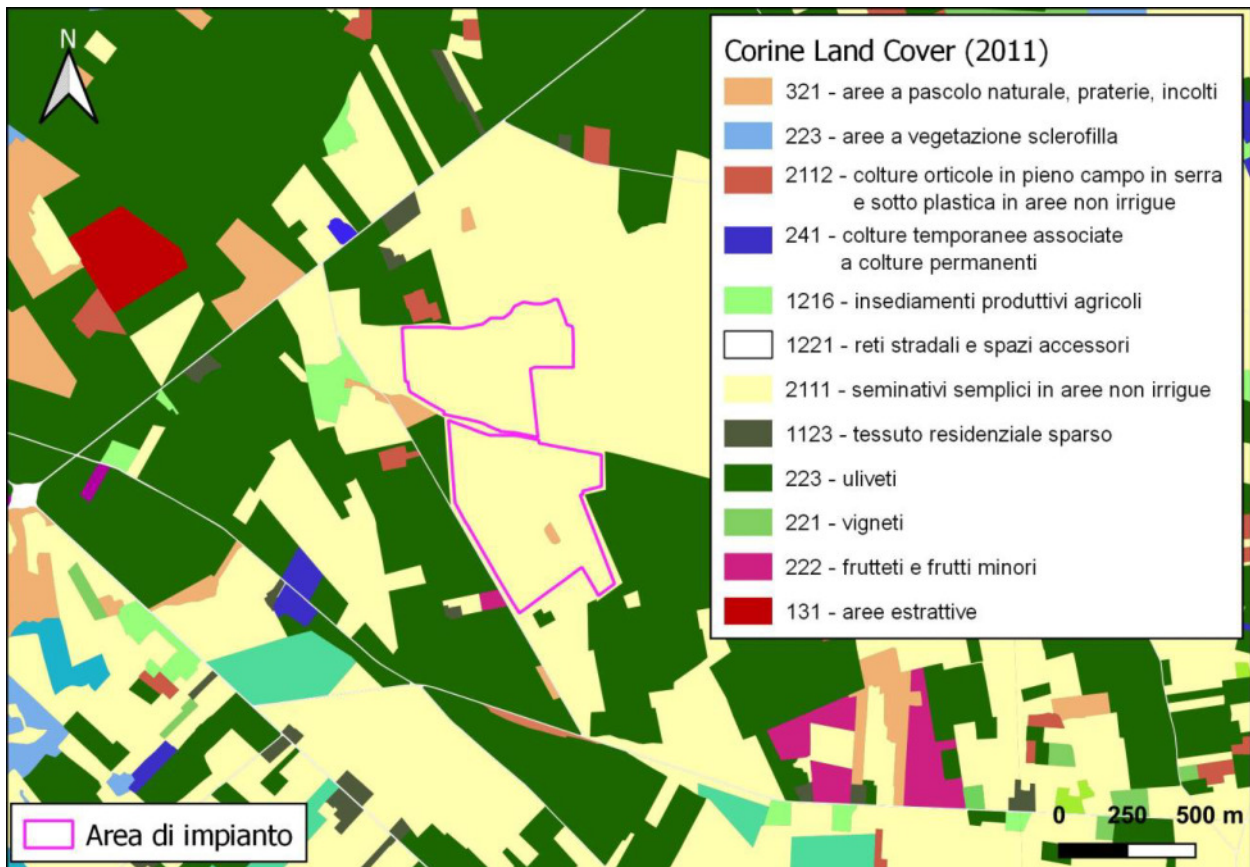


Figura 22. Tipo di uso del suolo secondo la classificazione CORINE relativa all'area oggetto di studio.

In relazione alla destinazione d'uso e al tipo di coltura praticata (Figura 23), l'orizzonte pedologico superficiale risulta fortemente antropizzato, con rimescolamenti e destrutturazione fino alla profondità cui giungono le lavorazioni tipiche. Il piano di campagna, caratterizzato da pendenze pressoché nulle, non evidenzia tracce di fenomeni erosivi superficiali (diffusi o localizzati).



Figura 23. Aspetto del piano di campagna all'interno dell'area di progetto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 63 di 229

4.7. Idrografia di superficie e sistema idraulico/idrologico

Il paesaggio geomorfologico pugliese si presenta pressoché privo di rilievi montuosi e quasi interamente caratterizzato da un substrato litologico di tipo calcareo (il quale può presentarsi a carattere affiorante oppure coperto da formazioni sedimentarie più o meno ampie) con caratteristiche carsiche che, unitamente ad un clima caratterizzato da regimi pluviometrici non abbondanti (complice anche la "protezione" offerta dalla catena appenninica da Ovest e la prevalente esposizione verso Est), **rendono la Regione piuttosto povera in termini di risorse idriche superficiali e acquiferi sotterranei piuttosto profondi e infragiliti dal sovrasfruttamento** (oltre che dall'intrusione salina in zona costiera e dall'inquinamento).

Nelle Murge, nel Gargano e in prossimità della costa, si rileva la presenza di un discreto numero di sorgenti (c.d. "polle"), **anche di tipo termale**, che fino a qualche decennio addietro erano ben più numerose. Un tempo, se ne contavano circa 175, che oggi si sono in gran parte inaridite a causa della perforazione di pozzi sempre più profondi per far fronte ai fabbisogni dell'agricoltura. Fra le principali manifestazioni sorgentizie ancora attive, si possono ricordare quelle che bordano il Gargano, alcune delle quali alimentano i laghi di Lesina e Varano, mentre altre confluiscono direttamente in mare. Altre sorgenti di modesta portata si trovano anche nel Subappennino nei dintorni di Alberona, Bovino, Accadia e altri centri urbani. Anche l'area del Salento è dotata di sorgenti: nel Tarantino alcune contornano la laguna del Mar Piccolo, e, pur avendo buone portate, sono poco utilizzate a causa della scarsa altezza sul livello del mare. Altre emergenze importanti sono quelle dell'Idume, di Chidro presso Manduria, e di Santa Cesaria Terme (a Sud di Otranto), che, in alcuni casi, determinano la formazione di piccoli laghi e di brevi corsi d'acqua.

In tale contesto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale della Puglia (AdBP), che si estende per circa 20.000 km², può essere diviso in un'area caratterizzata prevalentemente da bacini esoreici, ovvero con sbocco a mare (e.g. il Gargano, l'Ofanto e i fiumi della Capitanata, i bacini carsici della terra di Bari, del brindisino e dell'Arco Ionico) e da una seconda parte a carattere endoreico (ovvero priva di scolo a mare in cui gli apporti meteorici vengono esclusivamente smaltiti per infiltrazione ed evapotraspirazione), che si sviluppa principalmente nel Salento e copre circa il 20% dell'intero territorio regionale.

Fra i pochi fiumi presenti il più importante è l'Ofanto, il quale nasce presso Nusco (in Irpinia) e, dopo 165 km, sfocia nell'Adriatico a Nord di Barletta. Gli altri corsi d'acqua che solcano il Tavoliere sono: il Candelaro (70 km), il Salsola (60 km), il Cervaro (80 km), il Carapelle (85 km) e il Celone (59 km), che storicamente sono stati di vitale importanza per le popolazioni della Piana di Foggia. Altri corsi d'acqua di interesse regionale sono il Fortore (86 km, di cui 25 km in Puglia), il Lato e il Galese nel Tarantino, mentre il territorio di Brindisi è servito dal Canale Reale. Il Fiume Bradano risulta avere un'importanza marginale, in quanto scorre quasi per intero nel territorio della Regione Basilicata. In generale, le portate medie dei torrenti sono assai esigue e il regime delle portate, tipicamente mediterraneo, è fortemente irregolare e caratterizzato da magre estive contrapposte a intense piene autunnali-invernali, che, in passato, hanno dato luogo a rovinose esondazioni.

Tra i pochi bacini lacustri presenti nel territorio pugliese, caratterizzati da una certa estensione ma di ridotta profondità, **sono degni di menzione quelli costieri situati a Nord del Gargano**: i laghi di Lesina (51 km² di superficie e profondità massima di 1,5 m) e di Varano (60 km² di superficie e profondità massima di 5,5 m). Gli altri specchi d'acqua sono di piccole/piccolissime dimensioni, come ad esempio i laghi Alimini presso Otranto. Nel recente passato, si contavano inoltre circa 40 piccoli laghi in gran parte costieri (il lago Sant'Egidio presso Vieste, le Paludi presso Trani, il laghetto di Torre Canne a Nord di Brindisi, le aree palustri delle Cesine e di San Cataldo ad Est di Lecce), oggi quasi totalmente prosciugati.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 64 di 229

Disposte lungo la costa, si trovano alcune zone umide, anche di notevoli dimensioni, **come ad esempio l'area lagunare tra Manfredonia e Barletta**, che comprende i laghi di Salpi, Verzentino e della Contessa, della quale, sottoposta a secolari tentativi di bonifica, sopravvive l'area destinata alle saline di Margherita di Savoia.

A livello amministrativo, l'area di progetto rientra all'interno dell'Unità di Gestione (UoM) "Regionale Puglia e Interregionale Ofanto" (ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia), che comprende territori interessati da eventi alluvionali contraddistinti da differenti meccanismi di formazione e propagazione dei deflussi di piena. Il territorio pugliese, come si può evincere dalla Figura 24, risulta suddiviso in n. **6 Ambiti Territoriali Omogenei**, di seguito elencati:

- Gargano;
- Fiumi Settentrionali;
- Ofanto;
- Bari e Brindisi;
- Arco Ionico e
- Salento.

Nel dettaglio, la zona di analisi ricade all'interno **dell'ambito territoriale omogeneo del Salento**, il quale, in ragione delle caratteristiche geomorfologiche precedentemente esposte, è caratterizzato dalla presenza di corpi idrici superficiali con recapito in mare o in componenti endoreiche (Figura 25), le quali occupano una porzione molto estesa della Puglia meridionale, che comprende gran parte della provincia di Lecce e porzioni, anche consistenti, di quelle di Brindisi e di Taranto. Tali incisioni, in parte naturali e in parte modificate dall'azione dell'uomo, assicurano il drenaggio delle acque meteoriche recapitandole verso forme carsiche epigee (c.d. "vore") o verso il mare. Il deflusso idrico, in tali casi, si manifesta principalmente in occasione di eventi meteorici intensi.

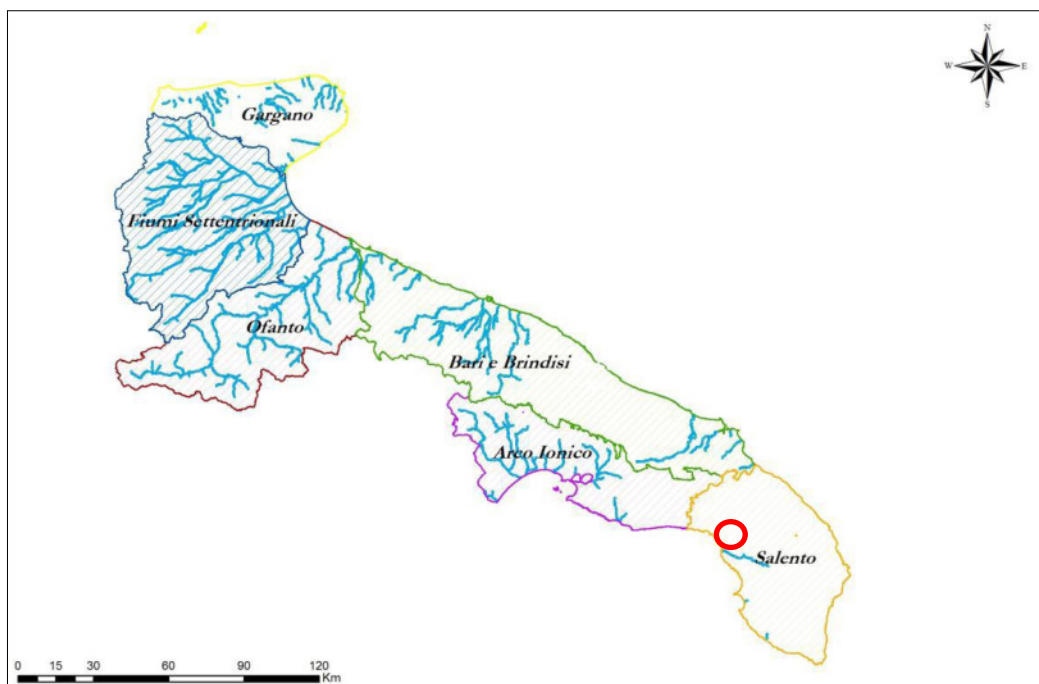


Figura 24. Ambiti territoriali omogenei del territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia. In rosso la posizione dell'area di progetto.

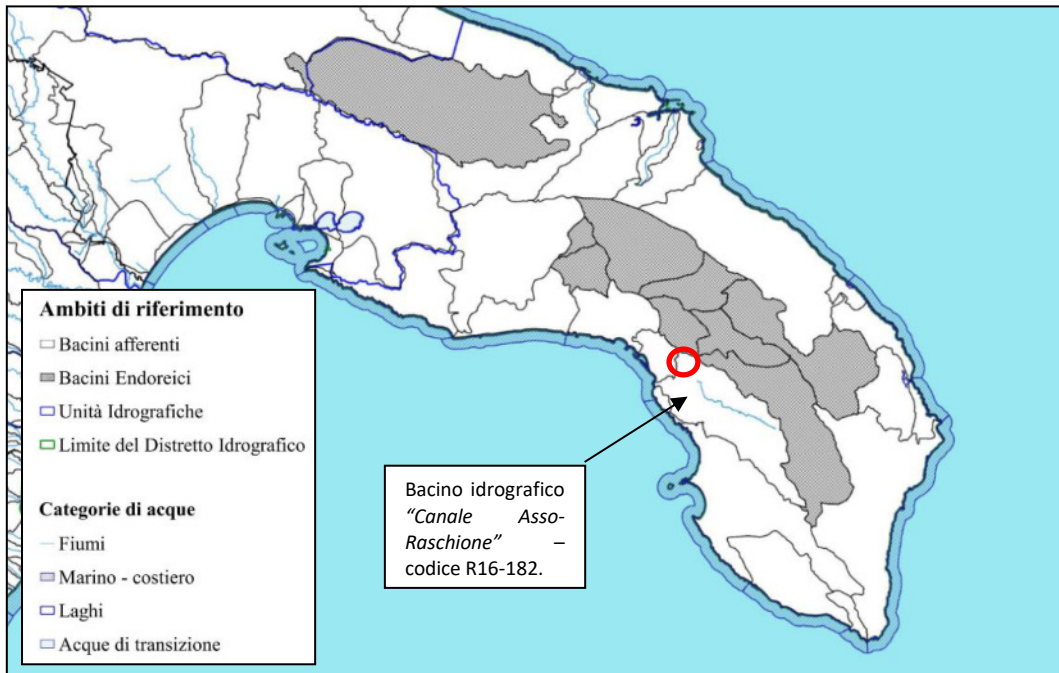


Figura 25. Ambiti territoriali di riferimento per le acque superficiali, Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino. In rosso la posizione dell’area di progetto.

Tra i bacini endoreici del Salento, il più importante è quello del **Fiume Asso** (anche detto Canale dell’Asso), che scorre a Sud rispetto all’area di progetto, con un’estensione di circa 200 km². Il punto di recapito finale del canale sopra menzionato è l’inghiottitoio carsico denominato “Vora del Parlatano”, presso la Masseria Colucci (distante circa 3 km dall’area di impianto), anche se negli ultimi decenni è stato collegato al mare tramite un canale scolmatore (tale intervento non modifica il carattere endoreico del bacino). Tra gli altri canali principali si ricordano il Fosso de’ Samari e il Canale Muccuso (Figura 26).

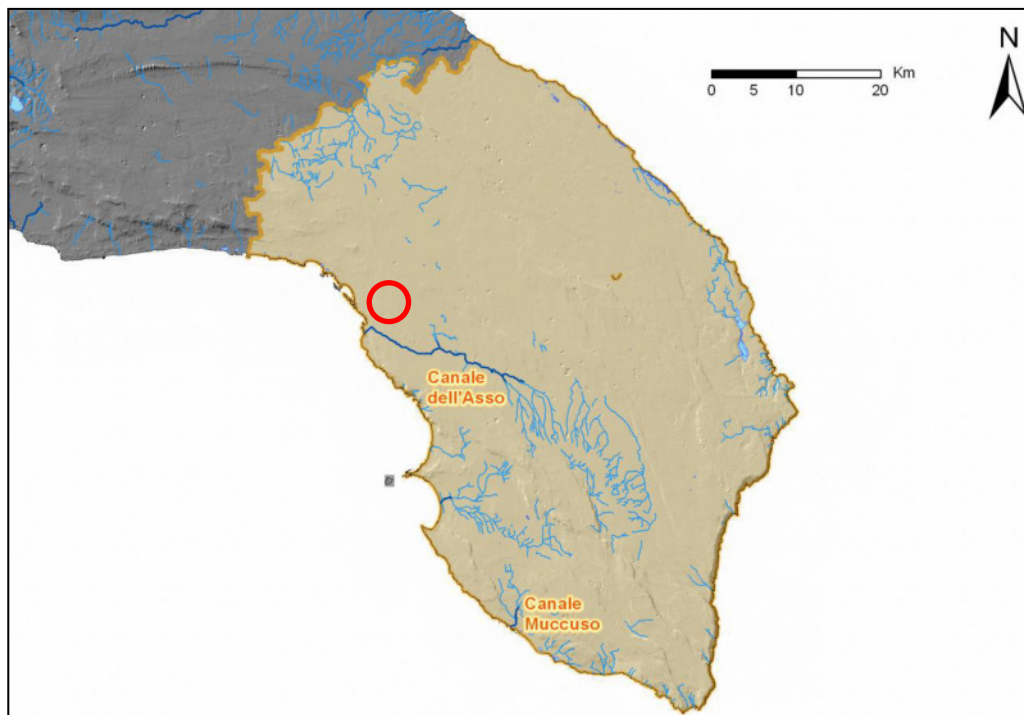


Figura 26. Idrografia dell’ambito territoriale omogeneo del Salento. In rosso la localizzazione dell’area d’impianto.

Entrando con maggiore dettaglio nel contesto dell'area in studio, secondo la perimetrazione fornita dal Consorzio Speciale per la Bonifica di Arneo (Figura 27), **le superfici interessate dalle opere in progetto** (e relative opere di rete) si trovano in prossimità della linea spartiacque del bacino dell'Asso, in una zona non servita dalla rete idrica consortile (*zone prive di beneficio diretto e specifico*).

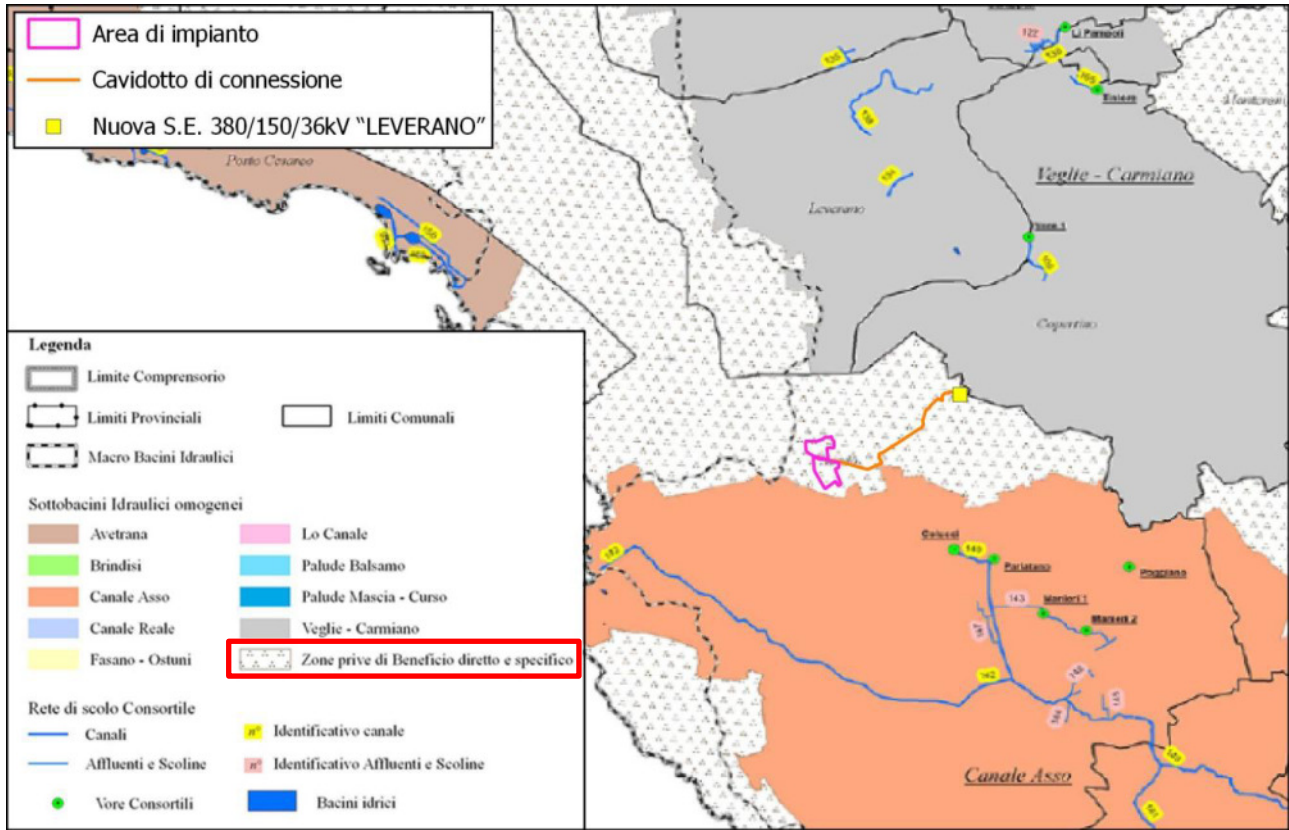


Figura 27. Estratto della Tav. 2 "Perimetro di contribuzione consortile e suddivisione in sottobacini idraulici" del Consorzio di Bonifica Arneo, con individuazione dei sottobacini idraulici. Fonte: www.consorziobonificadiarneo.it

Osservando nel dettaglio la situazione dell'area di progetto e del suo intorno (Figura 28), **emerge come non siano presenti corpi idrici di rilievo**, fatto salvo il tracciato degli acquedotti rurali per l'adduzione di acque potabili a servizio degli insediamenti sparsi e degli allevamenti di bestiame, **mentre sono presenti numerose aree di recapito di bacino endoreico oltre ad alcuni elementi carsici (doline, inghiottitoi, grotte)** tipiche dell'assetto geologico e geomorfologico della macroarea.

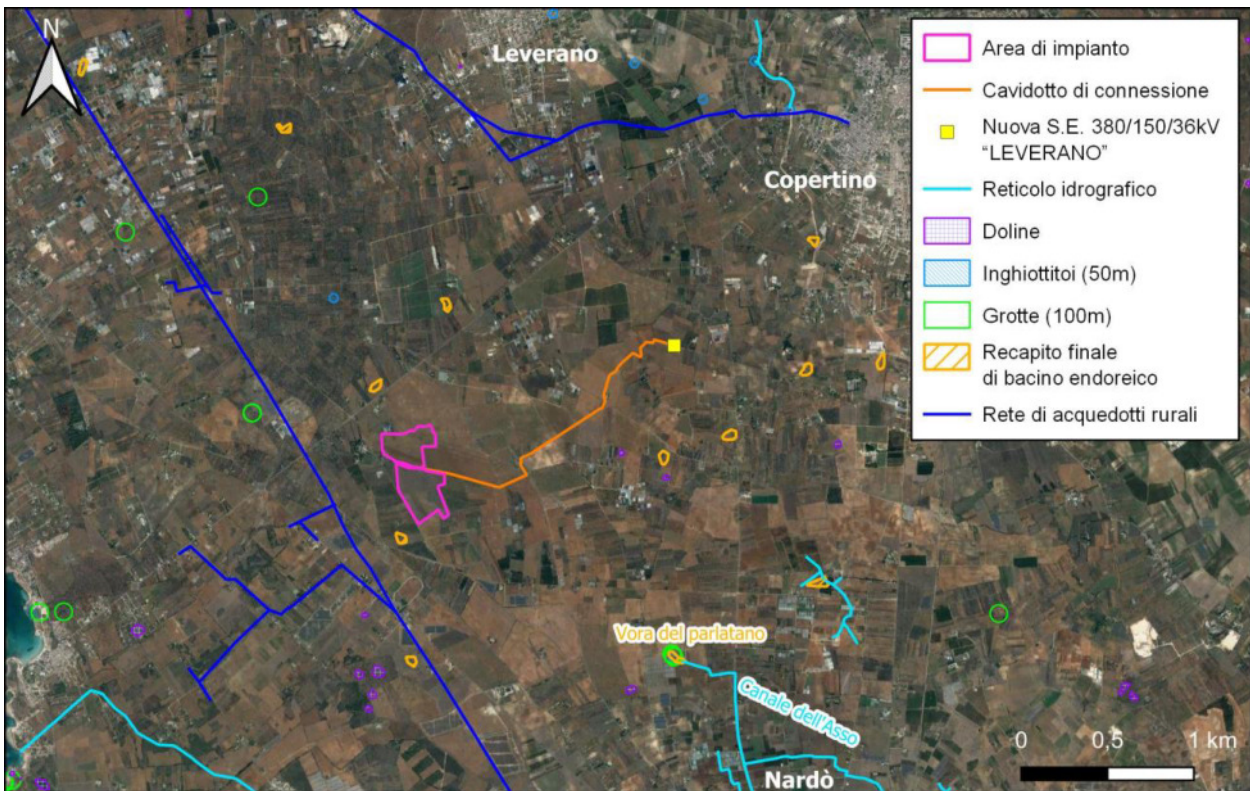


Figura 28. Dettaglio dell'area di progetto e del circostante reticolo idrografico, con evidenza del punto di recapito del Canale dell'Asso, che sorge a Sud-Est rispetto all'area di progetto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 68 di 229

4.8. Stato di fatto delle acque superficiali e sotterranee

4.8.1. Acque superficiali

La Direttiva Europea 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque - DQA), recepita dall'Italia con D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, ha introdotto un approccio innovativo nella gestione europea delle risorse idriche e ha comportato profondi cambiamenti nel sistema di monitoraggio e classificazione delle acque superficiali. Le reti di monitoraggio esistenti sono state aggiornate al fine di monitorare i corpi idrici indicati dalla Direttiva per la classificazione del loro stato qualitativo e per l'implementazione di misure di protezione, miglioramento e risanamento. Ai fini della classificazione dei corpi idrici superficiali, secondo la Direttiva Quadro, sono stati emanati in Italia una serie di decreti attuativi che integrano e modificano il D.lgs. 152/2006 (e.g. D.M. 131/2008, D.M. 56/2009, D.M. 260/2010 e D.M. 172/2015), i quali prevedono che il monitoraggio sia pianificato e realizzato su scala regionale a cadenza sessennale, allineandolo con i rispettivi Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque⁴².

Lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia è monitorato da 141 stazioni distribuite su 93 corpi idrici superficiali, individuati dalla Regione Puglia con DGR n. 2564/2009, n.774/2010 e n. 2855/2010. In particolare, i corpi idrici superficiali risultano così suddivisi: corsi d'acqua (36); laghi/invasi (6); acque di transizione (12) e acque marino costiere (39). Per la categoria "Corsi d'acqua", con DGR n. 1951 del 03/11/2015 e n. 2429 del 30/12/2015, sono stati identificati n. 3 Corpi Idrici Artificiali (CIA) e n. 12 Corpi Idrici Fortemente Modificati (CFIM).

L'attività di monitoraggio è legata al **Ciclo Sessennale dei Piani di Gestione e Piani di Tutela delle Acque**, suddiviso in **programmi di monitoraggio qualitativo a cadenza triennale**. La suddetta programmazione si articola in attività di *monitoraggio di sorveglianza* e di *monitoraggio operativo*:

- **il monitoraggio di sorveglianza** è specifico per i corpi idrici "non a rischio" e, nelle more della classificazione, per quelli "probabilmente a rischio", con il principale obiettivo di validare gli impatti imputabili alle pressioni puntuali e diffuse, di calibrare i successivi piani di monitoraggio e soprattutto di permettere la classificazione dei Corpi Idrici Superficiali in accordo con quanto previsto dalle norme più recenti sull'argomento; ha durata annuale e si effettua il primo anno di ogni ciclo sessennale.
- **Il monitoraggio operativo** viene, invece, applicato ai corpi idrici che, sulla scorta dei risultati della fase di sorveglianza, non hanno raggiunto lo stato di qualità "Buono". Il monitoraggio operativo ha durata annuale e si effettua per i restanti cinque anni del ciclo.

Attualmente, i dati più recenti disponibili fanno riferimento al **Secondo ciclo sessennale 2016-2021**, il quale è composto dai *programmi di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio 2016-2018 e per il triennio 2019-2021*, la cui programmazione e gestione delle attività è demandata ad ARPA Puglia a seguito di specifico accordo di cooperazione con la Regione Puglia – sezione Risorse Idriche⁴³.

⁴² www.arpa.puglia.it/pagina2876_acque-superficiali.html

⁴³ Delibera del Direttore Generale ARPA Puglia n. 537/2016

Secondo il D.lgs. 152/2006 e in adempimento a quanto previsto dalla Direttiva Quadro delle Acque, la classificazione della qualità dei corpi idrici superficiali viene effettuata definendone lo **Stato Chimico** e lo **Stato Ecologico**.

Lo **Stato Chimico** dei corpi idrici superficiali è attribuito in base **i) alla conformità dei dati analitici di laboratorio rispetto agli Standard di Qualità Ambientale (SQA), ii) alla presenza di sostanze dette "prioritarie"**, individuate dalle norme comunitarie e nazionali insieme a valori soglia di concentrazioni riferiti ad acqua, sedimenti e, in taluni casi, ad organismi biologici.

Gli SQA di ogni inquinante sono espressi come valore medio annuo (SQA_MA) o come concentrazione massima ammissibile (SQA_CMA). Se un dato corpo idrico soddisfa tutti gli SQA previsti, il suo Stato Chimico viene classificato come «**Buono**», mentre in caso contrario come "**Non Buono**" (Figura 29).

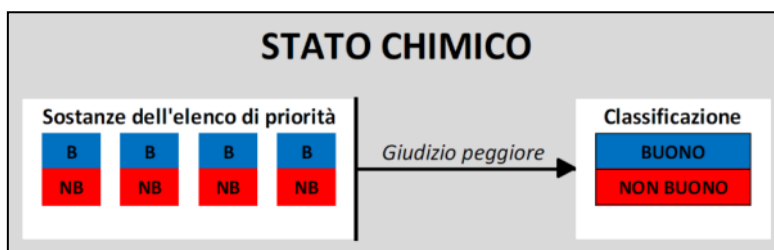


Figura 29. Classificazione dello stato chimico.

Lo **Stato Ecologico (SE)** è definito dalla Direttiva Quadro come l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi. La procedura di classificazione dello Stato Ecologico è ulteriormente suddivisa considerando le categorie di corpi idrici superficiali (corsi d'acqua, invasi, acque di transizione e acque marine costiere), all'interno delle quali vengono definiti diversi indicatori, anche detti Elementi di Qualità (EQ), suddivisi in:

- **Elementi di Qualità Biologica (EQB):** il DM 260/2010 prevede che in ciascun corpo idrico siano monitorati gli elementi più sensibili alle pressioni insistenti sul corpo idrico stesso. Per corsi d'acqua, gli elementi di qualità biologica sono rappresentati da diatomee bentoniche, macrofite, macroinvertebrati bentonici e fauna ittica, per i quali il D.M. 260/2010 individua le metriche e/o gli indici da utilizzare, le metodiche per il loro calcolo, i valori di riferimento e il limite di classe (soglie), per i rispettivi stati di qualità.
- **Elementi di qualità Chimico-fisica a sostegno:** sono monitorati con cadenza variabile a seconda della categoria di acque (mensile per i corsi d'acqua, bimestrale per gli invasi e le acque marino costiere e trimestrale per le acque di transizione). Il monitoraggio comprende una serie di parametri chimici necessari per la valutazione delle condizioni di ossigenazione, temperatura, disponibilità trofica, acidificazione e salinità. Alcuni di questi (ossigeno e nutrienti) rientrano nella classificazione attraverso l'indice multimetrico LIMeco (Livello Inquinamento Macrodescrittori per lo Stato Ecologico).

Per ogni categoria di acque e per ognuno degli EQB, il Decreto sopra menzionato individua le metriche e/o gli indici da utilizzare, le metodiche per il loro calcolo, i valori di riferimento e i limiti di classe (soglie) espressi attraverso cinque stati di qualità (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo) a cui corrispondono altrettanti colori convenzionali, come indicato in Figura 30.

Classe di qualità	Colore convenzionale
Elevato	Blu
Buono	Verde
Sufficiente	Giallo
Scarso	Arancione
Cattivo	Rosso

Figura 30. Classi di Qualità Ecologica e loro corrispondente codifica cromatica.

Per quanto riguarda i corpi idrici fortemente antropizzati (CIA e CFIM), i quali potrebbero non esser in grado di raggiungere gli obiettivi di "buono stato ecologico" in conseguenza alla loro condizione, la Direttiva Quadro delle Acque parla più propriamente di "**Potenziale Ecologico**", proponendo una scala di classificazione che tiene conto degli effetti delle alterazioni antropiche sulla componente ecologica. In questo senso, il potenziale ecologico rappresenta per alcuni corpi idrici uno standard ecologico più realistico, anche se non necessariamente meno restrittivo. Di conseguenza, anche per quanto riguarda l'obiettivo di buono stato ecologico, si parla più propriamente di "buon potenziale ecologico". Il D.M. 260/2010 prevede a tal proposito che il potenziale ecologico sia classificato in base al più basso tra valori riscontrati durante il monitoraggio biologico, fisico-chimico e chimico (inquinanti specifici) e che sia rappresentato graficamente attraverso uno schema cromatico simile a quello definito per lo stato ecologico (Figura 30).

Entrando nel merito del contesto territoriale delle opere in progetto, come già esposto in precedenza (cfr. par. 4.8.1), le superfici interessate dall'impianto e dalle relative opere di connessione rientrano interamente nel bacino idrografico "Canale Asso" (Figura 25), in un'areale in cui non sono presenti corpi idrici di rilievo. Il corpo idrico superficiale più vicino è il Canale dell'Asso (o Torrente Asso), classificato come Corpo Idrico Artificiale (CIA), che sfocia nella Vora del Parlatano a circa 3 km sud-est dal sito di progetto, come rappresentato in Figura 31.

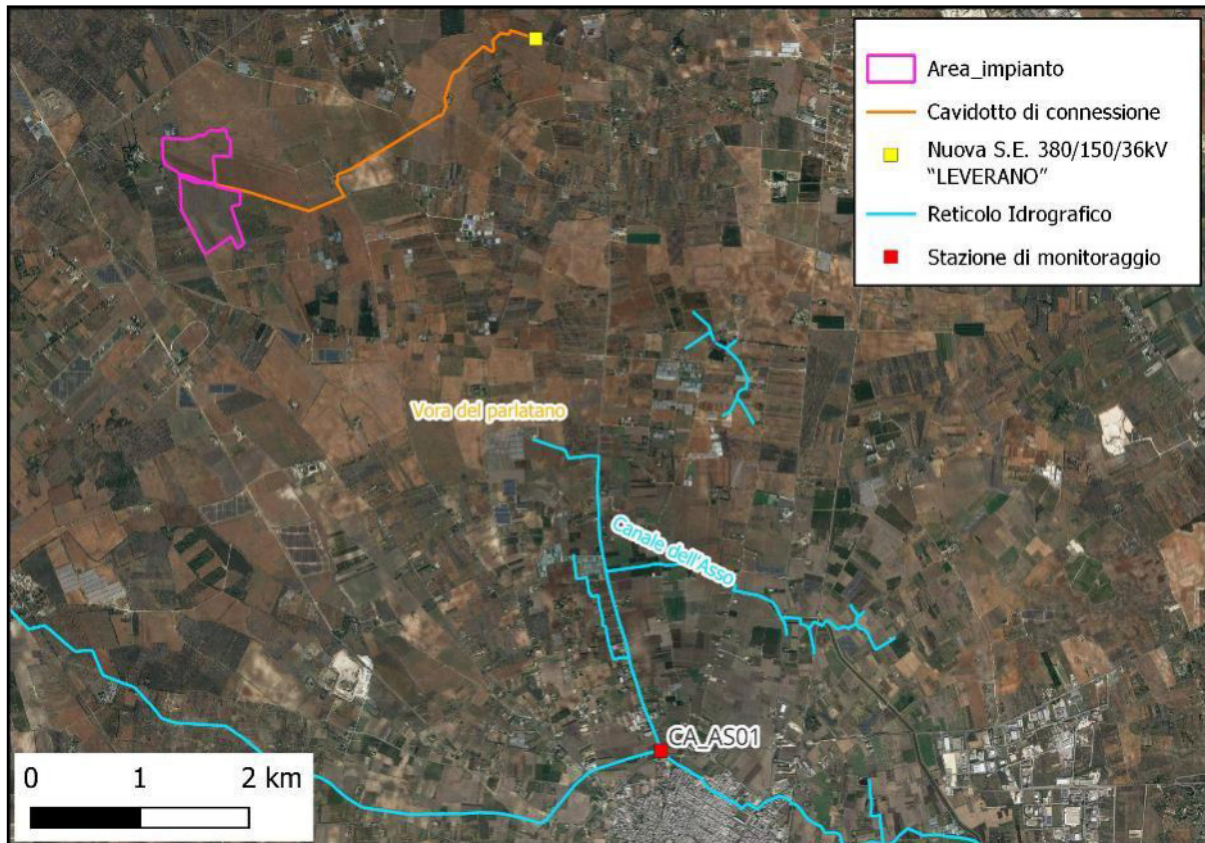


Figura 31. Posizione dell'opera in progetto rispetto al reticolo idrografico e alla stazione di monitoraggio di riferimento.

Ai fini della qualificazione dello stato chimico ed ecologico del corso d'acqua sopra citato, sono stati utilizzati i dati relativi alla stazione più vicina, identificata con il codice "CA_AS01" e localizzata a 6 km dall'area di impianto, in prossimità del centro abitato di Nardò e della strada provinciale SP115.

Nello specifico, dalla lettura dei risultati delle **operazioni di monitoraggio dello Stato Chimico ed Ecologico** delle acque, relativi ai trienni 2013-2015 e 2016-2018 e del **monitoraggio operativo del 2019**, nella stazione di riferimento, si può osservare come **dal punto di vista chimico** il Torrente Asso manifesti una certa variabilità nel corso del tempo, imputabile verosimilmente alle pressioni determinate dalle attività agricole. Entrando nel merito, il corpo idrico in esame, dopo il triennio 2013-2015 in cui è stato classificato come "non buono", ha in seguito registrato un miglioramento nel triennio successivo (2016-2018), passando da uno stato chimico "non buono" a "buono". Tuttavia, nella relazione annuale di monitoraggio operativo, relativa al 2019, si osservano dei superamenti delle SQA-MA (media annua) per alcuni inquinanti: *benzo(a)pirene* (0,0005 µg/l), per il *diuron* (0,4 µg/l) e il *piombo* (1,6 µg/l).

Lo stato ecologico del corpo idrico considerato rivela, invece, una situazione valutata complessivamente "cattiva", in tutti i rapporti disponibili. Nello specifico, nella relazione annuale di monitoraggio operativo del 2019, il Torrente Asso è classificato come "scarso" per quanto riguarda la comunità di diatomee bentoniche; "cattivo" riguardo l'indicatore di macroinvertebrati bentonici e l'indicatore riferito alla fauna ittica; "scarso" secondo l'indice LIMeco, in merito agli elementi di qualità chimico-fisica a sostegno degli EQB.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 72 di 229

Di seguito, si riportano gli esiti di tali analisi e nello specifico, del monitoraggio dello Stato Chimico ed Ecologico delle acque del Canale Asso, svolto durante i trienni 2013-2015 e 2016-2018 e del monitoraggio operativo dell'anno 2019, condotti nella stazione di riferimento.

Tabella 10. Classificazione dello Stato Chimico e dello Stato Ecologico della stazione di monitoraggio presente nel Canale Asso.

Corpo idrico	Codice stazione	Classificazione	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018	Monitoraggio 2019
Canale Asso	CA_AS01	Stato Chimico	Non buono	Buono	Superamento SQA-MA
		Stato Ecologico	Cattivo	Cattivo	Cattivo

4.8.2. Stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee

Le caratteristiche geomorfologiche del territorio pugliese, se da un lato costituiscono un fattore limitante per il deflusso delle acque superficiali, dall'altro ospitano diversi bacini idrici sotterranei. A livello normativo, i corpi idrici sotterranei della Puglia sono stati censiti con la DGR n. 1786 del 01/10/2013 – in attuazione alla Direttiva 2006/118/CE – attraverso il documento *"Identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs 30/2009"*, all'intero del quale sono riportate:

- la cartografia con l'identificazione dei corpi idrici regionali;
- l'analisi di pressioni e impatti insistenti su tali corpi idrici;
- la caratterizzazione e la classificazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità (fissati dalla Direttiva 2006/118/CE).

A livello regionale vengono identificati 29 corpi idrici sotterranei (Figura 32). Nello specifico, l'area di impianto ricade nell'ambito del corpo idrico sotterraneo "Salento costiero" (SALEN-COS), facente parte dell'acquifero carbonatico di tipo A – costituito da complessi calcarei e dolomitici ad elevata permeabilità per fratturazione e carsismo⁴⁴.

⁴⁴ Piano di Tutela delle Acque – Ciclo 2015-2021 – Tav. 4



Figura 32. Corpi idrici sotterranei (CISS) – Piano di Gestione delle acque PGA, Tav. 5. In rosso l’individuazione dell’area di progetto (Fonte cartografica: Autorità di Bacino Distrettuale dell’appennino Meridionale⁴⁵).

Per classificare lo stato chimico di un corpo idrico sotterraneo come “buono”, la procedura indicata dall’art. 4 del D.lgs. 30/2009 prevede il rispetto di alcune condizioni, tra le quali l’assenza di effetti di intrusione salina.

Una delle principali problematiche a carico delle acque sotterranee delle regioni mediterranee è rappresentato proprio dal fenomeno dell’intrusione salina (la quale influenza la presenza di cloruri e la conducibilità elettrica). Rispetto a tale problematica, in base alla cartografia del PTA⁴⁶, il territorio in cui si trova l’area di impianto risulta “Vulnerabile alla contaminazione salina”, come rappresentato in Figura 33. Tale situazione è da imputare da un lato alle caratteristiche idrogeologiche e morfologiche della falda profonda del corpo idrico, dall’altro alla vicinanza alla costa.

⁴⁵ www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/piano-ii-fase-ciclo-2015-2021-menu/elaborati-ii-fase-menu/cartografia-menu
⁴⁶ <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultaPubbPTA2019/>; www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/piano-ii-fase-ciclo-2015-2021-menu/elaborati-ii-fase-menu/cartografia-menu

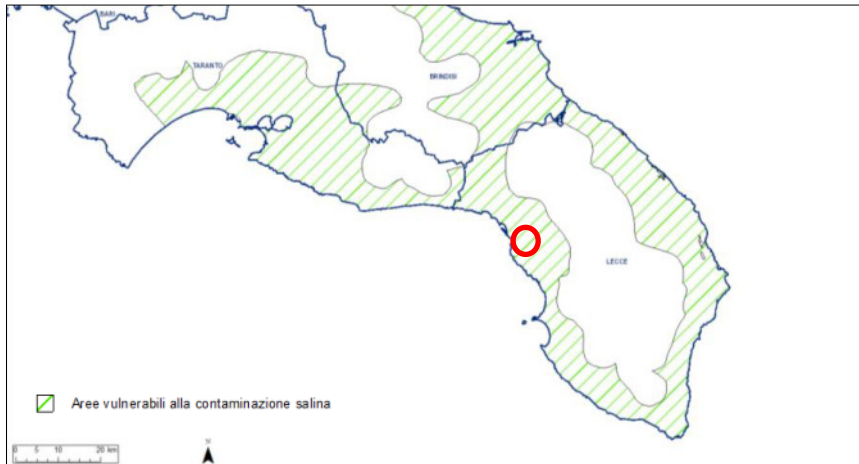


Figura 33. Estratto cartografico con individuazione delle Aree vulnerabili alla contaminazione salina (PTA 2015-2021) e dell’area di progetto - in rosso (Fonte cartografica: SIT – Puglia).

Un altro fattore di pressione antropica che può influenzare negativamente la qualità delle acque sotterranee è costituito dall’eccesso di nitrati, principalmente causato dalle attività agricole e zootecniche intensive. In attuazione della Direttiva 91/676/CEE, relativa alla protezione delle acque dell’inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole, la Regione Puglia ha realizzato una mappatura delle **Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN)**, istituite con la D.G.R. n. 2036/2005 e aggiornate con D.G.R. n. 2273/2019 (rettificata con D.G.R. n. 389/2020). Queste aree sono, inoltre, soggette a un monitoraggio dedicato attraverso le stazioni della rete ZVN della Puglia – approvata con DGR n. 2417/2019 e revisionata con DGR n. 2273/2019 e n. 389/2020. Come si evince dall’immagine di seguito riportata, le opere in progetto ricadono in suddette ZVN. A tale proposito, si fa presente come la tecnologia fotovoltaica, non comportando il rilascio nel suolo o nell’atmosfera di nessun tipo di emissione, non impatta in alcun modo sulla presenza di nitrati nel suolo.



Figura 34. Estratto cartografico con individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati - ZVN e dell’area di progetto, in rosso (Fonte cartografica: SIT – Puglia).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 75 di 229

Di seguito viene analizzato lo **stato qualitativo (chimico) delle acque sotterranee**, prossime all'area di progetto, sulla base della classificazione triennale (2016-2018) elaborata da Arpa Puglia e approvata con DGR n. 2080 del 22 dicembre 2020 ⁴⁷.

Ai fini della valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, i dati osservati dalle stazioni di monitoraggio (pozzi o sorgenti - Figura 35) vengono confrontati con gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) e i Valori Soglia (SV), riportati nelle tabelle 2 e 3 della parte A dell'allegato 3 del D.lgs. 30/09, che recepisce la direttiva europea 2006/118/CE. Tale confronto permette di attribuire una Classe di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti a livello europeo, rispetto ai valori di SQA e SV.

È doveroso precisare la differenza tra sostanze "indesiderate" e "inquinanti" presenti nelle acque sotterranee, in quanto le prime non sempre sono strettamente riconducibili a un'origine antropica diretta. Infatti, alcune di queste si possono trovare naturalmente negli acquiferi, come ad esempio alcuni metalli e i cloruri (salinizzazione delle acque). Mentre, la presenza di pesticidi, microinquinanti organici e/o nitrati con concentrazioni medio-alte sono certamente la conseguenza di un impatto antropico.

Fatta questa doverosa premessa, il superamento, anche solo di uno tra i parametri chimici monitorati (in relazione ai valori di SQA e SV) può determinare la classificazione del corpo idrico in stato chimico "scarso". Qualora il superamento interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo (fino al 20%) questo può ancora essere classificato in stato chimico "buono", purché siano impostate opportune verifiche periodiche per monitorare l'estensione dell'impatto, l'uso delle risorse e il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'intero corpo idrico sotterraneo.

⁴⁷ www.arpa.puglia.it/pagina3378_qualit-dei-corpi-idrici-sotterranei.html

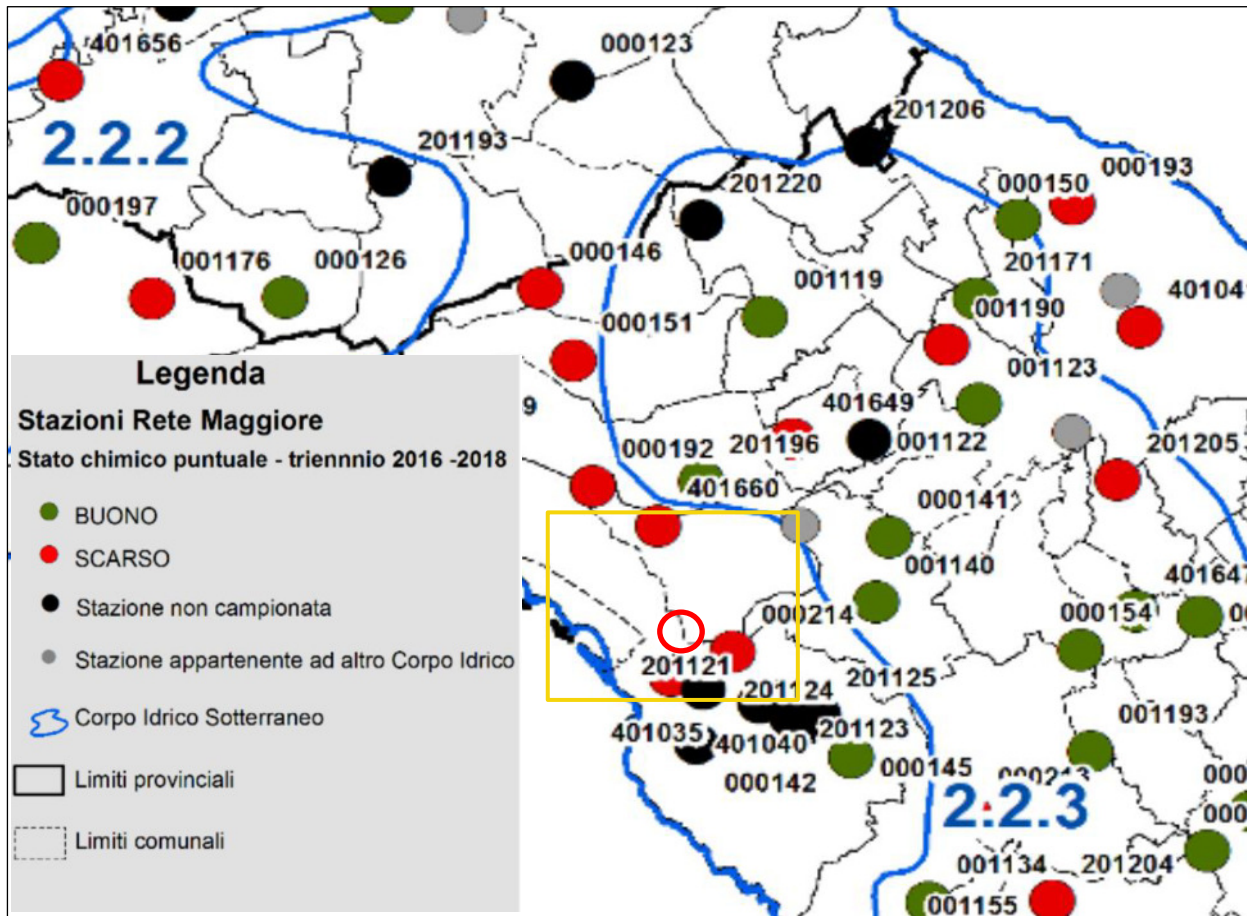


Figura 35. In individuazione delle 3 stazioni di monitoraggio considerate (in rosso nel riquadro giallo), rispetto all'area di progetto (cerchio rosso), per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee (Fonte cartografica: ARPA Puglia).

Entrando nel merito dell'analisi, ai fini di risalire allo stato qualitativo delle acque sotterranee presenti nell'areale di interesse, sono stati consultati i dati relativi alle 3 stazioni di monitoraggio più vicine all'area di progetto rappresentate in Figura 35 e identificate con un codice di riferimento (000214, 401027, 401660).

Da un'analisi effettuata sui dati di monitoraggio disponibili, i cui esiti sono stati sintetizzati in Tabella 11, si può osservare come lo stato qualitativo sia indicato come "scarso" in tutte e tre le stazioni considerate, con valori oltre soglia rispetto alla conducibilità elettrica e a cloruri e nitrati, confermando la vulnerabilità della zona, sia per intrusione salina, sia per contaminazione da nitrati. Inoltre, nello specifico del corpo idrico sotterraneo del Salento costiero (SALEN-COS) – in cui ricade l'area di impianto – in base alla valutazione effettuata nel triennio 2016 – 2018, complessiva di tutte le stazioni nel territorio, lo stato chimico risulta "scarso", come confermato dal 52% delle stazioni.

Tabella 11. Esiti della valutazione dello stato chimico, prodotto da Arpa Puglia, nelle 3 stazioni più vicine all'area di progetto, dal 2016 al 2018. I "v" individuano la tipologia di utilizzo della stazione di monitoraggio e quindi i parametri considerati. Inoltre, sono riportati i parametri critici responsabili dello stato scarso (dove il valore misurato risulta essere al di sopra dei SQA e SV).

Codice ID Stazione	Comune	Corpo Idrico Sotterraneo	Intrusione salina	ZVN	Pesticidi DGR 224/15	Valutazione dello Stato Chimico				Parametri Critici rispetto ai limiti D.Lgs. 30/2009
						Stato Chimico Puntuale				
						2016	2017	2018	Triennio 2016-2018	Triennio 2016-2018
000214 (pozzo)	Nardò	SALEN-COS	v	v		Scarso	Scarso	-	SCARSO	Nitrati e Cloruri
401027 (pozzo)	Nardò	SALEN-COS	v			Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Cond. Elettrica e Cloruri
401660 (pozzo)	Leverano	SALEN-COS	v		v	-	Scarso	Scarso	SCARSO	Cond. Elettrica e Cloruri

In merito allo **stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei**, la tavola 6.2⁴⁸ del PGA 2021-2027 riporta graficamente gli esiti della valutazione condotta attraverso l'analisi dei dati raccolti (tramite rilievo piezometrico) dalle stazioni di monitoraggio della **Rete quantitativa** (Figura 36). I risultati che emergono classificano il corpo idrico sotterraneo come "scarso", anche nelle stazioni più vicine al sito di progetto.

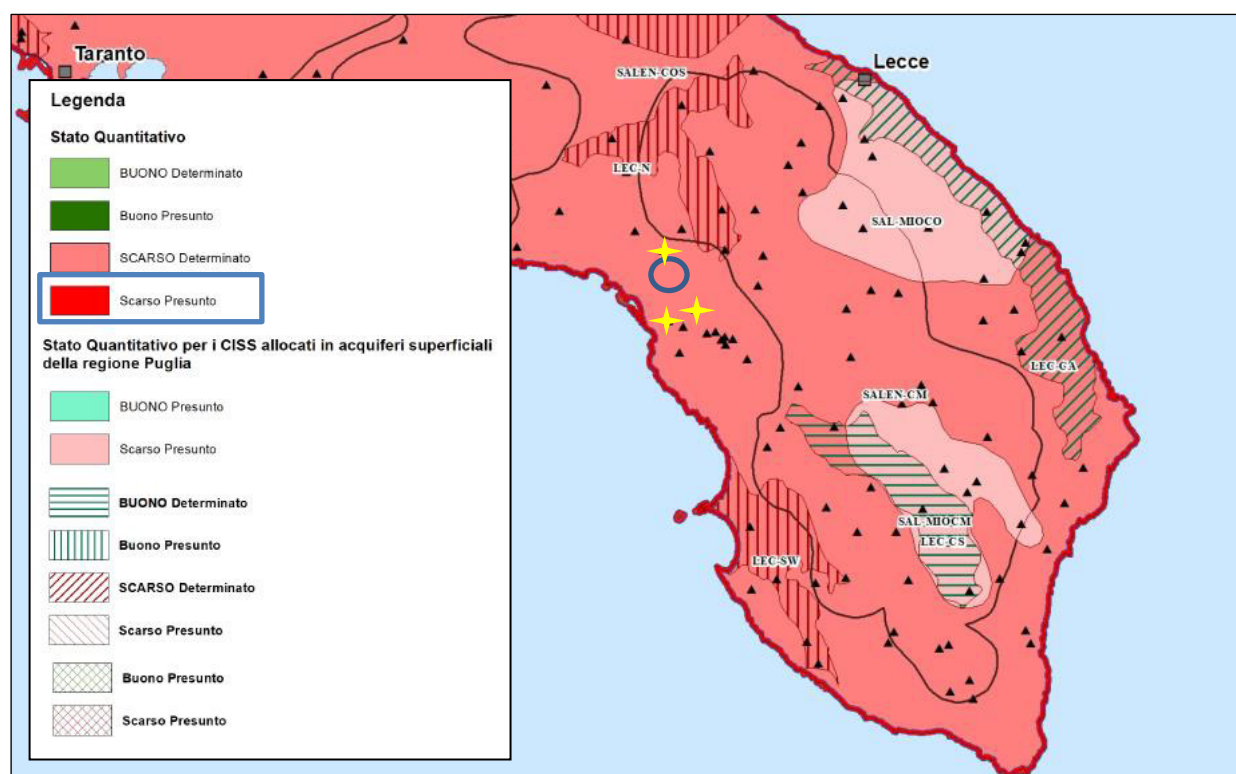


Figura 36. Valutazione dello stato Quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei (PGA, Tav. 6.2), che risulta classificato come scarso (presunto) nell'area di progetto (cerchio blu). In giallo le 3 stazioni di monitoraggio considerate (operative anche per il monitoraggio dello stato quantitativo).

⁴⁸ www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/piano-iii-fase-2021-2027-menu/piano-di-gestione-acque-iii-ciclo-2021-2027-menu?layout=edit&id=711

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 78 di 229

Alla luce di quanto riportato nel presente paragrafo, **è stata dedicata particolare attenzione alla gestione della componente agricola del progetto**. In particolare, come si legge nella Relazione Agronomica, a cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento (cfr. Elaborato E-RLA0), è stato ipotizzato il ricorso alla pratica irrigua solo per la produzione delle specie orticole (attualmente coltivate), mentre per le restanti colture, se ne farà ricorso solo in caso di necessità (c.d. "irrigazioni di soccorso"). Inoltre, attraverso l'impiego nella rotazione di specie depauperanti e miglioratrici, il ricorso a fertilizzanti sarà ridotto allo stretto necessario, con quantità oltretutto oculte, mediante il supporto di Decision Support System (DSS).

Nello specifico, **qualora da monitoraggio, dovessero risultare necessari interventi di fertilizzazione**, lo spandimento sarà evitato nei giorni di pioggia (e nei giorni immediatamente successivi), per limitare i rischi di lisciviazione dei nitrati, nel rispetto delle acque di falda sottostanti.

4.9. Componenti naturalistiche ed ecosistemiche

La normativa Nazionale, sin dal D.P.C.M. 27/12/1988 "*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*"⁴⁹ e, ancor più, la Direttiva 2014/52/UE, richiama l'attenzione sul concetto della biodiversità e della sua tutela, anche tenuto conto di quanto stabilito dalle Direttive "Habitat" e "Uccelli"⁵⁰, relative alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche.

La biodiversità è stata definita dalla **Convenzione sulla Diversità Biologica**⁵¹ **come la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Le interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico danno luogo a relazioni funzionali, che caratterizzano i diversi ecosistemi, garantendo la loro resilienza, il loro mantenimento in un buono stato di conservazione e la fornitura dei cosiddetti servizi ecosistemici**⁵². I servizi ecosistemici e gli stock di risorse che la natura fornisce costituiscono, dunque, il nostro **capitale naturale**, tanto indispensabile al nostro benessere, quanto il suo valore spesso viene non considerato o sottovalutato.

Per garantire una reale integrazione tra gli obiettivi di sviluppo del Paese e la tutela del suo inestimabile patrimonio di biodiversità⁵³, il Ministero dell'Ambiente ha predisposto, nel 2010, la **Strategia Nazionale per la Biodiversità**, della quale nel 2016 è stata prodotta la **Revisione Intermedia della Strategia fino al 2020**. La Strategia e la sua prima Revisione, alla luce della nuova Strategia UE al 2030⁵⁴, costituiscono uno strumento di integrazione delle esigenze di conservazione e uso sostenibile delle risorse naturali nelle politiche nazionali di settore, in coerenza con gli obiettivi previsti dalla Strategia Europea. La Struttura della Strategia è articolata

⁴⁹ D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale".

⁵⁰ Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21/05/1992 e Direttiva Uccelli 2009/147/CE del 30/11/2009.

⁵¹ Trattato internazionale del maggio 1992 (Nairobi - Kenya) adottato al fine di tutelare: i) la diversità biologica (o biodiversità), ii) l'utilizzazione durevole dei suoi elementi e iii) la ripartizione giusta dei vantaggi derivanti dallo sfruttamento delle risorse genetiche.

⁵² I **servizi ecosistemici**, dall'inglese "ecosystem services", sono, secondo la definizione data dalla Millennium Ecosystem Assessment, (2005), "**i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano**". Vengono identificate 4 categorie, a iniziare dai più importanti: i) supporto alla vita (e.g. ciclo dei nutrienti, formazione del suolo), ii) approvvigionamento (e.g. produzione di cibo, acqua potabile, materiali o combustibile), iii) regolazione (e.g. regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione e controllo delle infestazioni), e iv) valori culturali (e.g. servizi estetici, spirituali, educativi e ricreativi).

⁵³ Rispetto al totale di specie presenti in Europa, in Italia si contano oltre il 30% di specie animali e quasi il 50% di quelle vegetali, il tutto su una superficie di circa 1/30 di quella del continente.

⁵⁴ La tutela della biodiversità è al centro della politica della Commissione Europea che, a maggio 2020, ha adottato la nuova Strategia UE per la Biodiversità al 2030 "Bringing nature back into our lives" (20.5.2020 COM(2020) 380 final), contenente un piano operativo a beneficio della natura, con obiettivi ambiziosi da raggiungere, tra i quali l'istituzione di aree protette, per almeno i) il 30% del mare e ii) il 30% della terra (in Europa), anche mediante lo stanziamento di ingenti fondi (i.e. 20 miliardi/anno).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 79 di 229

su 3 tematiche cardine: 1) Biodiversità e servizi ecosistemici, 2) Biodiversità e *climate change*, 3) Biodiversità e politiche economiche.

Successivamente alla prima Revisione, il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica ha adottato, con il D.M. n. 252 del 3/08/2023, la nuova **Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) 2030**⁵⁵ che, in accordo con la precedente strategia, riconferma la *Vision* iniziale, ponendo particolare attenzione sulle tematiche della salute, dell’economia e della biodiversità per il contrasto ai cambiamenti climatici, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi dell’Agenda 2030⁵⁶.

Entrando nel dettaglio, la nuova Strategia identifica due Obiettivi strategici (Figura 37):

- **la costruzione di una rete coerente di aree protette** (terrestri e marine), con il raggiungimento dei target del 30% di aree protette da istituire a terra e a mare e del 10% di aree rigorosamente protette;
- **il ripristino degli ecosistemi terrestri e marini** con l’obiettivo di raggiungere il target del 30% di ripristino dello stato di conservazione di habitat e specie.

Tali obiettivi sono a loro volta declinati in otto ambiti di intervento (Aree Protette; Specie, Habitat ed Ecosistemi; Cibo e Sistemi Agricoli, Zootecnia; Foreste; Verde Urbano; Acque Interne; Mare; Suolo), a cui si aggiungono ulteriori ambiti trasversali, denominati “Vettori”, che concorrono al raggiungimento degli obiettivi fissati.



Figura 37. I due obiettivi della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030, declinati nei complessivi otto ambiti di intervento.

A tal proposito il decreto prevede la predisposizione di un **Programma di attuazione** dedicato, che sarà definito dal Comitato di gestione, con il supporto tecnico/scientifico dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), al fine di programmare gli interventi e monitorare i risultati.

In accordo con quanto previsto dalle linee di indirizzo e dalla normativa sopra elencata, nel presente studio si è proceduto alla **caratterizzazione delle componenti vegetazionali, floristiche, faunistiche (in ottica ecosistemica), per l’analisi delle quali ci si è avvalsi sia di fonti bibliografiche sia di rilevamenti fotografici.**

⁵⁵ www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030.

⁵⁶ L’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d’azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell’ONU, che ingloba i 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 80 di 229

Per l'acquisizione dei dati ambientali e territoriali necessari all'indagine ci si è, invece, rivolti alle fonti istituzionalmente preposte alla raccolta degli stessi e, più in generale, all'analisi della pubblicistica in materia.

Per le aree interessate dal progetto, sia in modo diretto che indiretto, **nella parte di analisi degli impatti è stato dato ampio risalto all'aspetto naturalistico ed ecosistemico sia al fine di valutare le eventuali variazioni indotte dall'opera sullo stato ambientale preesistente, sia al fine di studiarne efficaci strategie di minimizzazione degli effetti negativi per far leva, invece, sugli aspetti positivi e creare un volano di biodiversità e di servizi ecosistemici** (spostando il concetto da semplice progetto energetico al c.d. "giardino fotoecologico" (secondo le interessanti intuizioni di Semeraro *et al.*, 2018)).

4.9.1. Inquadramento floristico-vegetazionale e flora locale

La vegetazione della pianura Salentina annovera all'incirca 1.500 specie differenti e si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più o meno recente, quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, ad eccezione di alcune specie balcaniche - con areale mediterraneo-orientale.

In accezione generale la vegetazione presente su un territorio risulta per lo più influenzata **i)** dalla posizione geografica della regione, **ii)** dalla storia geologica, **iii)** dalla variabilità climatica (oltre che da fattori locali come l'esposizione), **iv)** dalla natura dei substrati pedo-litologici e **v)** dalla disponibilità idrica nel suolo. Tuttavia, rispetto ad altre regioni italiane, la Puglia (e, in particolare, la zona oggetto di studio), in ragione del suo andamento pianeggiante, del buon soleggiamento e della presenza di acqua (soprattutto di falda), è stata sottoposta a uno sfruttamento massivo delle superfici per uso agricolo, ormai consolidato, con conseguenti ripercussioni sulla varietà floro-vegetazionale della macro-area, un tempo ricoperta da macchia mediterranea.

Secondo quanto riportato nell'articolo "*Vegetazione e clima della Puglia*", redatto da Macchia *et al.* (2000), **la Puglia, dal punto di vista fitoclimatico, risulta suddivisa in cinque aree vegetazionali omogenee:**

- i. **l'area dei rilievi montuosi del Preappennino Dauno (denominati Monti della Daunia) e l'altopiano del Promontorio Gargano**, in cui prevalgono i boschi di cerro (*Quercus cerris* L.) a cui si associano il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), il carpino orientale (*Carpinus orientalis* Mill.), il corniolo comune (*Cornus sanguinea* L.), la rosa canina (*Rosa canina* L.), l'edera comune (*Hedera helix* L.) e il biancospino comune (*Crataegus monogyna* Jacq.), mentre sulle basse e medie pendici diviene progressivamente frequente la roverella (*Quercus pubescens* L.).
- ii. **l'area delle Murge, della pianura di Foggia e della fascia costiera adriatica, compreso il lago di Lesina**, in cui prevalgono i boschi di roverella (*Quercus pubescens* L.) e di leccio (*Quercus ilex* L.), che nelle parti più elevate delle colline murgiane ha portamento arbustivo e cespuglioso. Le specie più frequenti, che si possono riscontrare nei boschi di roverella sono arbusti e cespugli di specie mesofile quali la marruca (*Paliurus spina-christi* Mill.), il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa* L.), il pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis* Vill.) e nelle aree più miti, la rosa sempreverde (*Rosa sempervirens* L.), l'ilatiro comune (*Phillyrea latifolia* L.), il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) e la salsapariglia nostrana (*Smilax aspera* L.).
- iii. **l'area del distretto nelle Murge e dei territori dei comuni di Turi, Castellana, Locorotondo, Martina Franca, Ceglie Messapico, Mottola, Castellaneta, Santeramo in Colle e Acquaviva delle Fonti**. In queste zone la vegetazione è data da boschi di fragno (*Quercus trojana* Webb.) a cui si associa la roverella (*Quercus pubescens* L.) e il leccio (*Quercus ilex* L.) con un sottobosco, che può essere rappresentato sia da sclerofille mediterranee quali l'ilatiro comune (*Phillyrea latifolia* L.), il pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.), il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), l'asparago selvatico (*Asparagus acutifolius* L.), il biancospino (*Crataegus*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 81 di 229

monogyna Jacq.), l'alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), lo sparzio spinoso (*Calicotome spinosa* L.), sia da diversi tipi di cisto come il cisto di Montpellier (*Cistus monspeliensis* L.), il cisto rosso (*Cistus incanus* L.), il cisto femmina (*Cistus salvifolius* L.) e da arbusti mesofili caducifogli quali il frassino da manna (*Fraxinus ornus* L.), il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa* L.), l'agnocastro (*Vitex agnus castus* L.), il pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis* Vill.) e la marruca (*Paliurus spina-christi* Mill.).

- iv. **l'area dell'anfiteatro di Bari e dei rilievi collinari delle Serre Salentine** è rappresentata da specie accompagnatrici della flora sempreverde mediterranea come l'ilatro (*Phillyrea latifolia* L.), il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), l'ulivo (*Olea europea* L.), lo sparzio spinoso (*Calicotome spinosa* L.), l'asparago selvatico (*Asparagus acutifolius* L.), il pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.), l'erba corsa (*Daphne gnidium* L.), l'alaterno (*Rhamnus alaternus* L.) e il tamaro (*Tamus communis* L.).
- v. **l'area delle Serre Salentine, della pianura di Bari e dei primi rilievi murgiani** è rappresentata, infine, da una vegetazione con formazioni pure e relativo sottobosco caratterizzato da tipiche sempreverdi mediterranee (e.g. ilatro, pungitopo etc.). Tuttavia, si rappresenta che nelle zone di pianura le colture hanno ormai sostituito ogni antica copertura arborea climax riconoscibile.

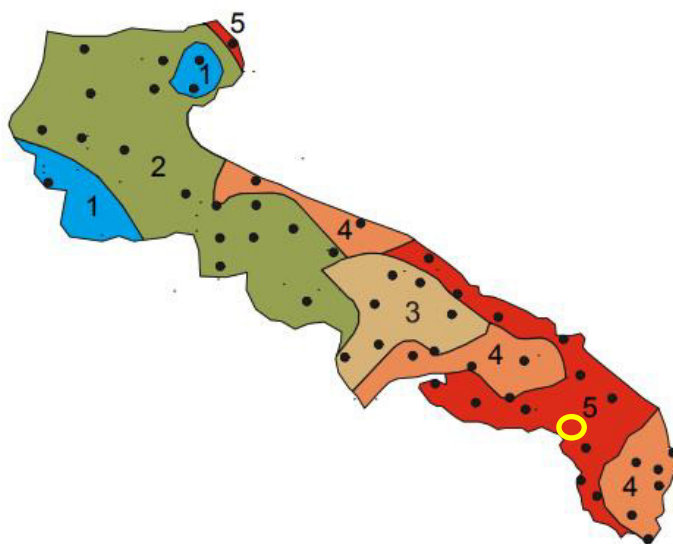


Figura 38. Individuazione dell'area di progetto (cerchio in giallo) rispetto alle aree climatiche omogenee individuate da Macchia et al. (2000).

In termini di macroscala, in base alla consultazione del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale⁵⁷, l'ambito territoriale indagato ricade all'interno dell'ambito "10 – Tavoliere Salentino" (situato tra la provincia di Taranto e quella di Lecce, in affaccio sia sul versante adriatico che su quello ionico) e, nello specifico, nella Figura territoriale "10.2 - Terra dell'Arneo", con unità minima di paesaggio costituita da diversi Comuni in affaccio sul versante ionico (tra i quali Nardò).

L'area vasta, potenzialmente, presenterebbe una vegetazione climacica caratterizzata da cenosi forestali costituite da formazioni sclerofille sempreverdi, dove le principali **specie arboree** sarebbero rappresentate da

⁵⁷ https://pugliacon.regione.puglia.it/documents/96721/747101/5.10_TAVOLIERE_SALENTINO.pdf/ac0ad79d-6acf-cf2c-680e-f30aa9cc2486

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 82 di 229

leccio (*Quercus ilex* L.) e roverella (*Quercus pubescens* L.) e da specie caducifoglie come il cerro (*Quercus cerris* L.), il faggio (*Fagus sylvatica* L.), l'olmo comune (*Ulmus Minor* Mill.), il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.), il pino calabro (*Pinus brutia* Ten.), la quercia di Palestina (*Quercus calliprinos* Webb.), il pioppo nero (*Populus nigra* L.), il frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa* Vahl.), il pioppo bianco (*Populus alba* L.), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), l'ailanto (*Ailanthus altissima* Mill.) e l'acero campestre (*Acer Campestre* L.). Mentre, tra le specie che la costa d'Otranto condivide con i paesi balcanici potrebbe esser ritrovata la quercia vallonea (*Quercus ithaburensis macrolepis* Kotschy).

Lo **strato arbustivo**, invece, comprenderebbe alcune caducifoglie come il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa* L.), il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), la rosa canina (*Rosa canina* L.), il rovo comune (*Rubus ulmifolius* Schott.) e alcune sempreverdi, come il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) e l'erica arborea (*Erica arborea* L.). Tra le specie che costituiscono la macchia termofila del Salento, potenzialmente, sarebbe possibile ritrovare il carrubo (*Ceratonia siliqua* L.) e l'olivastro (*Olea europea* L. var. *olivaster*), ma anche specie tipiche della costa come il ginepro (*Juniperus oxycedrus* L. var. *macrocarpa*), la ginestra (*Spartium junceum* L.) e l'euforbia arborea (*Euphorbia dendroides* L.). A queste si aggiungono ulteriori **specie erbacee** potenzialmente diffuse nel territorio quali, l'edera comune (*Hedera helix* L.), il lampascione (*Leopoldia comosa* L.), l'amaranto comune (*Amaranthus retroflexus* L.), la malva selvatica (*Malva sylvestris* L.), la senape pubescente (*Sinapis pubescens* L.), lo scardaccione selvatico (*Dipsacus fullonum* L.), l'asfodelo (*Asphodelus microcarpus* L.), il cardo asinino (*Cirsium vulgare* Savi.), la carota selvatica (*Daucus carota* L.), il fiorrancio selvatico (*Calendula arvensis* L.) e specie endemiche come il fiordaliso di Leuca (*Centaurea leucadea* Lacaita.), l'alisso di Leuca (*Alyssum leucadeum* L.), la campanula pugliese (*Campanula versicolor* L.), il papavero pugliese (*Papaver apulum* Ten.) e il limonio salentino (*Limonium sinuatum* Mill.).

Tale contesto, tuttavia, come peraltro già più volte osservato, è stato integralmente sostituito da coltivi in aree non irrigue e le consociazioni forestali potenziali sopra descritte si traducono in sporadiche formazioni relitte o individui isolati occasionali, peraltro non riscontrati nelle zone di progetto. Entrando nel merito delle aree interessate dal progetto agrivoltaico "Masseria Scianne", i sopralluoghi effettuati in situ NON hanno registrato criticità botaniche o particolari emergenze naturalistiche, né sono state rilevate specie endemiche e/o prioritarie (all'interno dell'area di progetto e in un suo significativo intorno).

Nella Figura 39, di seguito riportata, si evidenziano alcuni esemplari riferiti alla vegetazione arboreo-arbustiva rilevata nella zona di progetto.



Figura 39. Vegetazione arboreo-arbustiva presente nella zona di progetto: (da sx a dx) mirto (*Myrtus communis* L.), eucalipto (*Eucalyptus* L'Hér.), mandorlo (*Prunus amygdalus* Batsch) e pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.).

Dal punto di vista dell'**uso del suolo**, il territorio comunale di Nardò presenta un'ampia variabilità in cui si evidenzia la presenza preponderante di seminativi, seguiti da ampie zone a oliveto, agrumeto e vigneto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 83 di 229

L'area di progetto, in particolare, è inserita in un paesaggio pianeggiante a predominanza di seminativi e oliveti (Figura 40).



Figura 40. Scatto fotografico della zona di progetto con evidenza del contesto agricolo locale.

4.9.2. Inquadramento faunistico della provincia di Lecce

La Puglia consta di una notevole complessità di ambienti e di microclimi dalla quale deriva la coesistenza di habitat alquanto diversificati, ideali per favorire la presenza di numerose specie faunistiche. Ne è una riprova quanto riportato nell' "Atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico" pubblicato dal PPTR della Regione Puglia, che annovera complessivamente 272 specie così suddivise:

- Rettili: 21 specie;
- Anfibi: 10 specie;
- Uccelli: 179 specie;
- Mammiferi: 62 specie.

Benché l'ambito provinciale di Lecce, sia caratterizzato da un'elevata diversificazione potenziale della fauna selvatica, tipica della macchia mediterranea, il continuo adattamento della fauna al mutare delle condizioni ambientali causate dalle trasformazioni antropiche (e.g. principalmente connesso all'utilizzo delle superfici per fini agricoli ed urbani), ha portato a una **drastica riduzione di specie animali sia in termini quantitativi che qualitativi, proprio a causa dell'elevata antropizzazione del territorio. Infatti, l'intensificarsi dell'attività agricola e di altre attività umane ha provocato una diminuzione progressiva della biodiversità.**

Tra i **mammiferi** maggiormente presenti nella provincia (con specifico riferimento alla zona dell'entroterra leccese e, come tale, ascrivibile anche al sito di progetto) si evidenziano, per lo più, specie opportuniste e generaliste, adattate ai continui *stress* antropici, tra cui: il cinghiale (*Sus scrofa*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), il ratto bruno (*Rattus norvegicus*), il ratto nero (*Rattus rattus*), il topo domestico (*Mus musculus*), la volpe (*Vulpes vulpes*),

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 84 di 229

il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes faina*), la martora (*Martes martes*) e numerose specie di pipistrelli delle famiglie *Vespertilionidae* e *Rhinolophidae*.

A livello di **avifauna**, **limitatamente alle zone tipiche dell'entroterra leccese**, si possono annoverare numerose specie di uccelli riconducibili maggiormente agli ordini dei *Passeriformes* e *Stringiformes*, tra i quali: corvidi (cornacchia grigia (*Corvus cornix*), cornacchia nera (*Corvus corone*) e gazza (*Pica pica*)); fringillidi (cardellino (*Carduelis carduelis*), fanello (*Carduelis cannabina*), verdone (*Carduelis chloris*), verzellino (*Serinus serinus*), fringuello (*Fringilla coelebs*)); lanidi (averla cinerina (*Lanius minor*), averla capirossa (*Lanius senator*)); paridi (cinciarella (*Parus caeruleus*), cinciallegra (*Parus major*)); alaudidi (calandra (*Melanocorypha calandra*), calandrella (*Calandrella brachydactyla*), cappellaccia (*Galerida cristata*)); silvidi (capinera (*Sylvia atricapilla*), sterpazzola (*Sylvia communis*), occhiocotto (*Sylvia melanocephala*)); stringidi (gufo comune (*Asio otus*), civetta (*Athene noctua*), Assiolo (*Otus scops*)); titonidi (barbagianni (*Tyto alba*)).

Non mancano, inoltre, merli (*Turdus merula*), tortore dal collare (*Streptopelia decaocto*), rondini comuni (*Hirundo rustica*), rondoni comuni (*Apus apus*), cuculi (*Cuculus canorus*), upupe (*Upupa epops*), e gheppi (*Falco tinnunculus*).

Gli **anfibi** rappresentano un gruppo di vertebrati fondamentale per il mantenimento degli equilibri naturali e la loro tutela e gestione è imprescindibile nello scopo della salvaguardia degli ecosistemi naturali. Sul territorio provinciale, nelle zone d'entroterra, si evidenziano il rospo comune (*Bufo bufo*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), la raganella comune (*Hyla arborea*), la rana agile (*Rana dalmatina*), la rana esculenta (*Rana esculenta*), il tritone italiano (*Triturus italicus*) e il tritone cretato italiano (*Triturus carnifex*).

Infine, tra i **rettili** troviamo l'orbettino (*Anguis fragilis*), la luscengola comune (*Chalcides chalcides*), il biacco (*Coluber viridiflavus*), il colubro liscio (*Coronella austriaca*), il colubro leopardino (*Elaphe situla*), il saettone comune (*Elaphe longissima*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*), la biscia tassellata (*Natrix tessellata*), la vipera comune (*Vipera aspis*), oltre a lutertole campestri (*Podarcis sicula*), ramarri orientali (*Lacerta viridis*) e gechi verrucosi (*Hemidactylus turcicus*).

In aggiunta a quanto sopra, la presenza nel territorio provinciale di aree naturalistiche di pregio (poste a circa 5-7 km dall'area di progetto) - quali la "Riserva naturale regionale orientata Palude del Conte e Duna Costiera - Porto Cesareo", le SIC-ZSC "Masseria Zanzara", "Porto Cesareo", "Palude del Capitano", "Torre Inserraglio" e "Torre Uluzzo", l'"Area marina protetta Porto Cesareo", il "Parco Naturale Regionale Porto Selvaggio e Palude del Capitano" -, determinano un ulteriore elemento di variabilità della biodiversità locale.

Al netto di questa preziosa varietà, nell'area oggetto di indagine, non si rilevano né habitat oggetto di attenzione, né specie di pregio o minacciate.

Interessante rilevare come, a tal proposito, la carta denominata "La Valenza Ecologica" (Tav. 3.2.3 - PPTR) riconosce una "Valenza Ecologica Medio-Bassa" per la zona di intervento (cfr. Figura 41).

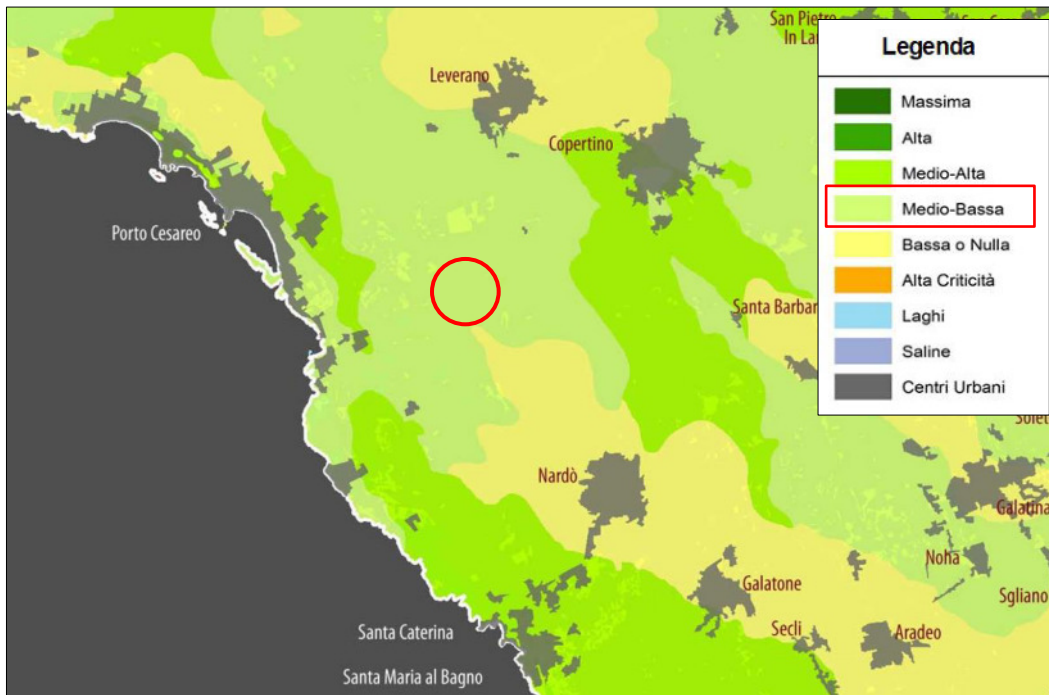


Figura 41. Estratto della Tav. 3.2.3 "La Valenza Ecologica" del PTPR, con individuazione della zona di studio (cerchio in rosso).

Riscontro simile viene fornito dalla carta "Ricchezza specie di fauna" (Tav. 3.2.2.2 - PTPR), della quale si riporta uno stralcio in Figura 42, che attribuisce all'area di studio un valore compreso tra "0-2", che rappresenta il numero di specie - incluse nella Dir. 79/409 (i.e. Direttiva "Uccelli"), nella Dir. 92/43 (i.e. Direttiva "Habitat") e nella Lista Rossa dei Vertebrati - eventualmente presenti nell'areale considerato.

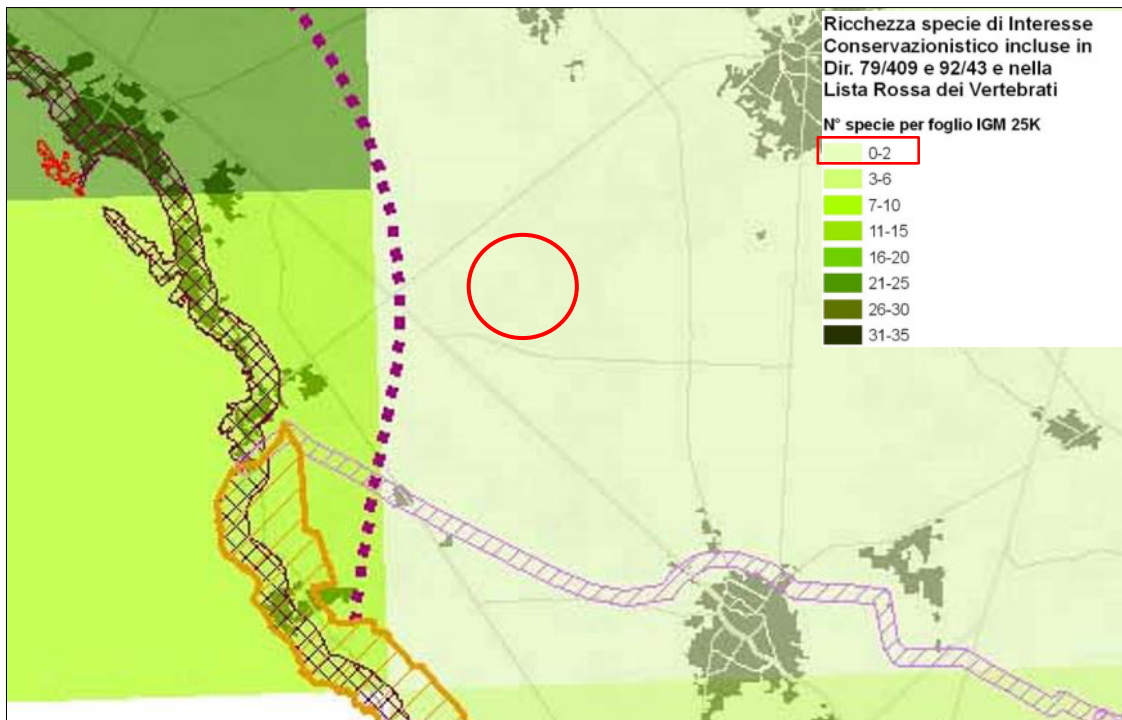


Figura 42. Estratto della Tav. 3.2.3 "La Valenza Ecologica" del PTPR, con individuazione della zona di studio (cerchio in rosso).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 86 di 229

In conclusione di trattazione, quindi, è possibile affermare come la diversità animale, per essere compresa, debba essere necessariamente analizzata e interpretata sulla base delle attività umane che, volontariamente o involontariamente (e.g. caccia e ripopolamenti a fini venatori; agricoltura intensiva; cementificazione; etc.), potrebbero avere causato l'estinzione, la rarefazione locale o l'introduzione di competitori.

Nel contesto di riferimento per l'opera in progetto, **la riduzione di aree boscate e zone umide - unitamente ad una intensificazione dell'uso agricolo continuativo dei terreni -, ha portato ad un progressivo impoverimento della fauna in termini sia qualitativi sia quantitativi. Inoltre, la graduale semplificazione degli habitat di pianura (da aree boscate/ macchia mediterranea/ prati permanenti ad agro-ecosistemi intensivi), ha ridotto sensibilmente la biodiversità floristico-vegetazionale con conseguente i) incremento della complessità riproduttiva delle varie specie vegetali, ii) riduzione dell'entomofauna (per lo più quella delle specie bottinatrici) e iii) contrazione dell'ornitofauna legata agli agroecosistemi estensivi (i.e. "farming birds") per la diminuzione dei siti trofici e delle aree di rifugio (come cespugli, alberi isolati, siepi e filari).** Un esempio può essere rappresentato dall'averla piccola (*Lanius collurio*) e da molti fringillidi, tra cui il cardellino (*Carduelis carduelis*), il verzellino (*Serinus serinus*), il verdone (*Carduelis chloris*) e il fanello (*Carduelis cannabina*).

4.10. Componenti storiche, artistiche e paesaggistiche

4.10.1. Componenti storiche e artistiche

Nardò è una delle molteplici città appartenenti al territorio della penisola salentina, conosciuta fino all'Unità d'Italia con il nome di Terra d'Otranto. Sono diverse le leggende, che interessano la nascita di Nardò, quella più celebre vuole che un portentoso toro, che viaggiava insieme ad altri animali con le genti messapiche⁵⁸, cominciò a raspare la terra e proprio in quel punto scaturì uno zampillo d'acqua. Ritenendo l'evento di buon auspicio, il popolo si insediò in queste terre, dando vita al primo abitato. **Stando ai numerosi ritrovamenti storici rinvenuti nell'areale (i.e. "Baia di Uluzzu", "Grotte di Uluzzu" e "Grotta del Cavallo"), parrebbe che questi territori fossero abitati fin da tempi protostorici.** Tuttavia, la fondazione di Nardò risale al VII secolo a.C. epoca in cui i Messapi occupavano l'intera penisola salentina. Il toponimo "Nardò" deriva con ogni probabilità dal latino "Neretum" e dal messapico "Naretòn" e l'etimologia del nome verrebbe ricondotta all'illirico "Nar", che significa acqua⁵⁹. Entrando nel vivo delle vicende storiche della città, Nardò diventa *municipium* sotto l'egemonia romana, sotto il cui controllo rimarrà fino alla caduta dell'Impero Romano d'Occidente. Ai Romani succedettero diversi popoli, che nel corso dei secoli occuparono la penisola salentina, vista la posizione strategica di controllo sulle rotte marine. Nello specifico, Nardò fu assoggettata per cinquecento anni ai Bizantini e successivamente venne annessa, seppur per un breve periodo, al Regno longobardo, sotto il cui controllo rimase fino alla conquista della città da parte dei Normanni nel 1055 d.C. **Nella seconda metà del XIII secolo, il dominio angioino sancì la nascita e la diffusione del feudalesimo,** durate il quale la città divenne un feudo spartito tra più famiglie. Nel 1497, dopo un breve periodo di dominazione turca e veneziana, Nardò venne assegnata alla famiglia degli Acquaviva, che ne ebbe il controllo fino agli inizi del XIX secolo. Durante il **Rinascimento, la città divenne il principale centro culturale del Salento, sede di Università e di Accademie,** polo accentratore per numerosi artisti e ordini monastici, che contribuirono all'arricchimento del patrimonio storico-artistico e culturale della città, con la costruzione di

⁵⁸ Messapi, antichi abitanti del Salento.

⁵⁹ <https://comune.nardo.le.it/it/page/cenni-storici-5de4c5be-4a66-42dc-b523-3f094ab62beb>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 87 di 229

nuove chiese e monasteri. Inoltre, con l'elezione del Vescovo Antonio Sanfelice, famoso storicamente per le sue opere di mecenatismo, tutte le chiese vennero recuperate e restaurate con fregi e decorazioni in stile Barocco, mentre le piazze furono riportate agli antichi splendori. Sempre in quegli anni (1743), **si verificò un terribile terremoto con epicentro a 50 km dalla costa salentina, che causò ingenti danni, nonché la morte di circa 180 persone⁶⁰, delle quali 150 nella sola Nardò.** All'inizio del 1800, con il dominio francese e l'abolizione del feudalesimo, la città visse nuovamente un periodo economicamente florido, che favorì l'affermarsi della borghesia. Nel 1810 a Nardò si diffuse la Carboneria con la setta della "Fenice Neretina", che sfociò nel 1818 con gli scontri fra Carbonari e truppe Borboniche nelle campagne tra Nardò e Copertino. In seguito, fu annessa prima al Regno delle Due Sicilie e, infine, al Regno d'Italia nel 1861.

Nardò dispone di un variegato patrimonio architettonico e storico-culturale, **ricco principalmente di architetture religiose, parte fondamentale del comparto monumentale della città.** Degna di nota, la **Basilica Cattedrale di Santa Maria Assunta** che, fondata originariamente nel 1090 dai monaci Benedettini, conserva un impianto basilicale di stampo romanico e custodisce, al suo interno, numerosi affreschi e altari di epoca barocca⁶¹. La **Chiesa di San Domenico**, costruita intorno al 1594, conserva dell'aspetto originario solamente la facciata principale e il muro laterale, mentre il resto della costruzione architettonica è frutto della ricostruzione post sismica. Infine, la chiesa medievale di **Santa Chiara** è stata fondata nel XIII secolo sui resti di una preesistente fortezza della quale sono ancora oggi leggibili i motivi di merlatura.

Il **centro storico custodisce numerose testimonianze di architettura barocca**, prima fra tutte **piazza Salandra**, centro della vita amministrativa e religiosa fin dai suoi albori, sulla quale affacciano edifici e monumenti di rilevanza storica e architettonica, quali il Palazzo Sedile, che conserva intatti i caratteri del '500 e la Guglia dell'Immacolata, il vecchio Palazzo dell'Università, la Fontana del Toro e il Palazzo della Pretura, che devono l'aspetto odierno alla ricostruzione barocca post sismica.

Questi e molti altri edifici religiosi si affiancano ad affascinanti esempi di architettura civile e militare come la **Torre dell'Orologio**, realizzata nel 1598 e anch'essa ricostruita dopo il sisma del 1743 e il **Castello Acquaviva⁶²**, la cui edificazione scandisce il passaggio dalla dominazione Angioina a quella Aragonese. Il castello, il quale appare oggi fortemente rimaneggiato in seguito a una ristrutturazione, che lo rese residenza privata tra la fine del XIX secolo e gli inizi del XX secolo, un tempo era fortificato, circondato da un profondo fossato e caratterizzato da quattro torri angolari. La facciata principale, che presenta un rivestimento con motivo bugnato, frutto del rimaneggiamento ottocentesco, rispecchia l'attuale aspetto dell'edificio, oggi sede del municipio cittadino. **Il territorio circostante è costellato da masserie**, tipologie edilizie tipiche dell'architettura rurale pugliese e divenute espressione della cultura contadina pugliese.

4.10.2. Componenti paesaggistiche

In riferimento, al paesaggio, l'ambito territoriale di Nardò si inserisce in una macro area ad andamento pianeggiante, che si esplica in un'incessante distesa di appezzamenti coltivati in modo eterogeneo - tipica dell'entroterra della penisola salentina – e appartiene alla regione storica dell'Arneo, che prende il nome da un antico casale posto a Nord-Ovest di Torre Lapillo e abbraccia idealmente la porzione di penisola salentina,

⁶⁰ www.grottaglieinrete.it/it/il-20-febbraio-1743-il-terremoto-di-nardo-colpi-anche-taranto-e-provincia/

⁶¹ www.diocesisinardogallipoli.it/cattedrale-di-nardo/

⁶² www.museionline.info/castelli-italiani/castello-acquaviva

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 88 di 229

che si estende dalla costa ionica (da San Pietro in Bevagna a Torre Inserraglio), fino al comune di Nardò. Attualmente questo brano territoriale si presenta completamente cambiato nell'essenza e nella struttura dall'intervento dell'uomo, che nel corso dei secoli ha bonificato le coste palustri e insalubri e disboscato l'entroterra, che un tempo, invece, **si presentava ricoperto dalla macchia mediterranea - le cosiddette "macchie dell'Arneo" a prevalenza di leccio e vegetazione mista a portamento arbustivo -, della quale rimangono oggi porzioni residuali e frammentate.** Il paesaggio nell'intorno di Nardò è oggi facilmente leggibile nella *texture* campestre, che si esplica in una **successione di campi coltivati, in cui si susseguono prevalentemente vigneti e oliveti, intervallati da seminativi e da prati**, che strutturano l'esteso *patchwork* rurale, in una colorata distesa, che attinge le tonalità dalla palette del verde e del marrone. La distesa irregolare dei lotti agricoli procede in modo incessante, fino ai limiti fisici dei centri urbani, una costellazione di insediamenti di maggiori e minori dimensioni, interconnessi da un ramificato sistema viario. **I nuclei urbani, benché siano caratterizzati da una maglia abitativa molto fitta, presentano i contorni frastagliati tipici dell'espansione dell'abitato "a macchia di leopardo",** con un edificato sempre più rarefatto, fino a diventare episodico, addentrandosi nell'entroterra rurale. Lungo **le reti viarie che congiungono gli insediamenti principali e secondari, si afferma inoltre un tipo di edilizia ad andamento lineare, che si dispiega lungo le strade, esplicandosi in ramificazioni, che si originano a partire dalla struttura insediativa principale, interrompendo il paesaggio agricolo.**

Le forme geometriche nette, ma irregolari dei campi, sono ben tracciate dalle linee di demarcazione tra un lotto e l'altro, formate da strade sterrate, siepi, filari arborei - ancorché in misura minore - e dai tradizionali muretti a secco, che in alcuni punti presentano ancora i segni della manualità contadina. La monocoltura degli olivi, se in tempi recenti caratterizzava fortemente questi luoghi, attraverso una folta e fitta distesa di esemplari arborei dalle chiome verdegianti e dai riflessi argentati disposti ordinatamente lungo filari paralleli, oggi il paesaggio degli oliveti appare sempre più sbiadito e rarefatto. La causa è da ricercare nel rapido processo di "disseccamento degli olivi" causato dal batterio *Xylella fastidiosa*, un fenomeno territoriale di carattere straordinario, che in poco tempo ha decimato gli oliveti del Sud della Puglia e in particolare del Salento, cambiando e snaturando il paesaggio locale, anche in prossimità dell'area di impianto.

In questi luoghi, nel corso dei secoli l'uomo ha realizzato canali, bonificato ambienti palustri (lungo la costa) e tracciato strade. Non mancano piccole aree artigianali/produktive, cave, masserie e linee elettriche, forti segnali della presenza antropica sul territorio. All'interno dell'estesa piana agricola, trovano spazio inoltre alcuni impianti fotovoltaici a terra, di piccole e medie dimensioni, disseminati in modo eterogeneo tra le maglie del territorio, a evidenza di una progressiva commistione agro-energetica.

In questo contesto si inserisce la "coltivazione agro-energetica", che vorrebbe qui presentarsi come ospite temporaneo di una porzione di territorio a cui l'intervento vorrebbe restituire un assetto vegetazionale di interesse e qualità.

4.10.3. Componenti dell'Ambito e Figure territoriali

In coerenza con quanto disposto dal Codice dei Beni Culturali (art. 135, c. 2), il PPTR articola il territorio regionale in diversi Ambiti del paesaggio, ovvero "[...] *sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala subregionale e caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali, che ne connotano l'identità di lunga durata. L'ambito è individuato attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota*

l'identità paesaggistica”⁶³. Ciascun ambito paesaggistico si articola, inoltre, in “Figure Territoriali e Paesaggistiche”, ovvero le unità minime che definiscono a livello analitico e progettuale il territorio regionale. La Relazione generale del PPTR definisce la Figura territoriale come “[...] una entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotopologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione. La rappresentazione cartografica di questi caratteri ne interpreta sinteticamente l'identità ambientale, territoriale e paesaggistica”.

Come si evince dalla Figura 43, l'area di impianto si trova nell'Ambito territoriale 10 “Tavoliere del Salento” “[...] caratterizzato principalmente dalla presenza di una rete di piccoli centri collegati tra loro da una fitta viabilità provinciale. Nell'omogeneità di questa struttura generale, sono riconoscibili diversi paesaggi che identificano le numerose figure territoriali. A causa della mancanza di evidenti e caratteristici segni morfologici e di limiti netti tra le colture, il perimetro dell'ambito si è attestato totalmente sui confini comunali”, come specificato nella scheda d'Ambito.

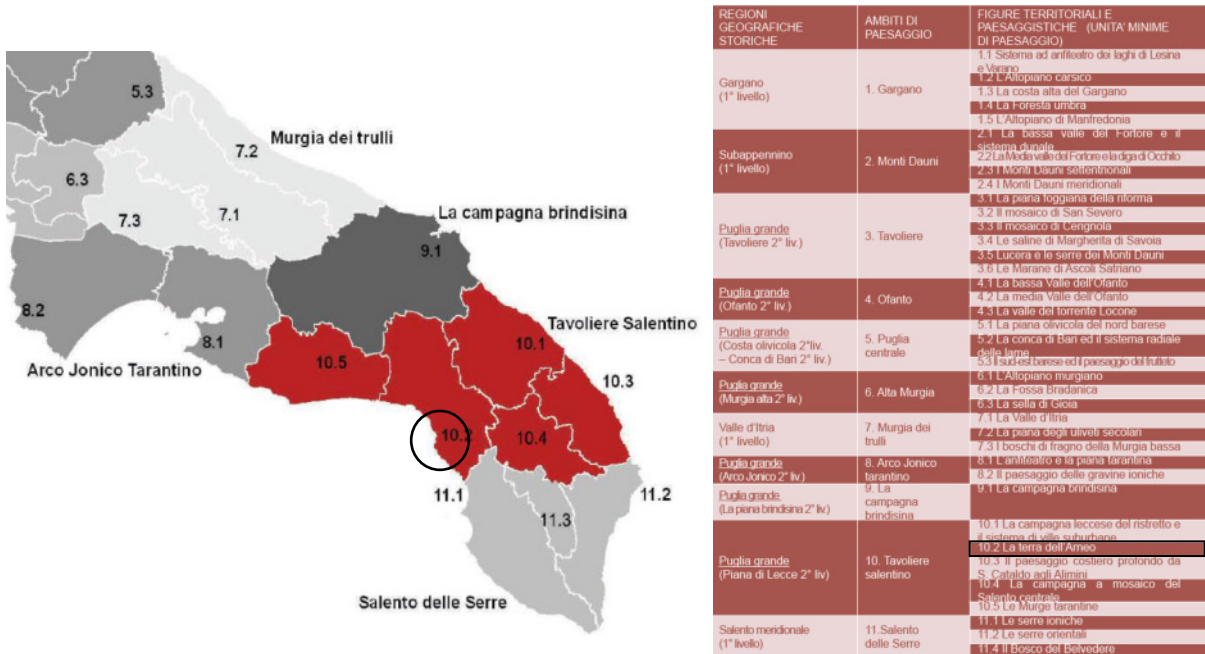


Figura 43. Rappresentazione grafica dell'Ambito territoriale 10 “Tavoliere Salentino” e delle relative Figure territoriali paesaggistiche (unità minime di paesaggio)⁶⁴. L'area di impianto (cerchietto in nero) ricade nella Figura territoriale 10.2 “La Terra dell'Arneo” (riquadro in nero).

“La Terra dell'Arneo”, Figura territoriale in cui ricade l'area di impianto, è una storica regione della penisola salentina, che prende il nome da un antico casale di epoca normanna, posto a Nord-Ovest di Torre Lapillo. Un tempo la zona costiera era caratterizzata da zone paludose, mentre oggi - in seguito alle bonifiche iniziate in età giolittiana e terminate nel dopoguerra -, è una tipica zona balneare caratterizzata da spiagge attrezzate, case e ville. Anche l'entroterra, nel corso degli anni, ha perso completamente l'aspetto originario. Delle cosiddette “macchie dell'Arneo”, la rigogliosa macchia mediterranea che dominava il territorio, oggi rimangono frammentate e sporadiche porzioni residuali, all'interno della distesa rurale. In particolare, la

⁶³ Relazione Generale - PPTR

⁶⁴ Elaborato n. 5 del PPTR – Schede degli ambiti paesaggistici – Ambito 10/Tavoliere Salentino

riforma agraria degli anni '50 ha contribuito massivamente al disboscamento dell'areale, che oggi si presenta in un susseguirsi di campi destinati in prevalenza a oliveti, vigneti e seminativi.

Il sistema insediativo è invece caratterizzato da una costellazione di centri abitati di media grandezza, disposti "a corona" intorno al Lecce, tra loro collegati attraverso una fitta rete viaria dalla caratteristica forma a raggiera.

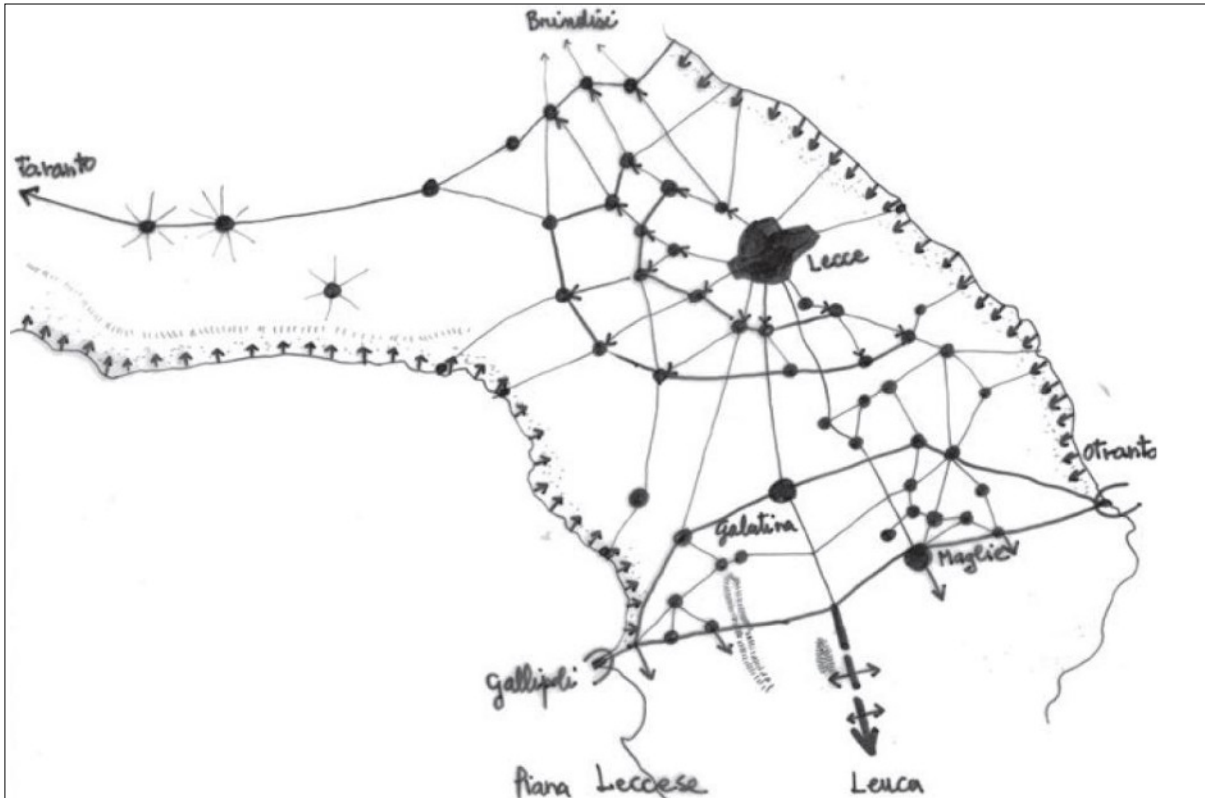


Figura 44. Rappresentazione grafica della maglia dell'insediamento dalla quale emerge la polarità di Lecce rispetto agli altri insediamenti, disposti a corona e collegati da una rete viaria a raggiera (immagine tratta dalla Scheda d'ambito dell'Ambito territoriale 10 "Tavoliere Salentino").

Come specificato nella Scheda d'Ambito "[...] All'interno della figura sono pertanto evidenti due sistemi insediativi, uno di tipo lineare costituito dalla direttrice Taranto-Leuca e dai grandi centri insediativi di Nardò e Porto Cesareo, uno a corona costituito dai centri di medio rango gravitanti su Lecce e dalla raggiera di strade convergenti sul capoluogo. A queste macrostrutture si sovrappone un sistema insediativo più minuto fatto di masserie fortificate, ville, torri costiere e ricoveri temporanei in pietra".

Tra i sistemi insediativi principali, di rilevanza storico culturale, **emergono le Cenate di Nardò**, ovvero un singolare aggregato di ville e architetture rurali poste a Sud-Ovest dell'abitato di Nardò, suddiviso in due sottosistemi: le Cenate vecchie – "costruzioni realizzate a partire dai primi decenni del Settecento in gran parte riconducibili alla tipologia del casino" - e le Cenate nuove – "ville sorte prevalentemente all'inizio del Novecento" -, immerse in un territorio rurale e caratterizzate da uno stile eclettico e circondate da giardini esotici.

Nell'intorno dei centri abitati, densamente edificati, si assiste al contrario a fenomeni di "dispersione insediativa", che vedono una frequente frammentazione delle perimetrazioni urbane, che tendono a espandersi verso il territorio agricolo, con una trama a maglie sempre più larghe e con un edificato sempre più rado, fino a diventare di carattere episodico. A tal proposito, la Scheda d'Ambito pone l'accento sulla

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 91 di 229

vulnerabilità della Figura Territoriale, specificando che *“La dispersione insediativa rappresenta una criticità notevole anche lungo l’asse delle Cenate di Nardò, dove le ville antiche sono circondate ormai da una edificazione pervasiva di seconde case che inglobano al loro interno brandelli di territorio agricolo [...]”*.

4.11. Componenti archeologiche

Per quanto concerne l’aspetto archeologico, è stata condotta una **Valutazione preventiva dell’interesse archeologico (VPIA), a firma di un tecnico abilitato**, parte integrante e sostanziale del presente elaborato, alla quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. Elaborato “E-VPA0”).

Nel presente documento, si riporta un semplice estratto per completezza conoscitiva.

Ai fini della valutazione, la fase analitica è stata condotta attraverso le attività di seguito descritte:

- Acquisizione dei dati
 - ✓ **Analisi vincolistica** attraverso la consultazione del PPTR della regione Puglia.
 - ✓ **Raccolta e analisi della documentazione esistente**, attraverso una ricerca bibliografica e d’archivio (i.e. materiale edito relativo a studi di archeologia; verifica presenza informazioni nel portale Vincoli in rete, CartApulia e sistema informativo del Laboratorio di Topografia antica (Dipartimento di Beni Culturali) dell’Università del Salento; riviste e notiziari di settore; SIGEC Web; spoglio dei dati d’archivio, tramite formale richiesta di accesso agli archivi della competente Soprintendenza, per le provincie di Brindisi e Lecce).
 - ✓ **Analisi cartografica dei siti di interesse archeologico** consistente nella localizzazione delle emergenze archeologiche tramite analisi bibliografica e cartografica.
 - ✓ **Analisi foto-interpretativa** consistente nell’identificazione di eventuali anomalie tramite lettura delle fotografie aeree e satellitari.
 - ✓ **Ricognizione diretta sul terreno oggetto di studio** (suddiviso in 4 Unità di Ricognizione – UR). L’area dell’intervento e il percorso del cavidotto di connessione sono stati sottoposti a una sistematica attività di ricognizione di superficie, i cui risultati sono stati sintetizzati in specifiche Schede Sito.
 - ✓ **Valutazione del potenziale e del rischio archeologico**, consistente nell’analisi integrata dei dati raccolti, al fine di stabilire il grado di potenziale archeologico di una data porzione di territorio, ovvero il livello di probabilità che nell’area interessata dall’intervento sia conservata una stratificazione archeologica.
- Analisi e sintesi dei dati acquisiti.

Entrando nel vivo dello studio effettuato, le risultanze delle indagini archeologiche condotte dalla Soprintendenza, sul contesto di riferimento, attestano frequentazioni risalenti a epoche diverse. Il territorio comunale è ricco di testimonianze archeologiche risalenti al Paleolitico (Grotta del Cavallo) e al Neolitico (Serra Cicora). L’attestazione di maggior rilevanza è quella documentata in località Casole, dichiarata di notevole interesse archeologico, visti i numerosi rinvenimenti fortuiti e le conseguenti indagini archeologiche condotte dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia, tra il 1998 e il 2001. A tal proposito, **nei pressi del convento di rito bizantino, annesso alla chiesa di Santa Maria di Casole, sono stati rinvenuti una necropoli - con tombe altomedievali e a fossa scavate nella roccia -, pozzi e strutture pertinenti all’insediamento bizantino.** La ricerca storica e archeologica ha, inoltre, permesso di ricostruire in parte, nonostante le scarse tracce rinvenute, gli antichi tracciati viari risalenti all’epoca pre-romana e romana

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 92 di 229

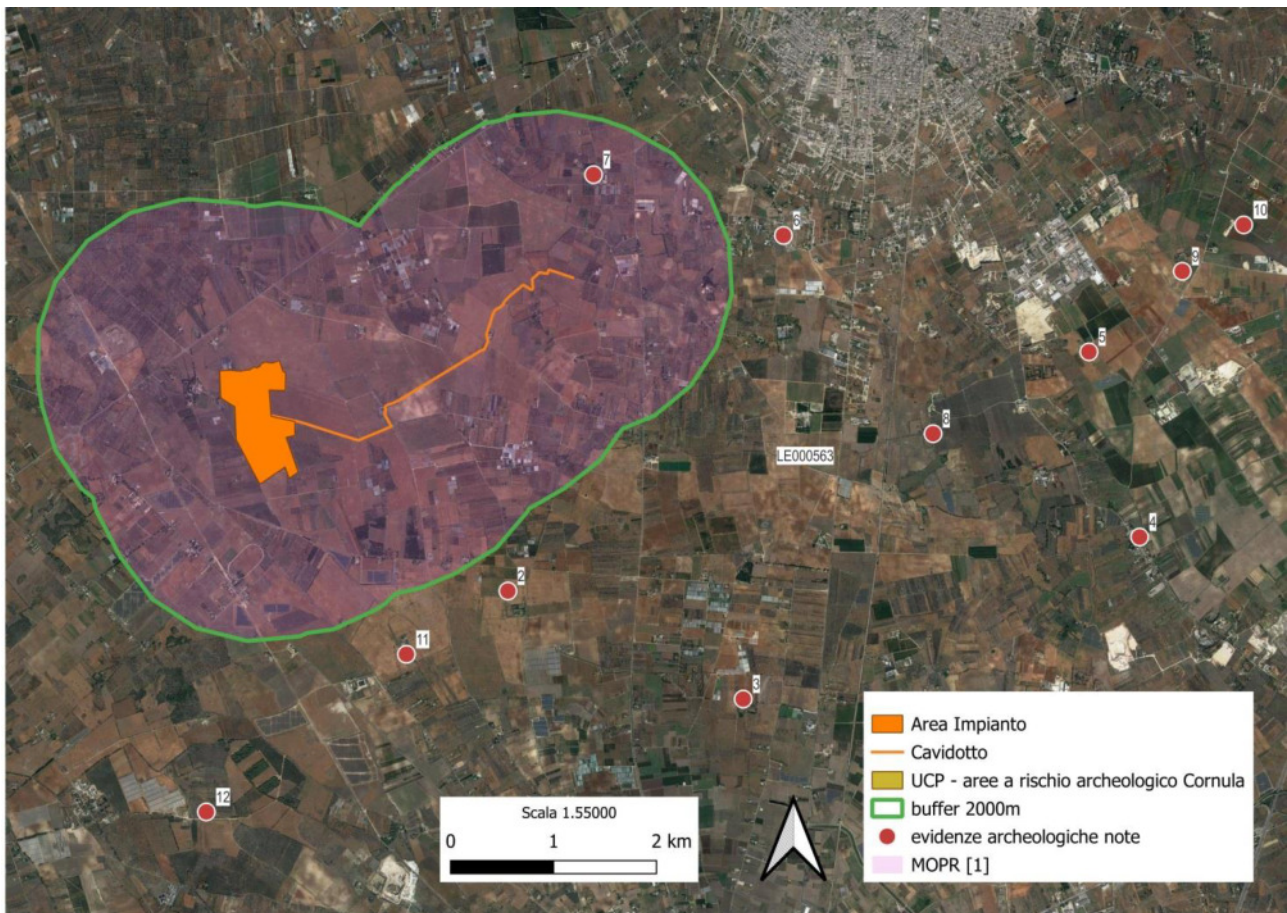
e di definire le dinamiche insediative del territorio. A partire dal sistema viario risalente all'età messapica, il potere centrale romano realizzò una ramificata rete organica e continua, effettuando una serie di rettifiche, pavimentazioni e ulteriori infrastrutture. **Le vie principali, che in questa fase caratterizzavano il sistema viario del Salento, sono l'Appia Traiana, la Traiana Calabra e la 'Sallentina', unite da una serie di arterie secondarie, che collegavano i vari centri esistenti.** A partire dall'età repubblicana, si registra un diffuso popolamento rurale, che si protrarrà fino all'età imperiale. Dopo la caduta dell'Impero, i Bizantini e successivamente i Normanni utilizzarono viabilità e divisione centuriale romana, prendendo possesso di un territorio già fortemente caratterizzato. Inoltre, si rileva la presenza di una serie di strade orientate da Nord a Sud, un tempo direttrici strategiche per il commercio di olio, vino e frumento, che dall'entroterra venivano condotti verso il mare. A partire dall'XI secolo, il territorio viene organizzato in *pyrgoi* (torri di difesa), in *kastellia*, *kastra* (piccoli e grandi borghi fortificati) e in *koria* (piccole comunità dedite all'agricoltura).

Fatto questo breve excursus, la ricognizione bibliografica dei siti e delle evidenze archeologiche - sia quelle sottoposte a regime di tutela ai sensi del D.lgs. 42/2004, sia quelle note nell'ambito della letteratura a carattere scientifico - ha interessato un buffer di analisi di circa 5 km e ha portato all'individuazione di n. 12 punti di interesse archeologico (i.e. resti architettonici e/o complessi monumentali conosciuti; beni individuati costituiti da beni scavati/noti da fonti bibliografiche o documentarie o da esplorazione di superficie, seppur di consistenza ed estensione non comprovate da scavo archeologico, etc.), riportati nella Carta delle evidenze archeologiche (della quale si riporta uno stralcio in Figura 45) e dettagliati in specifiche Schede Sito, parti integranti della VPIA.

In ottemperanza alle linee guida per l'archeologia preventiva⁶⁵, la registrazione delle presenze archeologiche individuate e/o documentate, a seguito delle indagini svolte durante la fase prodromica, sono state raccolte nell'applicativo GIS, appositamente predisposto e disponibile sul sito dell'Istituto Centrale per l'Archeologia⁶⁶. Ogni punto di interesse archeologico è stato poi georeferenziato e i dati relativi a ciascun punto, sono stati inseriti in una Cartografia consultabile tramite piattaforma GIS recante l'area oggetto di intervento e i singoli punti di interesse archeologico censiti. Nell'ambito della compilazione del Template è stato invece considerato l'unico punto rientrante nel buffer di 2 km stabilito per il MOPR, ovvero il punto 7 (Figura 45) corrispondente al megalite "Specchia", situato in località San Vito (e corrispondente alla scheda MOSI CODICE MOPR SABAP-BR-LE_2023_0360_BET_17_01).

⁶⁵ Linee Guida pubblicate nella Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 88 del 14 aprile 2022 (DPCM del 14 febbraio 2022)

⁶⁶ www.ic_archeo.beniculturali.it/it/279/standard-e-applicativo



- cod. LE000563 Località Cornula** (Area di frammentazione fittile, insediamento rurale - dalla tarda Età Repubblicana sino all'Alto Medioevo)
- n. 2 Località Colucce** (Frequentazioni in grotta, tombe - Età Preistorica)
- n. 3 Località Masseria Seminale** (Tombe riferibili a una necropoli - Età Ellenistica, Classica, Arcaica)
- n. 4 Località Santa Barbara** (Area di frammentazione fittile, insediamento rurale - Età Romana)
- n. 5 Località Li Monaci** (Cripta scavata nella roccia con affreschi - Età Basso Medievale)
- n. 6 Località Casole** (necropoli con tombe antropomorfe e strutture pertinenti all'insediamento bizantino - IV sec. a.C.- XII secolo d.C.)
- n. 7 Località San Vito** (Specchia, megalite - Età Protostorica)
- n. 8 Località Masseria Combrò** (Specchia e frantoio ipogeo - n.d.)
- n. 9 Località Masseria Mollone** (Specchia e insediamento - n.d.)
- n. 10 Località Masseria Scoi** (Deposito di asce in bronzo - Età del Bronzo recente-finale)
- n. 11 Località masseria Castelli San Biase** (n.d.)
- n. 12 Località Masseria Corsari** (Iscrizione funeraria)

Figura 45. Carta delle evidenze archeologiche. Mappatura dei siti archeologici noti in bibliografia e presenti entro un buffer di 5 km dall'area di impianto (area catastale nella disponibilità del Proponente e relative opere di rete - in arancione).

La ricerca è stata inoltre estesa, prendendo in considerazione anche i vincoli e le segnalazioni presenti nella cartografia del PPTR della Regione Puglia. Il territorio, in particolare, è interessato da diverse *Strutture Masserizie* inquadrabili tra le Componenti culturali e insediative sottoposte a vincoli di tipo architettonico. Queste si trovano, comunque, oltre il buffer impiegato per la definizione areale del MOPR, ad eccezione del sito denominato "MASSERIA VOLUZZI" (anche detto porta dell'Ensite), che si trova a circa 1,3 km dal punto di connessione del cavidotto e a oltre 4 km, dal sito di progetto. Inoltre, l'unico sito di interesse archeologico individuato dal PTPR, nell'areale considerato, è il sito Cornula situato a 2,8 km Sud- Est dalle opere in progetto (cavidotto di connessione).

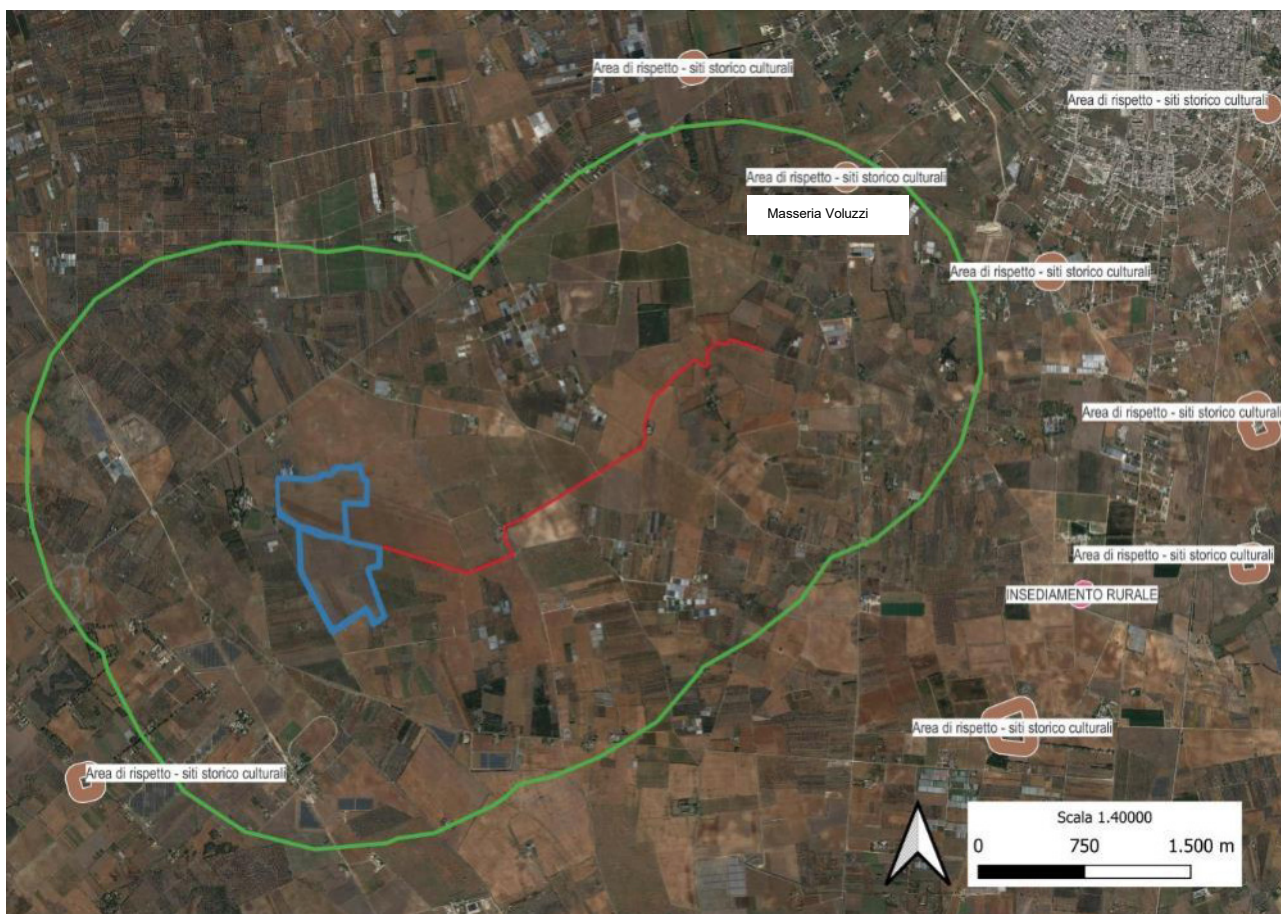


Figura 46. Individuazione su ortofotocarta delle segnalazioni individuate a partire dalla cartografia afferente al PTPR della Regione Puglia, rispetto all'area nella disponibilità del proponente (in blu), al caviodotto di connessione (in rosso). In verde il buffer di riferimento (2 km).

Successivamente, ai fini dell'analisi del **rischio archeologico relativo all'opera**, sono stati presi in considerazione, **i)** la tipologia dell'opera, **ii)** le caratteristiche peculiari dell'area, nonché i risultati **iii)** della fotointerpretazione e **iv)** della ricognizione di superficie. Sono stati, quindi, messi in relazione il potenziale archeologico, ovvero la probabilità che esistano resti archeologici in un determinato contesto territoriale, la tipologia di insediamento antico e la tipologia dell'intervento in progetto, definendo la probabilità che un dato intervento (o destinazione d'uso), previsto in un ambito territoriale, possa interferire/intercettare depositi archeologici.

L'indicazione del **potenziale archeologico e del conseguente rischio relativo all'opera** ha riguardato esclusivamente un buffer areale di 2 km, che coinvolge (Figura 47):

- n. 1 sito archeologico, corrispondente ai resti di una infrastruttura di tipologia Torre-Specchia rinvenuti in località San Vito (n. 7 - in Figura 45), posto a circa 1 km a Nord-Est dal punto di connessione delle opere alla rete elettrica;
- n. 1 bene vincolato dal PTPR corrispondente al "portale della Masseria Voluzzi" (Figura 46) e posto a circa 1,3 km Nord-Est dal punto di connessione delle opere in progetto.

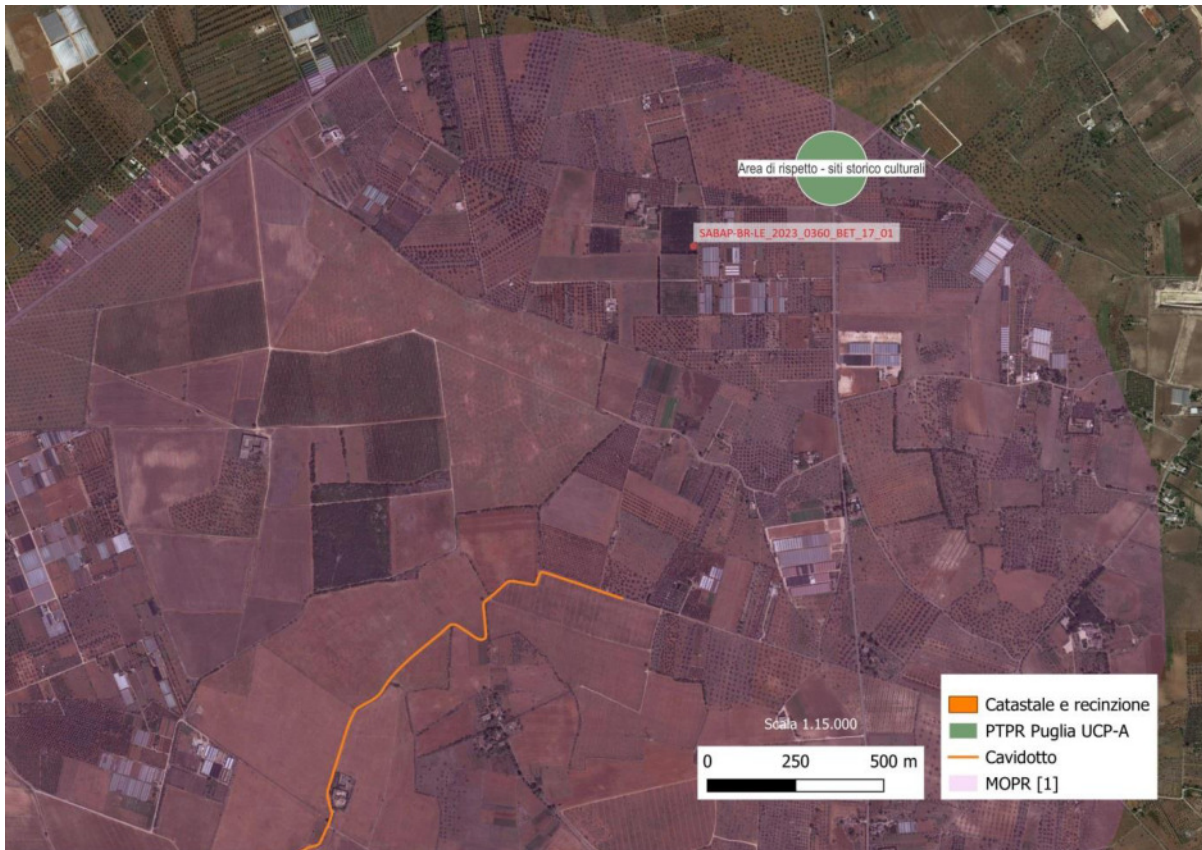


Figura 47. Individuazione su ortofotocarta delle segnalazioni presenti entro un buffer di 2 km tracciato dalle opere in progetto (area di impianto + opere di rete).

La valutazione del potenziale archeologico e del conseguente rischio relativo all'opera ha riguardato esclusivamente le aree interessate dagli interventi. Il **grado di rischio archeologico** è stato definito utilizzando il criterio della "interferenza areale" delle strutture in progetto con le tracce archeologiche individuate o ipotizzate sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse attività.

Gli esiti della valutazione hanno messo in luce un **grado di potenziale archeologico** da "**basso**" a "**medio**" sia per l'area di impianto che per il cavidotto di connessione. In particolare:

- la ricognizione effettuata nell'area di impianto (UR 01 e UR 02)⁶⁷ non ha rilevato la presenza di evidenze archeologiche all'interno delle particelle interessate, pertanto, è stato assegnato un **rischio per il progetto "basso"** all'areale UR 01, in ragione dell'improbabile presenza di stratificazioni archeologiche in situ e "**medio**" all'areale UR 02, in ragione di frequentazioni antiche limitrofe comprovate e in considerazione della scarsa visibilità del suolo in fase di sopralluogo.
- Per quanto riguarda, invece, il tracciato del cavidotto (UR 03 e UR 04) è stato assegnato un **rischio per il progetto "medio"** all'areale UR 03, in relazione alla scarsa visibilità del suolo sia in corrispondenza del tracciato sterrato, sia delle aree circostanti (presenza di vegetazione) e un **rischio "basso"** all'areale UR 04, in relazione alla scarsa/improbabile presenza di stratificazione archeologica, anche data l'assenza di rinvenimenti superficiali in fase di sopralluogo.

⁶⁷ I codici identificano ciascuna Unità di Ricognizione (UR o Area) sulla Tavola della Ricognizione Archeologica allegata alla Valutazione preventiva dell'interesse Archeologico (relazione) di cui all'elaborato E-VPAO.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 96 di 229

In conclusione, si ritiene che il rischio "relativo" delle opere in progetto di interferire con depositi di tipo archeologico, sia da ritenersi pari a quello "assoluto" (riferito alla loro probabilità di sussistenza nelle aree già considerate per la definizione del potenziale archeologico). Pertanto, sia all'area di impianto, che al cavidotto di connessione è stato assegnato **un rischio archeologico da "basso" a "medio"**.

Si precisa inoltre, che l'area strettamente interessata dall'opera in progetto, in seguito all'analisi dei dati noti da bibliografia, unitamente ai risultati dell'indagine autoptica sul campo, non rileva evidenze riconducibili a frequentazioni antiche, ancorché inserita in un più ampio comprensorio contraddistinto da siti noti e riferibili a differenti fasi di frequentazione in età antica. L'analisi dei dati ha rilevato principalmente testimonianze connesse al paesaggio rurale e le strutture masserizie (XVII-XIX sec. d.C.).

Tuttavia, la Proponente si rende sin d'ora disponibile ad effettuare tutti gli eventuali approfondimenti, laddove giudicati necessari (i.e. indagini archeologiche preventive, sorveglianza in corso d'opera), propedeutici alle fasi esecutive di cantiere.

4.12. Inquadramento acustico

Ai fini dell'inquadramento acustico dell'area di progetto (e della valutazione dei relativi impatti), è stato dato incarico a un tecnico abilitato, per fornire un quadro dello stato acustico *Ante Operam* e una valutazione previsionale di impatto acustico sia in "Fase di cantiere", sia in "Fase di esercizio", ancorché sia ormai ampiamente riconosciuta la "silenziosità" della tecnologia fotovoltaica e dei suoi componenti ausiliari. Per ogni approfondimento, quindi, si rimanda alla consultazione del sopramenzionato elaborato (Cfr. Elaborato "T-RIA0"), parte integrante e sostanziale del progetto.

Nel presente paragrafo si riportano solo alcuni brevi estratti ritenuti significativi per fornire un quadro completo ed esaustivo del contesto.

L'area oggetto di intervento, in base alla consultazione del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Nardò⁶⁸, ricade in classe acustica II "***Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale***", per la quale i **valori limite standard di emissione sonora possono essere quantificati in 50 dB nelle ore diurne (06.00 – 22.00).**

Al netto della zonizzazione cartografica, l'area di studio (e un suo immediato intorno) è caratterizzata da un ambiente di tipo agricolo e dalla presenza di un edificio, di tipo sparso e a destinazione d'uso prevalentemente produttiva, dove il clima acustico risulta influenzato in prevalenza da contributi infrastrutturali (i.e. SP 114, SP 359) e da apporti localizzati riconducibili alle attività agricole.

4.12.1. Individuazione recettori sensibili

Ai fini della determinazione del clima acustico, sono stati individuati gli edifici più esposti al rumore - da considerare come ricettori - e sono stati esclusi dall'analisi gli edifici o le zone quasi del tutto inabitate (sulla base delle informazioni reperite in fase di sopralluogo). Nello specifico, in prossimità e nelle vicinanze dell'area di progetto sono stati individuati una serie di ricettori (fabbricati rurali e aziende

⁶⁸ approvato con Delibera Comunale n. 99/2005 e in attesa di approvazione da parte della Provincia.

agricole/zootecniche) sui quali è stata circoscritta la valutazione previsionale di impatto acustico. In particolare, sono stati individuati n. 11 fabbricati, in rappresentanza del primo fronte edificato (Figura 48).

Per quanto riguarda il ricettore R4, costituito da fabbricati produttivi, pur considerandolo formalmente tra i ricettori in ragione della vicinanza al sito di progetto, è comunque opportuno evidenziare come risulti intestato agli stessi proprietari del lotto in progetto.

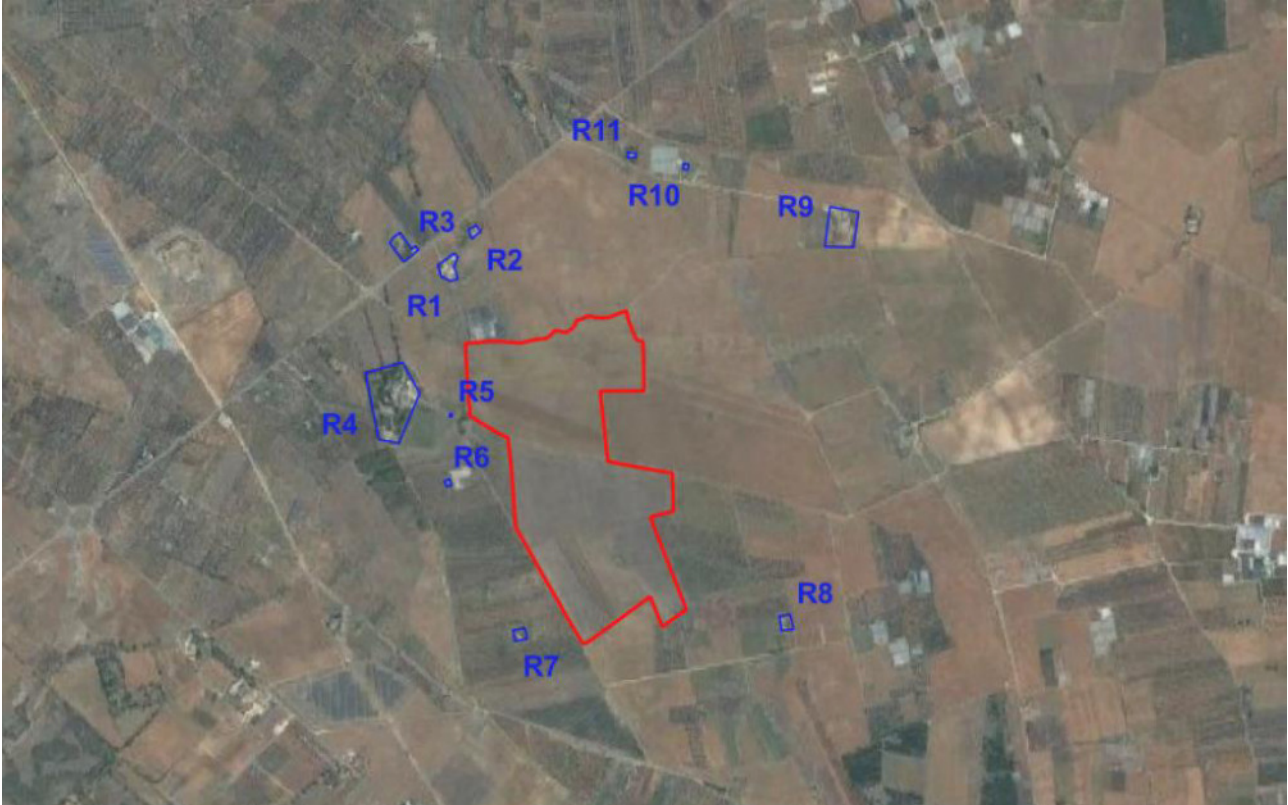


Figura 48. Ubicazione ricettori.

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i dati relativi ai ricettori sensibili individuati e considerati ai fini della valutazione.

Tabella 12. Individuazione recettori sensibili.

Ricettore	ID	Ubicazione (UTM WGS 84 Zona 33N)		Distanza dal progetto (m)
Ricettore 1	R1	1263717.103	4493417.135	250
Ricettore 2	R2	1263800.516	4493555.723	380
Ricettore 3	R3	1263545.596	4493481.194	370
Ricettore 4	R4	1263544.733	4492926.722	165
Ricettore 5	R5	1263759.999	4492887.392	65
Ricettore 6	R6	1263767.073	4492642.666	220
Ricettore 7	R7	1264064.295	4492113.866	175
Ricettore 8	R8	1265023.359	4492222.101	360
Ricettore 9	R9	1265124.978	4493659.349	800
Ricettore 10	R10	1264547.865	4493841.769	555
Ricettore 11	R11	1264349.13	4493870.482	550

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 98 di 229

4.12.2. Previsione di impatto acustico – Fase di cantiere

Il modello di calcolo previsionale del progetto in esame è stato ricostruito a partire dagli elaborati grafici di progetto sovrapposti a una base cartografica (immagine satellitare – fonte cartografica: *Google Earth*) ed è stato effettuato con l'ausilio del software di calcolo IMMI 2021 basandosi sui criteri di attenuazione sonora nella propagazione all'aperto indicati dalla norma ISO 9613-2 "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo".

Il software, una volta ricostruito il modello plano-altimetrico dell'area e inserite le informazioni relative alla posizione e alla tipologia delle sorgenti e dei ricettori presenti, procede al calcolo dell'andamento delle emissioni a partire dalle sorgenti inserite. Sono state, quindi, posizionate le sorgenti di rumore in progetto, riconducibili alla fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto (e.g. movimentazione dei mezzi d'opera e le attività lavorative condotte all'interno dell'area), rispetto ai ricettori individuati in precedenza.

Si precisa, che ai fini del calcolo non sono stati considerati, presso i ricettori, ostacoli di alcun tipo o natura (i.e. muri di cinta, fasce vegetate, ecc.), per operare in una condizione più conservativa.

Assumendo lo scenario più critico dal punto di vista acustico, il cantiere è stato considerato cautelativamente come una **sorgente areale con una potenza acustica complessiva pari a 111 dB(A)**, come se tutte le sorgenti fossero attive contemporaneamente e nella stessa posizione (criterio cautelativo).

I risultati hanno evidenziato come la realizzazione dell'impianto comporti livelli di emissione ed immissione tali da rispettare i limiti normativi presso tutti i ricettori individuati.

Gli unici superamenti potranno eventualmente essere riscontrati in prossimità dei ricettori più vicini all'area, a seconda della lavorazione e della posizione temporanea dei mezzi d'opera. È comunque importante sottolineare come si tratti di eventuali superamenti limitati in termini assoluti e che potranno verosimilmente verificarsi per un periodo limitato nel tempo, rispetto alla durata complessiva del cantiere, ovvero nelle fasi in cui i mezzi d'opera opereranno in posizioni più vicine in linea d'aria al ricettore considerato.

4.12.3. Previsione di impatto acustico – Fase di esercizio

Sono state poi studiate le "relazioni tra pressione e potenza sonora" dei dispositivi emittitori del progetto in esame e, **sulla base delle attenuazioni delle onde sonore, delle distanze tra sorgenti e ricettori, nonché del tipo di dispositivi utilizzati è stato possibile implementare un modello di calcolo utile a valutare le alterazioni acustiche generate dal progetto, in corrispondenza di ciascun ricettore.**

Inoltre, si specifica che la produzione fotovoltaica è diurna, pertanto, dal punto di vista acustico è stato considerato un funzionamento nell'arco di **16 ore** in regime diurno (6:00 – 22:00), così come definitivo dal DPCM 1° marzo 1991, Allegato A, punto 11.

Assumendo che i livelli attesi in corrispondenza dei ricettori considerati siano riconducibili a:

- i) sorgenti infrastrutturali e attività agricole/industriali tarate con la campagna di monitoraggio spot;
- ii) sorgenti dovute al progetto in esame (rappresentate in Figura 49);

sia i livelli di emissione che i livelli di immissione, calcolati per ciascun ricettore, hanno condotto a valori al di sotto dei valori limite, rispettivamente di 50 dB(A) 55 dB(A).

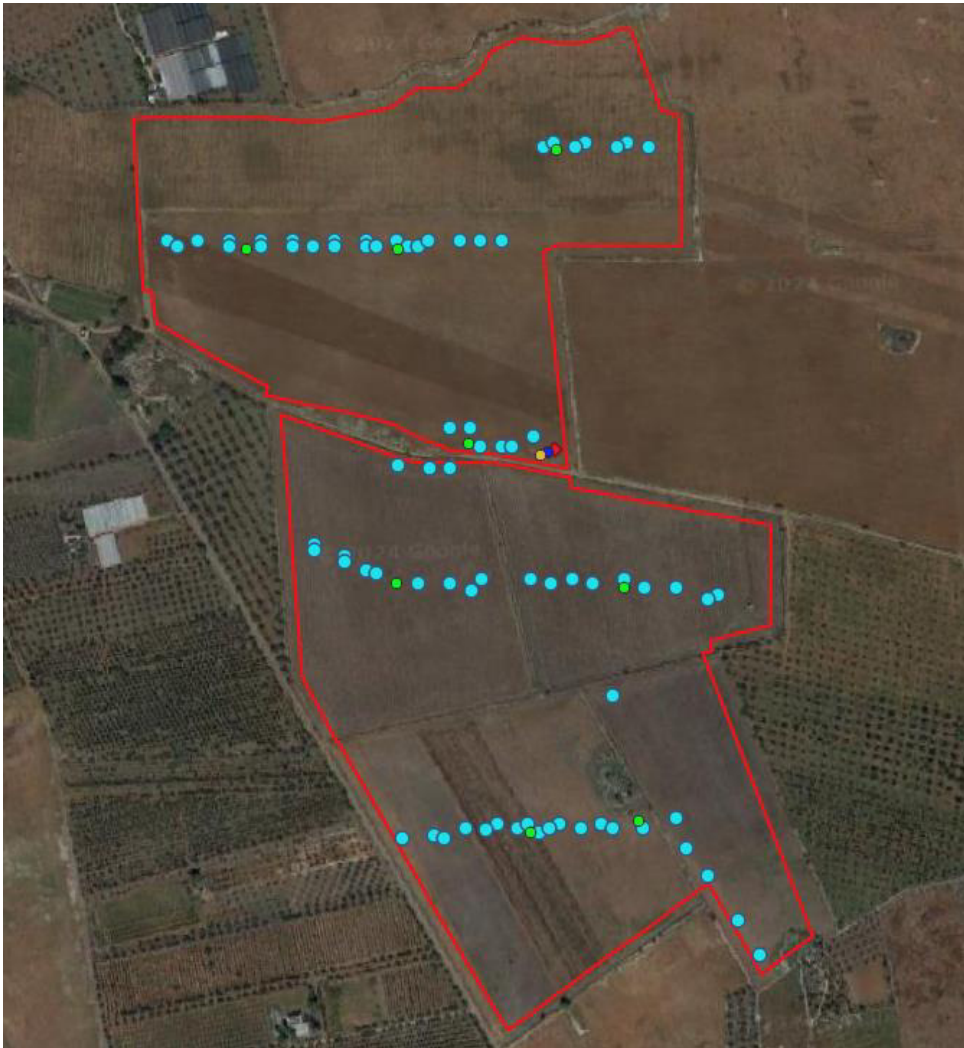


Figura 49. Ubicazione delle sorgenti (scenario in esercizio).

L'intervento in progetto, inoltre, **NON** ricade in quelli previsti dall'art. 2 del D.M. 11/12/1996.

I risultati hanno evidenziato una situazione del tutto sostenibile con ampi margini di rispetto dei limiti emissivi e senza alcun potenziale sfornamento, che possa ingenerare rumori molesti e/o impatti duraturi sui luoghi.

4.12.4. Inquadramento cumulo con altri progetti

La diffusione del fotovoltaico, in Italia, è stata sostenuta dal susseguirsi di una serie di meccanismi e modalità incentivanti riconducibili ai vari decreti-legge - conosciuti come "Conti Energia" (2006-2013), che hanno consentito di incrementare il *mix* energetico da FER nazionale in maniera significativa (e di attrarre investimenti importanti, creando, al contempo, occupazione ed esperienza tecnica nel settore).

Alla fine del 2015, in Italia erano in esercizio circa 688.000 impianti fotovoltaici, corrispondenti a 18,9 GW di potenza installata⁶⁹ e con una superficie agricola occupata a livello nazionale, al 2014, inferiore allo 0,1% (Squatrito *et al.*, 2014). **Con la conclusione di tali programmi incentivanti, tuttavia, il volume d'affari annuo**

⁶⁹ www.ceimagazine.ceinorme.it/ceifocus/il-fotovoltaico-e-la-normativa-cei

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 100 di 229

si è **notevolmente ridotto**. Attualmente, come si legge nel PNIEC (Cfr. Par. 3.2), **entro il 2030 l'Italia si propone di raggiungere i 16 Mtep di generazione da FER, auspicando, quindi, un nuovo trend di forte diffusione degli impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili** (specie per i settori fotovoltaico ed eolico: tecnologie su cui il Governo ha maggiormente puntato per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla UE⁷⁰).

Entrando nel dettaglio dell'ambito territoriale del sito di impianto, a scala locale (buffer di 5 km), a partire da una sommaria analisi delle immagini satellitari storiche (rif. Google Earth), fino al 2010 i territori periurbani e rurali erano pressoché privi di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, mentre oggi è sufficiente una rapida lettura del territorio per notare un progressivo – seppur lento - cambio di registro, come si evince dalla presenza di alcuni impianti fotovoltaici di piccole e medie dimensioni disseminati nella campagna salentina, a differenza della tecnologia eolica, che risulta pressoché assente sul territorio.

La Giunta regionale, attraverso la D.G.R n. 2122 del 23/10/2012 "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nella Valutazione d'Impatto Ambientale"⁷¹ e relativo allegato tecnico, **ha inteso regolamentare**, come si legge nella medesima delibera "[...] la gestione di eventuali elevate concentrazioni di tali tipologie di impianti, in un dato contesto territoriale". Nello specifico, la delibera individua le tematiche da considerare e valutare (e.g. visuali paesaggistiche, patrimonio culturale e identitario, natura e biodiversità, salute e pubblica incolumità, suolo e sottosuolo) e fornisce indicazioni procedurali per effettuare la Valutazione degli impatti cumulativi. Successivamente, con **Determinazione del Dirigente Servizio Ecologia n. 162 del 06/06/2014** sono state emanate - in proposito - direttive tecniche esplicative, che riportano per ciascuna tematica, i criteri metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi. In considerazione della DGR 2122/2012 e della successiva Determinazione 162/2014, ai fini della Valutazione è stata svolta in primo luogo una ricerca degli impianti FER:

- **esistenti**,
- **in corso di autorizzazione/autorizzati**, in base alla consultazione dei portali nazionali e regionali,
- **autorizzati/in cantierizzazione**, in base alla consultazione dell'Anagrafe FER, disponibile sul SIT della Regione Puglia.

Alla ricerca analitica dei progetti è seguita l'analisi degli impatti cumulativi effettuata per ciascuna delle tematiche indagate (e.g. paesaggio, patrimonio culturale e identitario, natura e biodiversità, sicurezza e salute umana, suolo e sottosuolo), entro le unità di analisi/buffer (Aree Vaste ai fini degli Impatti Cumulativi - AVIC) specificate nei Criteri metodologici delle Direttive tecniche, di cui alla Determinazione n. 162/2014, o in mancanza di specifiche in merito, entro un areale ritenuto significativo dagli Scriventi. Gli esiti della valutazione, condotta per ciascuna componente in un elaborato dedicato, a cui si rimanda per qualsiasi approfondimento in merito (Rif. Elaborato "E-VICO"), in questa sede, sono stati sintetizzati in una tabella riepilogativa (cfr. Tabella 15).

Entrando nel merito dello studio, al fine di valutare l'"*effetto cumulo*", potenzialmente generato dall'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne" è stata condotta in primis una ricerca in un ambito territoriale ritenuto significativo al fine di individuare gli impianti "già realizzati", "autorizzati" e/o "in corso di autorizzazione". Tale ricerca è stata svolta a partire dall'analisi **i)** delle immagini satellitari a disposizione (*Google Earth*) **per gli**

⁷⁰ www.mise.gov.it/index.php/it/198-notizie-stampa/2040668-pniec2030

⁷¹ Atto Dirigenziale n. 162 del 6/06/2014

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 101 di 229

impianti esistenti e ii) degli elenchi, scaricabili dal sito della Regione Puglia "[Puglia.con](https://pugliacon.regione.puglia.it)"⁷² e sul Portale Nazionale del MiTE (<https://va.mite.gov.it/it-IT/>), **relativi agli impianti autorizzati e/o in autorizzazione**. Per la valutazione del cumulo sono state, in particolare, individuate le infrastrutture energetiche da fonte solare e fonte eolica (realizzate, autorizzate e in autorizzazione) localizzate **1)** nel territorio comunale di Nardò, **2)** entro un buffer di 5 km e **3)** di 10 km dall'area di progetto. In particolare:

- 1)** Nel **territorio comunale di Nardò** sono stati individuati (Figura 50):
 - **n. 34 impianti fotovoltaici "già realizzati"**, di piccole e medie dimensioni, dislocati principalmente negli areali a Sud e a Sud/Est, rispetto al sito di impianto (superfici in giallo).
 - **n. 10 impianti per la produzione di energia da FER "in corso di autorizzazione"**, dei quali **n. 8 fotovoltaici** (superfici in arancione), con potenze comprese tra i 4 e i 97 MWp, dei quali il più vicino situato a circa 800 metri ad Est rispetto all'area di impianto e **n. 2 eolici** (cerchi in arancione) entrambi di potenza pari a 33 MWp e situati a oltre 13 km di distanza dall'area di impianto.
- 2)** Entro un **buffer di circa 5 km dall'area di intervento** sono stati individuati (Figura 50):
 - **n. 12 impianti fotovoltaici "già realizzati"** di piccole e medie dimensioni, dislocati principalmente a Sud rispetto al sito di impianto (superfici in giallo) e tutti situati entro i confini comunali di Nardò.
 - **n. 7 impianti fotovoltaici "in corso di autorizzazione"** (superfici in arancione), con potenze comprese tra i 4 MWp e i 97 MWp, collocati a Nardò, Leverano e Copertino.
- 3)** In un **buffer di 10 km**, oltre agli impianti sopra menzionati – ambito comunale di Nardò/buffer 5 km -, sono stati individuati (Figura 50):
 - **n. 36 impianti per la produzione di energia da FER "già realizzati"**, nello specifico **n. 35 fotovoltaici** (superfici in giallo) nella maggior parte dei casi di piccole dimensioni (da 1 a 5 ha), ad eccezione di un impianto di maggiore estensione (nell'ordine dei 20 ha) e **n. 1 impianto eolico** (cerchio in giallo) costituito da un solo aerogeneratore e posto a circa 7,7 km Nord-Est dal sito di impianto.
 - **n. 5 impianti "in corso di autorizzazione"**, dei quali **n. 3 fotovoltaici** (superfici in arancione), con potenze comprese tra i 4,08 MWp e i 67 MWp - distribuiti nei territori di Nardò, Copertino e Galatina - e **n. 2 eolici** (cerchi in arancione) con potenze comprese tra i 36 MWp e i 43,2 MWp e situati a Leverano, Veglie, Carmiano e Copertino.
 - **n. 3 impianti fotovoltaici "autorizzati"** (superfici in verde), con potenze comprese tra i 6,4 MWp e i 60 MWp collocati nei comuni di Copertino, Galatina e Galatone.

⁷² <https://pugliacon.regione.puglia.it/services/pubblica/ambiente/ecologia/procedure-via>

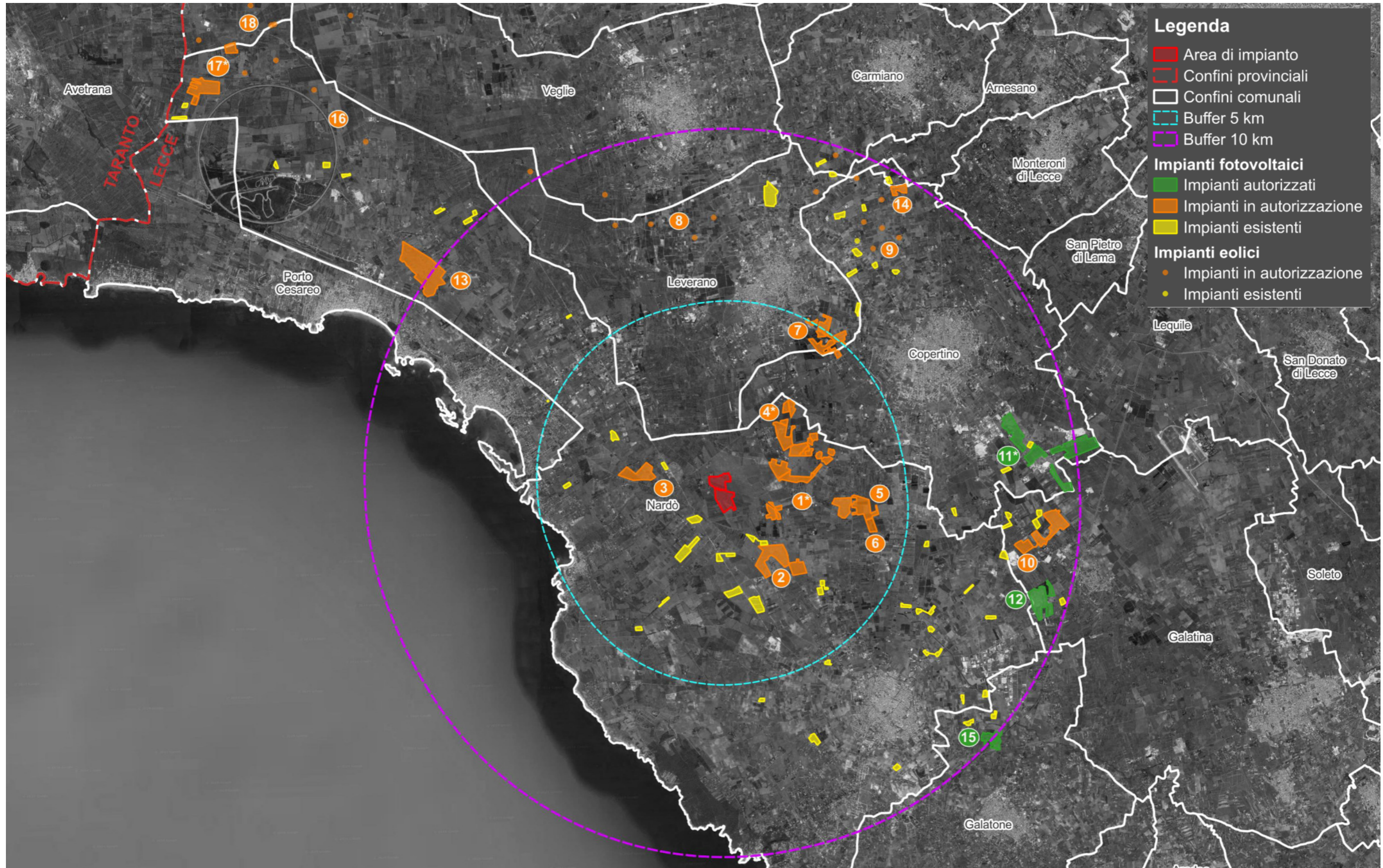


Figura 50. Localizzazione dell'area di progetto (superficie in rosso) rispetto agli impianti per la produzione di energia da FER "REALIZZATI" (superfici/cerchi in giallo), "IN AUTORIZZAZIONE" (superfici/cerchi in arancione) e "AUTORIZZATI" (superficie in verde), presenti all'interno del confine comunale di Nardò (perimetro in bianco), entro un areale di 5 km (cerchio tratteggiato in azzurro) e di 10 km (cerchio tratteggiato in viola). Si precisa che per maggiore comprensione gli impianti fotovoltaici costituiti da più lotti sono stati identificati con ulteriore simbolo "*"

Si riporta, di seguito, una tabella di sintesi con l'identificazione dei progetti autorizzati/in autorizzazione rintracciati attraverso i principali portali di ricerca nazionali e regionali di riferimento e individuabili entro un raggio di 10 km dall'area di impianto. Nella Tabella 13, per ciascuno dei progetti sopracitati, sono riportati i dati specifici di impianto (i.e. Proponente, Potenza, Estensione, etc.), le distanze dall'area di impianto e un codice numerico di riferimento, che consente di localizzarli graficamente in Figura 50.

Tabella 13. Elenco progetti di impianti per la produzione di energia da FER "autorizzati" (cerchi in verde ●) o "in autorizzazione" (cerchi in arancione ●), identificabili nel territorio di Nardò e nei comuni limitrofi.

Cod.	Titolo progetto	Proponente	Estensione (ha)	Aerogen. (n°)	Potenza (MWp)	Comune	Distanza da area di progetto (km)	Stato iter
1	Impianto Fotovoltaico "Nardò Solar Energy"	Nardò Solar Energy S.R.L.	68	-	96,82	Nardò (LE)	0,88	●
2	Impianto Agrivoltaico "Calabrese"	Solaranto S.R.L.	61,80	-	35,55	Nardò (LE)	1,24	●
3	Impianto Agrivoltaico "Builli"	Lecce 2 PV S.R.L.	27,51	-	16,56	Nardò (LE)	1,3	●
4	Impianto Agrivoltaico "Masseria Palombi"	Grupotec Solar Italia 3 S.R.L.	37,18	-	24,3	Nardò (LE)	1,71	●
5	Impianto Agrivoltaico "CSPV Leverano"	Abei Energy Green Italy Vi S.R.L.	28,082	-	19,57	Nardò (LE)	3,36	●
6	Impianto Agrivoltaico "Masseria Olivastro"	Pv-Invest Project 1 S.R.L.	7,4	-	4,02	Nardò (LE)	3,78	●
7	Impianto Agrivoltaico "Masseria Archi"	Grupotec Solar Italia 2 S.R.L.	44,05	-	28,33	Leverano, Copertino (LE)	4,36	●
8	Impianto Eolico "Leverano"	Wpd Salentina 2 S.R.L.	-	6	43,20	Leverano, Veglie (LE)	6,8	●
9	Impianto Eolico "Copertino"	Wpd Salentina 2 S.R.L.	-	8	36,00	Leverano, Carmiano, Copertino (LE)	7,73	●
10	Impianto Fotovoltaico "Santa Barbara"	Galatina 1 S.R.L.	50	-	40,28	Galatina (LE)	8,14	●
11	Impianto Agro-ovi-fotovoltaico "Copertino"	Whysol-E Sviluppo S.R.L.	103	-	60,00	Copertino (LE)	8,15	●
12	Impianto Agrivoltaico "Molinari"	New Solar White S.R.L.	40,4	-	28,28	Galatina (LE)	8,84	●
13	Impianto Agrivoltaico "Maramonti"	Ine Nardò S.R.L.	91,81	-	67,27	Nardò (LE)	9,2	●
14	Impianto Agrivoltaico "Masseria Tintore"	Pv Invest Project 1 S.R.L.	7	-	4,08	Copertino (LE)	9,35	●
15	Impianto Agrivoltaico "Impianto 27"	Hepv16 S.R.L.	17	-	6,40	Galatone (LE)	9,7	●
16	Impianto Eolico "CE Nardò"	Aei Wind Project Iii S.R.L.	-	5	33,00	Salice Salentino, Nardò (LE)	13,9	●
17	Impianto Agrivoltaico "Società Agricola Solarpower S.r.l."	Società Agricola Solarpower S.R.L.	60	-	46,60	Nardò (LE)	18,04	●
18	Impianto Eolico "Monteruga"	Wpd Salentina S.R.L.	-	5	33,00	Salice Salentino, Nardò, Veglie (LE)	18,23	●

Ora, senza entrare in valutazioni che esulano dal presente documento, **il quadro complessivo sopra rappresentato e sintetizzato in Tabella 14 mette in evidenza un territorio rurale in cui la componente energetica fotovoltaica e, ancorché in misura meno evidente, quella eolica sono in progressivo**

umento, come dimostrano i procedimenti autorizzativi in corso che, qualora autorizzati (e realizzati), si andrebbero a sommare a quelli già esistenti⁷³.

Tabella 14. Numero di impianti fotovoltaici ed eolici (esistenti / in autorizzazione / autorizzati), individuabili entro i confini comunali di Nardò entro un'areale di 5 e di 10 km, rispetto all'area di impianto.

Numero impianti fotovoltaici presenti nell'ambito comunale di Nardò					
n° impianti fotovoltaici			n° impianti eolici		
esistenti	in autorizzazione	autorizzati	esistenti	in autorizzazione	autorizzati
34	8	0	0	2	0
Numero impianti fotovoltaici presenti entro un buffer di 5 km					
n° impianti fotovoltaici			n° impianti eolici		
esistenti	in autorizzazione	autorizzati	esistenti	in autorizzazione	autorizzati
12	7	0	0	0	0
Numero impianti fotovoltaici presenti entro un buffer di 10 km (oltre ai sopra menzionati)					
n° impianti fotovoltaici			n° impianti eolici		
esistenti	in autorizzazione	autorizzati	esistenti	in autorizzazione	autorizzati
35	3	3	1	2	0

Si rileva, inoltre, che dalla consultazione dell'Anagrafe FER⁷⁴, relativa agli impianti i) realizzati, ii) cantierizzati, iii) con iter di autorizzazione chiuso positivamente e iv) con valutazione ambientale chiusa positivamente, non sono emersi ulteriori record significativi ai fini dell'inquadramento sopra sintetizzato.

Entrando, quindi, nel merito di un potenziale effetto cumulo rispetto alle opere già esistenti sul territorio, occorre considerare come i progetti da FER (fotovoltaici, agrivoltaici ed eolici) per loro stessa natura tecnico-progettuale-economica, si presentino come ospiti temporanei del territorio, con una "aspettativa di vita", in considerazione delle tecnologie ad oggi esistenti, non superiore ai 30 anni.

Se esiste, quindi, un effetto cumulo lo stesso deve essere valutato attraverso due distinti archi temporali, uno di breve/medio periodo (a cui si può associare la durata di esercizio – media – degli impianti per la produzione di energia da FER), **l'altro di lungo periodo** (oltre il ciclo di vita degli impianti).

Al netto della tecnologia adottata (solare e/o eolica), in riferimento a un arco temporale di "lungo periodo", **non è plausibile ravvisare un effetto cumulo in relazione, da un lato alla durata di esercizio degli impianti stessi**, che a fine vita saranno dismessi (salvo eventuali interventi di revamping), **dall'altro a un paesaggio soggetto a un'evoluzione continua di matrice antropica** (i.e. impossibilità di conoscere la potenziale diffusione di ulteriori impianti - non solo per la produzione di energia da FER -, la dismissione di impianti ad oggi esistenti/autorizzati, etc.). In merito, invece, a un arco temporale di "breve/medio periodo" è plausibile, che la realizzazione di un nuovo impianto possa incidere, con un potenziale effetto cumulo (o un suo incremento), sul territorio, in relazione alla presenza di altri impianti già esistenti, autorizzati (o in autorizzazione).

Nel contesto di riferimento (buffer 5 km), alla luce di quanto sopra esposto, è stato rilevato come alla data di redazione del presente documento la componente fotovoltaica cominci a diffondersi, come dimostrato dalla presenza di alcuni impianti fotovoltaici, distribuiti in modo piuttosto omogeneo in un settore a

⁷³ Tra i principali si segnala il progetto fotovoltaico "Nardò Solar Energy S.r.l." (da circa 96 MWp) e i progetti di tipo agrivoltaico denominati "Builli" (da 16,56 MWp) e "Calabrese" (da 35,55 MWp).

⁷⁴ SIT della Regione Puglia (<http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 105 di 229

Sud/Sud-Est rispetto al sito di impianto e dall'incremento di progetti in autorizzazione, la cui realizzazione, ad oggi, non è prevedibile.

Spostando l'attenzione, invece, su un possibile effetto cumulo rispetto a opere di diversa tecnologia (impianti eolici), è stato rilevato come, alla data di redazione del presente documento, la componente eolica sia pressoché assente - salvo un impianto in esercizio, peraltro costituito da 1 sola turbina, localizzato nell'ambito comunale di Copertino (cerchio in giallo in Figura 50) e due progetti in autorizzazione (la cui realizzazione, ad oggi, non è prevedibile), situati a circa 7 km dal sito in progetto (cerchi in arancione in Figura 50).

Anche in questo caso, si osserva una crescita del numero di impianti in autorizzazione, mentre non si rileva la presenza di impianti autorizzati.

Per poter valutare l'effetto cumulato tra l'impianto in progetto (inserimento nuovo impianto agrivoltaico) e gli impianti fotovoltaici ed eolici "esistenti", "autorizzati" e "in autorizzazione" rispetto al contesto è necessario considerare gli eventuali effetti diretti/indiretti (e trasversali) generabili dalla presenza/coesistenza tra tecnologie simili (fotovoltaici) e tecnologie difficilmente paragonabili e molto differenti fra di loro (fotovoltaico-eolico), sulle componenti ambientali e territoriali di riferimento.

A tal proposito, la Valutazione degli impatti cumulativi è stata effettuata prendendo in considerazione gli ambiti tematici individuati dalla D.G.R. 2122/2012, per ciascuno dei quali è stato effettuato un opportuno approfondimento - secondo quanto indicato nell'allegato tecnico della medesima delibera e le modalità di cui alla Determinazione del Dirigente del Servizio Ecologia n. 162 del 06/06/2014 – a cui si rimanda per ogni ulteriore dettaglio (cfr. E-VICO) e del quale - in questa sede - si riportano gli esiti, sintetizzati in Tabella 15.

Le risultanze di tale studio hanno evidenziato un effetto cumulo complessivamente trascurabile se opportunamente mitigato e gestito attraverso idonee soluzioni tecniche e buone pratiche progettuali.

Tabella 15. Sintesi degli impatti cumulativi generabili dall'inserimento di un impianto AGRIVOLTAICO, sugli ambiti tematici identificati dalla DGR 2122/2012, dovuti alla presenza di ulteriori impianti **i)** già realizzati, **ii)** autorizzati e/o **iii)** in corso di autorizzazione (in stretta relazione territoriale e ambientale con l'impianto oggetto di valutazione). Gli impatti cumulativi così declinati sono stati poi rappresentati attraverso un apposito indicatore cromatico: **(P)** Ricadute positive; **(N)** Ricadute negative; **(T)** Ricadute trascurabili; **(N)** Ricadute negative (limitate e/o mitigabili).

AMBITO TEMATICO	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE" + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE	
Visuali Paesaggistiche	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>sulle visuali paesaggistiche</u>, entro un contesto <u>sovralocale</u>, in caso di presenza di punti panoramici/belvedere e/o recettori di interesse collettivo posti in posizione rilevata; ○ <u>sulle visuali paesaggistiche</u>, entro un contesto <u>locale</u> e <u>sovralocale</u>, da beni culturali/luoghi di interesse individuati. → L'intensità dell'impatto dipende, oltre che dall'estensione e dall'altezza delle strutture fotovoltaiche, dalla distanza del punto di osservazione (la distanza attenua la visibilità), dalla presenza di elementi detrattori tra il punto di osservazione e il punto osservato. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", in aggiunta agli impianti "esistenti" e "in autorizzazione" posti nell'areale considerato (cfr. Figura 50), produrrà un effetto cumulo sulle visuali paesaggistiche verosimilmente limitato e giudicabile dagli scriventi come poco significativo.</u></p> <p>Il progetto "Masseria Scianne", benché si estenda su un'ampia superficie (circa 46 ha), genera - in ragione della moderata altezza delle strutture fotovoltaiche e della presenza di ostacoli interposti tra il punto di osservazione e l'area osservata (i.e. filari/fasce arboreo-arbustive, oliveti, serre agricole, edifici rurali, etc.) -, effetti percettivi limitati a un intorno di prossimità e da punti di osservazione non rilevanti (i.e. edifici isolati o piccoli aggregati di case), mentre dai beni/luoghi di pregio individuati la visibilità del sito di progetto risulta NULLA.</p> <p>→ Al fine di una ulteriore e migliore integrazione ambientale di contesto e al fine di attenuare gli impatti residui da un intorno di prossimità, verranno effettuate piantumazioni con specie arbustive-arboree di origine autoctona (cfr. Elaborato "E-MAAO"), progettate in aderenza al contesto analizzato e in aggiunta alle barriere visive naturali/antropiche esistenti.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all'interno del buffer gli impatti cumulativi e/o gli effetti sequenziali di percezione (o di co-visibilità) possono ritenersi TRASCURABILI in relazione alle attenzioni progettuali adottate e descritte nelle specifiche relazioni di progetto.</p>	T
Patrimonio culturale e identitario	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sui valori storico-culturali e identitari del contesto in cui si inseriscono. → L'intensità dell'impatto dipende dal livello di trasformazione generabile dall'inserimento dell'impianto in progetto nel territorio di riferimento, che potrebbe comprometterne i valori identitari. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", in aggiunta agli impianti "esistenti" e "in autorizzazione" presenti entro il buffer di 3 km tracciato dalle opere in progetto, non interferirà negativamente con i valori identitari di lunga durata e con le invarianti strutturali del paesaggio di seguito individuate.</u> In particolare, l'impianto in progetto non interferirà negativamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sul sistema delle forme carsiche → in relazione alla distanza dalle componenti e alle attenzioni progettuali adottate; ○ sul sistema agro-ambientale → la proposta tecnologica impiegata consente il prosieguo delle attività agricole, nel rispetto della trama dell'appoderamento; ○ sul sistema delle masserie → in relazione alla distanza dalle componenti e dal relativo buffer di tutela; 	T

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"

E-SIAO

Studio di Impatto Ambientale

rev 00

26.02.2024

Pagina 107 di 229

AMBITO TEMATICO	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE" + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE
		<p>○ sul sistema binario torre di difesa costiera/castello – masseria → in relazione all’orografia del terreno e alla presenza di barriere naturali/antropiche presenti tra i beni tutelati e l’area di impianto, che riducono progressivamente la profondità di campo, fino a nascondere del tutto la vista dell’area di impianto.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer gli impatti cumulativi sulle componenti in oggetto possono ritenersi TRASCURABILI in relazione alle analisi condotte e alle attenzioni progettuali adottate e descritte nelle specifiche relazioni di progetto.</p>
<p>Tutela della biodiversità e degli ecosistemi</p>	<p>Gli impianti fotovoltaici, a causa di attività riconducibili alle fasi di cantiere e/o di esercizio/gestione, <u>possono interferire negativamente, su varietà, qualità e quantità floristica e faunistica</u>. Tra i principali rischi <u>potenziali</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ incremento rischio mortalità, ○ allontanamento e/o alterazione della libera circolazione della fauna selvatica; ○ diradazione della vegetazione erbacea; ○ sottrazione di habitat. 	<p><u>L’impianto agrivoltaico “Masseria Scianne”, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” posti entro l’areale considerato (5 km), non interferirà significativamente con:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ gli elementi della rete ecologica (REB/REP) → in riferimento alla distanza dalle principali componenti della Rete e dette attenzioni progettuali adottate; ○ gli habitat di interesse comunitario → in relazione alla distanza dagli habitat; ○ le specie animali e vegetali di interesse comunitario → in relazione alle pratiche agricole frequenti e continuative consolidate nell’areale, che hanno portato a una inevitabile semplificazione dell’ecosistema; ○ aree protette e siti tutelati → in relazione alla distanza da essi. <p>Inoltre, con specifico riferimento alle opere in progetto, si avranno verosimili ricadute positive (nel breve, medio e lungo periodo), grazie alla connotazione agro-ambientale del progetto, che consentirà di innescare interessanti forme di valorizzazione e miglioramento ambientale a beneficio della componente sia agricola (cfr. Elaborato “E-RLA0”), sia vegetazionale, anche a vantaggio della variabilità floristica e faunistica locale, come meglio descritto nelle misure di mitigazione/inserimento ambientale adottate (cfr. Elaborato “E-MAA0”). Inoltre, gli eventuali impatti residui (trascurabili e limitati nel tempo) sono ascrivibili alle attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito/smantellamento dell’impianto e possono essere limitati, se non annullati, attraverso l’adozione di buone pratiche di cantiere/gestione.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer gli impatti cumulativi sulla tematica indagata possono ritenersi TRASCURABILI in relazione i) alle caratteristiche progettuali degli impianti “in autorizzazione”, ii) alla conduzione in tempi diversi delle fasi cantieristiche di realizzazione dei singoli impianti e iii) alla lontananza rispetto ai siti della Rete Natura 2000 e delle aree EUAP.</p>
<p>Sicurezza e salute umana</p>	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale) sulle condizioni ambientali presenti nel contesto in esame in relazione all’inserimento di un elemento esterno, possibile causa eventi perturbativi, nello specifico:</u></p>	<p><u>L’impianto agrivoltaico “Masseria Scianne”, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” posti entro l’areale di riferimento (3 km), non interferirà significativamente con la tematica esame.</u></p> <p>Nello specifico, le opere in progetto produrranno in fase di esercizio:</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"

E-SIAO

Studio di Impatto Ambientale

rev 00

26.02.2024

Pagina 108 di 229

AMBITO TEMATICO	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE" + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE
	<ul style="list-style-type: none"> ○ potenziale impatto generato dai <u>campi elettromagnetici</u> prodotti dai diversi impianti durante la fase di esercizio degli stessi; ○ potenziale <u>impatto acustico</u> derivante dalla compresenza dei trasformatori afferenti ai diversi impianti; ○ potenziale <u>impatto luminoso</u> derivante dalla compresenza dei diversi sistemi di illuminazione realizzati per ogni impianto. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>impatti elettromagnetici trascurabili</u>, ascrivibili a quelli tipici di qualunque apparecchiatura operante a tensioni medio-elevate. → L'impiantistica in progetto risponde agli standard imposti dalle norme CEI e garantisce la pubblica sicurezza in merito a tale rischio. ○ <u>Emissioni acustiche trascurabili</u> nel rispetto dei limiti di emissione previsti dalla classificazione acustica (cfr. Elaborato "T-RIA0") → In fase di cantiere risulta possibile che, in affaccio ai ricettori più esposti, possa non essere rispettato il criterio differenziale in alcune occasioni. Pertanto, saranno adottate tutte le misure tecniche e organizzative, funzionali al contenimento del disturbo. ○ <u>Emissioni luminose trascurabili</u> → accensione del sistema di illuminazione solo in caso di necessità e scelta di proiettori a intensità luminosa bassa, nonché la distanza significativa da potenziali recettori e la presenza di barriere visive. <p>Inoltre, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere i potenziali impatti residui, ascrivibili alle vibrazioni e al rumore provocato dai macchinari nelle fasi cantieristiche connesse con la preparazione del sito/smantellamento dell'impianto, potranno essere limitati.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all'interno del buffer gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI in relazione alle buone pratiche e agli accorgimenti adottati in fase di progettazione (in base alle relazioni di progetto consultate).</p>
<p>Suolo e sottosuolo</p>	<p style="text-align: center;">GEOMORFOLOGIA E IDROLOGIA</p> <p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sul <u>naturale deflusso delle acque meteoriche</u>, che a causa della concentrazione delle precipitazioni tra le stringhe, potrebbero comportare un potenziale rischio di erosione. ○ Sulla <u>permeabilità e sulla stabilità del suolo</u>. ○ Sulla <u>qualità delle acque</u>. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", in aggiunta agli impianti "esistenti" e "in autorizzazione" posti nell'areale considerato (3 km), non produrrà un effetto cumulo sulle componenti geologiche, geomorfologiche idrogeologiche e idrauliche di tipo significativo</u>, in quanto non interferirà:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sui corpi idrici sotterranei e sulla qualità delle acque → i pannelli fotovoltaici e relative strutture non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo o andare ad alterare lo stato di salute dei corpi idrici; ○ sulla permeabilità del suolo → data l'assenza di fondazioni in cemento (infissione dei pali senza uso di cemento). Il cemento, limitato ai basamenti dei locali tecnici, sarà presente in quantità contenuta/trascurabile; ○ sulla stabilità delle aree di intervento → viste le soluzioni tecniche e progettuali adottate; ○ sul naturale deflusso delle acque meteoriche → le linee di scolo risultano diffuse sul terreno senza determinare forme di concentrazione. In caso di eventi di piena con significativi tempi di ritorno, la distanza dell'impianto dai corpi idrici principali pone l'opera in posizione di sicurezza.

AMBITO TEMATICO	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE" + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE
ALTERAZIONI PEDOLOGICHE		<p>Inoltre, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere i potenziali impatti residui, ascrivibili alle perdite accidentali di liquidi dei mezzi di trasporto, potranno essere limitati se non annullati.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all'interno del buffer gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI in relazione alle buone pratiche e agli accorgimenti adottati in fase di progettazione (in base alle relazioni di progetto consultate).</p>
	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sulla <u>degradazione fisica</u> (compattazione, formazione di croste, indurimento); ○ sulla <u>degradazione chimica</u> (immissione di sostanze estranee al suolo, impoverimento nutrienti); ○ sulla <u>degradazione biologica</u> (perdita di sostanza organica); ○ sulla <u>degradazione per erosione</u>. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", in aggiunta agli impianti "esistenti" e "in autorizzazione" posti nel buffer considerato (3 km), non produrrà alcun effetto cumulo negativo sulla tematica analizzata.</u></p> <p>Con specifico riferimento alle opere in progetto si avranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>impatti residui</u> riconducibili alle sole fasi cantieristiche (reversibili e di breve durata) e consistenti in i) una minima e localizzata compattazione del suolo (percorrenza dei mezzi) e in eventuali ii) sversamenti accidentali, limitabili, se non annullabili, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere/gestione. ○ Verosimili <u>ricadute positive</u> in relazione all'avvicendamento culturale proposto (cfr. "E-RLA0"), unitamente a una conduzione ottimizzata con tecniche in linea con i principi di agricoltura conservativa e produzione integrata, che consentirà un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/microelementi disponibili) e un verosimile miglioramento della fertilità. <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all'interno del buffer le ricadute positive sopra descritte si andranno verosimilmente a sommare a quelle generabili dall'inserimento degli impianti agrivoltaici in autorizzazione, che prevedono il miglioramento delle attività agricole attuali, mentre nel caso dell'impianto fotovoltaico individuato, gli impatti possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI in relazione alle buone pratiche e agli accorgimenti adottati in fase di progettazione (in base alle relazioni di progetto consultate).</p>

T / P

AMBITO TEMATICO		POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE" + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE
AGRICOLTURA		<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono comportare (rischio potenziale)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>"sottrazione" o "consumo" di suolo</u> fertile all'agricoltura, con conseguente riduzione delle produzioni; ○ <u>"impermeabilizzazione" di suolo</u> agricolo. 	<p>L'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", in aggiunta agli impianti "esistenti" e "in autorizzazione" posti nelle vicinanze delle opere in progetto, <u>produrrà effetti verosimilmente positivi sulla componente agricola.</u></p> <p>Nello specifico, il progetto proposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>rientra nella definizione di "agrivoltaico"</u>, di cui all'Art. 1.1 Parte I delle Linee Guida pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022; ○ <u>garantisce</u> la continuità della conduzione agricola dei fondi, apportando al contempo soluzioni agronomiche, tecniche e gestionali migliorative e a minor impatto ambientale ed è quindi possibile escludere qualsiasi impatto negativo legato a un eventuale "consumo", "impermeabilizzazione", "sottrazione" di suolo fertile o "perdita di biodiversità". ○ <u>Rispetta l'indice di pressione cumulativa</u> che, calcolato in base al CRITERIO A, vista l'assenza di impianti di tipo eolico, risulta pari al 2,7% (al di sotto del limite di sostenibilità fissato al 3%). <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all'interno del buffer NON si rilevano forme significative di impatto, in relazione alle soluzioni impiegate, che prevedono il prosieguo delle attività agricole nel caso degli impianti agrivoltaici e alle attenzioni progettuali adottate nel caso dell'impianto fotovoltaico.</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 111 di 229

4.13. Analisi dello scenario di base (ipotesi zero) e ipotesi alternative

Dopo aver fornito una approfondita disamina dei fattori descrittivi del sito - per delineare un quadro territoriale prospettico dell'area oggetto di studio (e di un suo significativo intorno) -, **nel presente paragrafo viene effettuata:**

- **un'analisi di scenario nell'ipotesi di evoluzione del contesto in assenza di progetto** (in coerenza con le Linee guida delle Direttive 2011/92/UE e Direttiva 2014/52/UE), **così da fornire un termine di paragone utile per l'approfondimento degli impatti specifici;**
- **un'analisi delle ipotesi alternative considerate precedentemente alla definizione della proposta progettuale presentata** (in particolare con riferimento agli aspetti concernenti localizzazione, dimensionamento, soluzioni tecniche e tecnologiche) e le motivazioni che hanno condotto alla soluzione progettuale proposta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;

secondo quanto stabilito dall'art. 22 del D.Lgs. 152/06, che richiede "[...] *d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali*".

4.13.1. Ipotesi zero

L'area di studio si inserisce in un contesto spiccatamente rurale, con una chiara impronta antropica (i.e. presenza di impianti fotovoltaici, linee elettriche, infrastrutture viarie, etc.), in una compagine territoriale dove la componente agricola, tipica della zona, è costituita principalmente da oliveti, agrumeti e vigneti, intervallati a seminativi (i.e. colture erbacee). In riferimento all'area di studio, gli appezzamenti selezionati per il progetto, sono attualmente destinati in prevalenza a colture seminative non irrigue (frumento duro, leguminose da foraggio) e in parte a coltivazione di orticole (cicoria e cocomero).

Ciò premesso, volendo effettuare qualche riflessione sull'evoluzione dello scenario di base, **è evidente che l'intera macro-area del Salento presenti numerosi tratti somatici di indubbio pregio estetico secondo gli attuali canoni di giudizio, ma è altrettanto vero, come approfonditamente analizzato in seguito, che l'utilizzo di superfici per fini energetici stia divenendo un uso comune delle terre, data l'indifferibilità ed urgenza della produzione di energia da FER** (sancita a livello europeo, nazionale e regionale). Se da un lato, quindi, è verosimile attendersi una **progressiva commistione di paesaggi rurali e tecnologici** (con la creazione dei c.d. "paesaggi energetici"), **occorre lavorare per incrementare la sostenibilità di tali progetti, sia a livello macro, sia a livello micro, al fine di favorire uno sviluppo consapevole, sostenibile, misurato e assennato. In quest'ottica l'utilizzo plurimo delle terre può consentire lo sviluppo di progetti agro-energetici di innegabile valore aggiunto, sia per il rafforzamento in agricoltura, sia per la lotta ai cambiamenti climatici e, non da ultimo, per il raggiungimento di una maggior indipendenza energetica.**

Partendo dal disegno finale, come citato nel Capitolo 3, ogni Stato membro e, di conseguenza, ciascuna Regione, deve impegnarsi per rispettare i virtuosi obiettivi dell'Accordo di Parigi, ossia il contenimento dell'innalzamento della temperatura sotto i 2°C e il raggiungimento delle emissioni zero entro il 2050. In quest'ottica **la Puglia risulta essere tra le regioni italiane più virtuose in termini di produzione di energia FER** e nell'area indagata, anche in virtù del buon irraggiamento solare e della morfologia pianeggiante del territorio, sussistono già numerosi impianti di produzione di energia elettrica *utility-scale* da fonte solare. **Tuttavia, siamo ancora lontani dai traguardi fissati sia a livello regionale, sia a livello italiano (cfr. Par. 3.2 e Par. 3.3).**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 112 di 229

Al netto di quanto sopra, la coltivazione presente sugli appezzamenti rispecchia un'**agricoltura piuttosto povera e fragile, specie in considerazione del comprovato scenario di cambiamento climatico**, negli ultimi tempi ulteriormente aggravato da un repentino - nonché tangibile - peggioramento, che ha condotto a un sensibile **incremento di frequenza di lunghi periodi siccitosi**, con una sempre più limitata possibilità di accesso all'acqua e conseguente rischio di possibili (e significative) contrazioni delle produzioni annuali (da compensare con forme sempre più intensive di sussidi e sostegni economici in agricoltura). Questa situazione, infatti, per restare economicamente sostenibile, viene oggi parzialmente alimentata da **politiche agricole finalizzate al sostegno economico**, condotte in ambiti territoriali penalizzati.

Ecco quindi come, la possibilità di affitto dei terreni per la produzione energetica, diviene, per il privato/agricoltore, un'**opportunità d'integrazione del reddito, che rafforza la sua capacità economica in ottica resiliente e ne migliora la qualità della vita, ingenerando solidità al sistema, ma anche una possibilità di miglioramento della produzione agricola preesistente attraverso interventi orientati di miglioramento del processo produttivo.**

Come sopra citato, l'area di progetto è attualmente adibita alla coltivazione di frumento duro, leguminose da foraggio e orticole - scelta dettata con ogni probabilità dalle consolidate pratiche contadine, abitudini storiche e facilità di adattamento dei seminativi al contesto climatico locale -; indirizzo colturale che verrà mantenuto anche nell'ambito del progetto agro-energetico qui proposto, con tutta una serie di esternalità positive connesse con la sinergia tra i due fattori produttivi e con tecniche colturali più moderne e in linea con dinamiche di *smart agriculture* e agricoltura conservativa (per dettagli si rimanda alla lettura del Par. 6.1.2).

È, quindi, il caso di affermare che, **in assenza di progetto ("alternativa zero"), verosimilmente, si perpetuerebbe la produzione agraria sopra menzionata in cui fenomeni quali carenza idrica, superamento di soglie termiche, eventi estremi - resi sempre più frequenti dal global warming - richiederebbero una intensificazione di input produttivi (sia in termini di lavoro sia in termini di energia, fertilizzanti e materie prime) a fronte, però, di rese agricole altalenanti e soggette a maggior rischio sino a minare la sostenibilità economica dei coltivi e, con essa, la sostenibilità economica dell'impresa agricola conduttrice del fondo** (che, per non abbandonare l'attività contadina, necessiterà di sostegni economici e tecnici sempre più spinti).

4.13.2. Ipotesi alternative

Fatte le dovute considerazioni sull'ipotesi zero - da cui emerge chiaramente che l'ipotesi di "non realizzazione del progetto" risulterebbe NON migliorativa rispetto alla condizione attuale (anche tenuto conto delle esternalità positive di carattere ambientale generate dall'opera, della perpetuazione dell'uso agricolo dei suoli in sinergia con quello energetico e dei relativi vantaggi economici e agro-ambientali percepibili già a breve termine), mentre la sua realizzazione risulterebbe in linea con **i) gli elementi di pianificazione territoriale (non essendoci limiti ostativi di carattere normativo/vincolistico), ii) le dinamiche di transizione/indipendenza energetica nazionale, iii) la lotta ai cambiamenti climatici e iv) l'incremento di strategie di resilienza del mondo agricolo** -, il problema si sposta ora alla valutazione delle ipotesi alternative di progetto.

A livello metodologico, onde evitare ridondanze di contenuti e inutili aggravii tecnico-amministrativi del presente studio, tenuto conto dei tratti somatici simili tra diverse soluzioni tecnologiche solari fotovoltaiche, nel proseguo del paragrafo verrà posto l'accento sulle differenti ipotesi considerate limitando

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 113 di 229

la trattazione alle specificità tecniche che hanno portato all'esclusione di certe soluzioni in quanto considerate peggiorative in termini di rapporto impatti vs benefici. Viceversa, per un'analisi puntuale delle esternalità positive/negative e dirette/indirette del progetto in autorizzazione, si rimanda all'attenta lettura del Capitolo 7 del presente elaborato.

In termini localizzativi

- di macroscala → L'Italia risulta oggi importatrice di energia e la Regione Puglia, pur avendo produzioni energetiche che superano i consumi, presenta attualmente un contributo da FER nel soddisfacimento dei consumi regionali nell'ordine del 60% del totale (ancora lontano, quindi, dalla completa decarbonizzazione attesa per il 2050 - Cfr. Par. 3.2 e 3.3 del presente documento).
- di mesoscala → l'analisi di cumulo ha evidenziato una progressiva diffusione di impianti di produzione energetica alimentati da fonte solare (tecnologia sulla quale il governo ha maggiormente puntato, insieme all'eolico, per il raggiungimento degli obiettivi prefissati). In fase di definizione del sito, quindi, antecedentemente alla definizione della proposta progettuale presentata, oltre alle considerazioni di cui sopra, sono stati considerati una serie di parametri ulteriori tra cui **i) il buon irraggiamento solare**, che risulta uniformemente distribuito e privo di limitazioni sito-specifiche e/o ombreggiamenti, **ii) l'assenza di elementi vincolanti di carattere normativo/urbanistico/pianificatorio sull'area**, **iii) la localizzazione dell'intera superficie recintata di progetto in aree idonee "ope legis"** - secondo l'art. 20 comma 8 lett. c-*quater* (cfr. E-QDA) e, non meno importante, **iv) la disponibilità stessa dell'area** (condizione essenziale propedeutica a qualunque ipotesi di sviluppo).

In aggiunta a quanto sopra esposto, in riferimento alla **scelta tipologica e dimensionale del progetto**, si è optato per l'applicazione di un **modello innovativo che fosse finalizzato ad un uso plurimo delle terre attraverso l'installazione, sullo stesso terreno coltivato – che mantiene, quindi, l'attuale destinazione agricola -, di un impianto fotovoltaico.** Tramite tale approccio, quindi, l'impianto stesso non viene più visto come mero strumento di reddito per la produzione di energia, ma come **virtuosa integrazione tra produzione di energia da fonte rinnovabile e pratiche agronomiche.**

Necessariamente la realizzazione di un impianto di tipo agrivoltaico, come quello qui proposto, porta ad un adeguamento di quelli che sono gli spazi necessari alla produzione - sia elettrica che agricola -, imponendo una distanza maggiore tra le file di moduli fotovoltaici rispetto al tradizionale impianto a terra. Ecco, quindi, come - a parità di potenza prodotta - **un impianto di tipo agrivoltaico necessita di superfici maggiori, tali da consentire l'accesso dei mezzi agricoli e la coltivazione del fondo negli spazi interfilari.** Tuttavia, considerando che il progetto proposto rispetta quelli che sono i requisiti per essere definito agrivoltaico - secondo le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MiTE (ora MASE) nel 2022 (cfr. Relazione agronomica E-RLA0) -, con una superficie minima coltivata superiore al 70% (e una superficie coperta dai moduli non superiore al 40%), ecco come l'elemento dimensionale possa essere considerato un punto di forza in grado di coniugare l'esigenza di rispetto verso l'ambiente e il territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Circa la **soluzione tecnologica energetica**, invece, valutate le alternative di mercato, la soluzione ritenuta maggiormente performante in termini di sostenibilità (i.e. "produzione energetica" Vs "superficie utilizzata" Vs "potenziali impatti") è stata orientata verso un sistema a inseguimento solare monoassiale con stringhe sormontate da moduli fotovoltaici di ultima generazione (disponibili sul mercato).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 114 di 229

L'uso di moduli di ultima generazione, posizionati su sistemi di supporto ad inseguimento (c.d. *tracker*), è stato effettuato considerando le c.d. *Best Available Technologies* (BAT) in campo agrivoltaico, al fine di garantire **i)** un'altezza sull'asse di rotazione dei *tracker*, tale da consentire la coltivazione sotto pannello, **ii)** la possibilità di controllare in maniera indipendente le file dei pannelli (per massimizzare lo spazio tra i pannelli in funzione delle eventuali operazioni agricole necessarie) e **iii)** la massimizzazione della superficie effettivamente coltivabile, grazie alla possibilità di lavorare anche la superficie sottesa ai pannelli, per garantire spazio sufficiente alla componente agronomica in relazione all'area catastale.

Inoltre, la soluzione su stringa, al posto, per esempio, degli inseguitori biassiali, non necessita di plinti di cemento e le altezze raggiunte sono molto più contenute (a favore di un minor impatto sia in termini di conservazione del suolo, sia in termini paesaggistici e di non interferenza con il profilo dei venti). Analogamente, la tipologia di moduli di ultima generazione consente rendimenti molto elevati con temperature di esercizio ordinarie (rispetto, per esempio, al c.d. solare "a concentrazione"), a vantaggio di un minor impatto sul microclima puntuale del sito "pannellato".

Rispetto, invece, a sistemi fissi (privi di inseguimento), privilegiati in caso di morfologie del terreno più acclivi, la produzione risulta più elevata a parità di impatti e di occupazione di suolo, mentre in condizioni pianeggianti, come nel caso specifico, il sistema a inseguimento consente una resa ottimale.

Tale soluzione, quindi, tenuto conto dell'ideale bilanciamento tra impatti, costi e produzioni attese è risultata essere la più performante (come peraltro testimoniato anche dalla maggior parte dei progetti che vengono sviluppati in ambito nazionale che, oggi, si basano per lo più sulla tecnologia sopra descritta).

Si evidenzia, in ultimo, che uno tra i fattori che attualmente limitano, più di altri, la diffusione delle installazioni fotovoltaiche e, di conseguenza, dilatano i tempi per il raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione Europea per far fronte alla crisi climatica in atto, è la **disponibilità delle superfici**. Utilizzare le coperture di edifici, fabbricati o infrastrutture per l'installazione di impianti per la produzione di energia da FER è sicuramente la più accettabile dall'opinione pubblica, nonché la maggiormente privilegiata a livello normativo, ma in considerazione **i)** della sintomatica lentezza che caratterizza la crescita dei micro-impianti domestici ubicati su edifici e manufatti esistenti, **ii)** della presenza di vincolistica (i.e. di tipo storico, artistico, paesaggistico, etc.), che giustamente tutela anche le bellezze architettoniche e **iii)** della limitata disponibilità, in termini di superficie utilizzabile, delle falde dei tetti (insufficiente a far fronte alle richieste dei grandi utilizzatori), ecco, quindi, come la disponibilità di un terreno per la produzione energetica da fonte solare, oltretutto in area considerata idonea "*ope legis*" da normativa, possa diventare l'occasione per produrre energia da fonte solare rinnovabile, in un sito ragionevolmente favorevole, sulla base del dettagliato excursus fatto in precedenza.

4.13.3. Valutazioni comparative ipotesi zero e alternative

Alla luce delle considerazioni esposte nei paragrafi precedenti, la soluzione progettuale qui proposta è stata identificata come quella caratterizzata dal miglior rapporto energia prodotta – superficie territoriale occupata – impatto ambientale e, a giudizio del team tecnico-ambientale di sviluppo, secondo lo stato attuale dell'arte, questa risulta la soluzione di miglior compromesso che consente pressoché di annullare le esternalità negative. Inoltre, **senza voler far passare il qui presente progetto come la panacea di tutti i mali, tenuto conto delle specificità agro-paesaggistiche ambientali del contesto di riferimento, si ritiene che**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 115 di 229

l'evoluzione dell'area "in assenza di impianto" possa risultare – nel lungo periodo - NON migliore rispetto all'ipotesi "in presenza di impianto".

Questo viene asserito, con specifico riferimento alla tipologia di impianto previsto, perché:

- ➔ da un lato si incrementa la redditività delle superfici a vantaggio della maggior solidità economica del territorio (mantenendo la produzione agricola e migliorandola, peraltro, attraverso una gestione ottimizzata);
- ➔ dall'altro si incrementa la redditività legata all'attività agricola, grazie a un sistema di gestione agronomica ragionato e pianificato, attuato attraverso oculate scelte tecniche e agronomiche, con conseguente aumento della produttività in termini qualitativi e quantitativi. **Si innesca, pertanto, il passaggio da una condizione di fragilità non controllabile, a una condizione imprenditoriale rafforzata** (gestibile e programmabile), frutto di una filiera più robusta e ragionata;
- ➔ vengono sfruttate positivamente le conoscenze esistenti che testimoniano come **la presenza della componente energetica di progetto comporti spesso miglioramenti per le colture sottostanti in termini di riduzione della radiazione incidente**, con conseguente **riduzione dell'evapotraspirazione e, quindi, condizioni più favorevoli per lo sviluppo della coltura**;
- ➔ a vantaggi in termini economici, si affiancano **benefici ottenibili nel medio-lungo periodo, dovuti all'adozione di politiche gestionali filo-ambientali, quali i) miglioramento delle caratteristiche del suolo, ii) maggiore biodiversità e iii) minori danni da erosione del terreno**;
- ➔ la componente energetica diventa **l'occasione per creare innovazione agricola, tramite i) l'analisi dei dati raccolti dai sensori** (i.e. per applicare soluzioni di *precision farming* e limitare gli input colturali allo stretto necessario), **ii) la registrazione delle produzioni e la tracciabilità del prodotto finale, iii) l'elaborazione dei dati meteo-ambientali**, grazie a un supporto informativo connesso a una stazione agrometeorologica (anche al fine di orientare al meglio le decisioni agronomiche);
- ➔ **il binomio produzione agricola/produzione energetica incrementa l'efficienza d'uso del suolo, traendo benefici (i.e. produttivi, economici, ambientali, etc.) da entrambi i sistemi.**

Inoltre, analizzando le "alternative ragionevoli" si può affermare che l'ipotesi progettuale adottata per il caso specifico possa essere considerata il miglior compromesso in termini di vivibilità, equità e realizzabilità - elementi caratterizzanti il concetto di sostenibilità -, in ragione i) della localizzazione dei lotti di impianto su particelle catastali contrattualizzate non altrimenti delocalizzabili, ii) della perpetuazione dell'uso agricolo delle superfici con il coinvolgimento dei conduttori del fondo e/o di aziende locali e iii) dell'utilizzo di tecnologie ad alta resa disponibili sul mercato.

Ecco quindi come, in questa chiave di lettura, viene a delinearsi una forma di aiuto solidale tra tecnologia – ambiente – agricoltura, in cui la prima sostiene un processo di miglioramento per gli altri, sia in termini globali di produzione di energia pulita, come richiesto dall'Accordo di Parigi, sia in termini locali sulle componenti qualitative, ecosistemiche e agronomiche del sito (senza creare danni all'economia dell'area).

A suffragio di quanto esposto si invita alla prosecuzione della lettura.

Nella successiva parte di studio degli impatti vengono analizzate, con dovizia di dettaglio, tutte le interazioni del progetto con le variabili biotiche e abiotiche al fine di identificarne le esternalità, adottare sistemi di minimizzazione degli impatti attraverso opportune opere di mitigazione e proporre soluzioni di compensazione degli impatti residui.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 116 di 229

5. Ambiti di tutela e valorizzazione ambientale

5.1. Analisi vincolistica

I concetti stessi di tutela e valorizzazione ambientale, per esser considerati tali, devono essere associati alle basi dello sviluppo sostenibile. In particolare, bisognerebbe fare in modo di non compromettere la possibilità delle future generazioni di perdurare nello sviluppo, preservando la qualità e la quantità del patrimonio e delle riserve naturali. L'obiettivo, quindi, è di mantenere uno sviluppo economico compatibile con l'equità sociale e gli ecosistemi e operante in regime di equilibrio ambientale.

A tal fine, il progetto proposto è stato analizzato secondo i vari piani strategici e di sviluppo concepiti, per garantire uno sviluppo attento e rispettoso dei principi di sostenibilità. In particolare, l'analisi è stata svolta nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico (e in un loro significativo intorno) e nelle zone attraversate dal cavidotto di connessione.

Nello specifico:

- Il sito destinato alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne" non presenta "singolarità" del paesaggio, rilevate in cartografia o lette in bibliografia, legate a beni architettonici (isolati o complessi), né elementi di particolare pregio estetico, storico e artistico. Dall'analisi delle tavole estrapolate dai diversi Piani di tutela del territorio, si evince che l'area specifica di progetto:
 - i. non presenta aspetti naturalistici di rilievo quali endemismi, parchi, aree protette, riserve naturali;
 - ii. non presenta fattori naturalistici, ambientali e paesaggistici rilevanti né fattori storico-culturali, percettivo - identitari o fattori idro-geomorfologici di rilievo;
 - iii. non ricade in zone vincolate ai sensi degli artt. 136-142-143-157 del D.lgs. n. 42/2004;
 - iv. non ricade in aree naturali protette (SIC e ZPS);
 - v. non ricade in zone sottoposte a Vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 3267/1923.

Ai sensi del Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", 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" – con le modifiche di cui al RR 29/2012 – Allegato 1⁷⁵, **l'area di progetto non ricade all'interno delle seguenti aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili:**

- ✓ Aree naturali protette nazionali istituite ai sensi della Legge n. 394/1991, della L.R. 31/2008 e di singoli decreti nazionali.
- ✓ Aree naturali protette regionali istituite ai sensi della Legge n. 394/1991, della L.R. 19/1997, della L.R. 31/2008 e di singole leggi istitutive.
- ✓ Zone Umide Ramsar.
- ✓ Siti d'Importanza Comunitaria – SIC.

⁷⁵ "Istruttoria volta alla ricognizione delle disposizioni regionali di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. allegato 3 lett. f) del decreto"

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 117 di 229

- ✓ Zone a Protezione Speciale – ZPS.
- ✓ Important Bird Areas – IBA.
- ✓ Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità, con riferimento alle aree appartenenti alla Rete Ecologica regionale per la conservazione della Biodiversità (REB).
- ✓ Siti UNESCO.
- ✓ Beni culturali e relativo buffer di 100 m (D.lgs. 42/2004).
- ✓ Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004.
- ✓ Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs. 42/2004)
 - territori costieri fino a 300 m;
 - laghi e territori contermini fino a 300 m;
 - fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m;
 - boschi e relativo buffer di 100 m;
 - zone archeologiche e relativo buffer di 100 m;
 - tratturi e relativo buffer di 100 m.
- ✓ Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e adottati dalle competenti Autorità di Bacino.
- ✓ Ambito A e Ambito B identificati nel PUTT/P⁷⁶.
- ✓ Area edificabile urbana e relativo buffer di 1 km.
- ✓ Segnalazioni Carta dei Beni e relativo buffer di 100 m.
- ✓ Grotte e relativo buffer di 100 m individuate attraverso PUTT/P e Catasto delle Grotte.
- ✓ Lame e gravine riconosciute dal PUTT/P negli elementi geomorfologici e individuate attraverso cartografia PPTR.
- ✓ Versanti riconosciuti dal PUTT/P negli elementi geomorfologici e individuati attraverso cartografia PPTR.
- ✓ Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità (Biologico, D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G).

Si evidenzia, tuttavia, che secondo il medesimo Regolamento, l'area di impianto ricadrebbe interamente all'interno di Coni di visuali "Fascia di intervisibilità B", ovvero nell'area buffer di 6 km, tracciata da "Torre Sant'Isidoro – Porto Selvaggio", così come individuata dal PPTR nelle "Linee Guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile" (parte seconda).

- ➔ A tal riguardo, si rappresenta che il Regolamento Regionale n. 24/2010 (Allegato 1) annovera i Coni di Visuale, tra le aree non idonee all'installazione di impianti per la produzione di energia da FER, ai sensi delle Linee Guida del Decreto Ministeriale 10/2010, Art. 17 - Allegato 3. Nel caso specifico degli impianti fotovoltaici, il medesimo Allegato, ancorché non evidenzi specifici aspetti normativi relativi alla loro realizzazione, precisa che *"La presenza di grandi superfici a pannelli fotovoltaici che s'inseriscono in visuali di particolare rilevanza identitaria o storico-culturale può produrre una alterazione significativa dei valori paesaggistici presenti"*. Con specifico riferimento alle Fasce di intervisibilità, l'Art. 85 delle Norme tecniche di attuazione (NTA) del PPTR stabilisce che *"[...] Ai fini dell'applicazione delle misure di salvaguardia inerenti la realizzazione e l'ampliamento di impianti per*

⁷⁶ A tal proposito si precisa che, con l'approvazione del PPTR, il PUTT/P ha perso efficacia (Art. 106 delle NTA del PPTR).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 118 di 229

la produzione di energia, di cui alla seconda parte dell'elaborato del PPTR "4.4.1 – Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile", sono considerate le tre fasce "A", "B" e "C" di intervisibilità così come individuate nella cartografia allegata all'elaborato 4.4.1" (rif. PPTR – "Linee guida energie rinnovabili"). L'Art. 86 delle medesime Norme stabilisce, inoltre, che gli interventi che interessano i valori percettivi devono "[...] salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da quegli elementi lineari, puntuali e areali, quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, luoghi panoramici e coni visuali, impedendo l'occlusione di tutti quegli elementi che possono fungere da riferimento visuale di riconosciuto valore identitario [...]".

Nel merito, occorre evidenziare come, rispetto agli impianti eolici - in cui gli aerogeneratori possono raggiungere altezze variabili comprese tra i 10 e gli oltre 250 m (a seconda della potenza) -, l'impianto agrivoltaico qui proposto prevede l'utilizzo di moduli di nuova generazione posizionati su sistemi di supporto a inseguimento monoassiale (i.e. tracker), con un'altezza del nodo di rotazione pari a 2,52 metri dal suolo e un'altezza dei pannelli nel punto di massima visibilità pari a 4,76 m - altezze decisamente più contenute rispetto ad una torre eolica -, configurazione che oltretutto si verifica solo in alcuni momenti della giornata, nello specifico all'alba e al tramonto, quando questi completano gradualmente la rotazione da Est a Ovest.

Fatta questa doverosa premessa, si rappresenta che in fase di progettazione dell'impianto è stato svolto un approfondito studio sull'intervisibilità a scala locale e sovralocale, al fine di analizzare i principali recettori sensibili, i margini visivi e le visuali d'orizzonte potenzialmente interferite (cfr. elaborato "E-ARSO"). A partire da tali analisi **è stato tracciato il profilo orografico da Torre Sant'Isidoro all'area di impianto**, che ha permesso di osservare come, in ragione della differenza altimetrica tra i due punti che interrompe la profondità della visuale panoramica, **l'area di impianto risulta NON VISIBILE da Torre Sant'Isidoro.**

- In ultimo, come già argomento al Par. 4.2 e ai sensi del **D.L. 199/2021 e s.m.i.** - che stabilisce i principi e i criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali -, **l'intera superficie di progetto (area recintata) ricadrebbe in aree idonee "Ope legis" ai sensi dell'art. 20 comma 8 lettera c-quater)** in quanto non ricompresa *"nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo"*.
- **Le zone interessate dalle opere di rete - cavidotto di connessione sono interamente identificabili nella viabilità locale sterrata esistente.** Secondo quanto previsto dalla STMG di Terna (codice pratica 202300584), la soluzione tecnica di connessione prevede di collegare l'impianto alla rete a 36 kV di Terna, con collegamento in antenna alla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN 380/150/36 kV denominata "Leverano", tramite la realizzazione di n. 1 nuova cabina di smistamento AT collegata mediante una nuova linea AT alla SE, dove sarà previsto uno stallo dedicato, messo a disposizione dal Gestore di rete (cfr. Par. 6.2.1).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 119 di 229

Dall'analisi delle cartografie di Piano risulta che il tracciato del cavidotto di connessione in progetto attraversa/ricade (sempre in soluzione interrata) in:

- i. "Coni visuali" - Fascia di intervisibilità B e C.

In relazione alle attenzioni progettuali adottate e alle caratteristiche del progetto, come di seguito approfondito, non si rilevano condizioni di incompatibilità, con lo stato dei luoghi e/o con la disciplina di tutela delle aree attraversate.

Si riporta, nella successiva Tabella 16, una sintesi degli approfondimenti normativo-ambientali effettuati nelle aree interessate dalle opere in progetto e si rimanda all'elaborato "Inquadramento vincolistico" (rif. E-TIVO) per la consultazione delle diverse tavole di Piano (ritenute più significative ai fini del presente studio), in relazione all'area di impianto (e relative opere di rete).

Per ciascuna delle tavole indagate, è stata verificata l'eventuale presenza di elementi di attenzione/vincolo/tutela nell'area di impianto e nelle zone attraversate dal cavidotto di connessione. Ai fini di una corretta interpretazione dei risultati dell'analisi vincolistica svolta, è stato attribuito a ciascuna tavola un indicatore grafico, al fine di mettere in luce l'eventuale presenza di criticità, nelle aree oggetto di studio e la relativa strategia risolutiva (approfondita poi al Par. 5.2).

In particolare, nella successiva Tabella 16 sono stati utilizzati i seguenti indicatori:




-  → non sono stati riscontrati vincoli/tutele e/o elementi in contrasto con la realizzazione delle opere in progetto.
-   → sono stati riscontrati elementi di attenzione/tutela/vincolo in riferimento all'area di impianto e/o al percorso del cavidotto di connessione, per i quali viene già proposta una strategia risolutiva (all'interno del successivo paragrafo).

Tabella 16. Sintesi degli approfondimenti normativo-ambientali-vincolistici nelle aree oggetto di intervento.

PIANO DI TUTELA	TAVOLA/ESTREMI DI RIFERIMENTO	VINCOLI	
		AREA DI IMPIANTO	OPERE DI RETE
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) 2015 – e successive modifiche Fonte cartografica: www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/Piano%20Paesaggistico%20Territoriale/Documenti/PPTR2015 https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/struttura-del-pptr	Tavola 3.2.3 - La valenza ecologica del territorio agro-silvo-pastorale regionale	✓	✓
	Tavola 3.2.5 - La "Carta dei Beni Culturali"	✓	✓
	Tavola 3.2.7 - Le morfotipologie rurali	✓	✓
	Tavola 3.2.12.1 - La struttura percettiva e della visibilità	✓	✓
	Tavola 4.2.1.1 – La Rete ecologica Regionale - Biodiversità	✓	✓
	Tavola 4.2.1.2 – Lo Schema direttore della Rete Ecologica Polivalente (R.E.P.)	✓	✓
	Tavola 4.2.3 - Il sistema infrastrutturale per la mobilità dolce	✓	✓
	Tavola 4.2.5 - I sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali	✓	✓
	Tavola 6.1.1 – Componenti Geomorfologiche	✓	✓
	Tavola 6.1.2 – Componenti Idrologiche	✓	✓
	Tavola 6.2.1 - Componenti Vegetazionali	✓	✓
	Tavola 6.2.2 – Componenti delle Aree protette e dei Siti naturalistici	✓	✓
	Tavola 6.3.1 – Componenti Culturali insediative	✓	✓
	Tavola 6.3.2 – Componenti dei Valori Percettivi	✓	✓
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) Fonte cartografica: www3.provincia.le.it/ptcp/ptcp/index.htm	Tavola V.5.1.2 - Vincoli Esistenti	✓	✓
	Tavola V.5.1.3 - Vincoli e aree di salvaguardia proposte	✓	✓
	Tavola V.5.1.4 – Vincoli e salvaguardia: gli elementi della cultura materiale	✓	✓
Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Puglia (PAI) Fonte cartografica: www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-puglia-menu	PAI – Pericolosità geomorfologica	✓	✓
	PAI – Pericolosità idraulica	✓	✓
Piano Gestione Rischio Alluvione Il Ciclo di gestione 2021-2027 (PGRA) Fonte cartografica: www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/pdg-alluvioni-menu www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-puglia-menu	PGRA - Rischio di alluvione	✓	✓
	PGRA - Pericolosità di alluvione	✓	✓
	PGRA – Elementi a Rischio	✓	✓
Piano di Gestione delle Acque III Fase 2021-2027 (PGA) Fonte cartografica: www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/pdg-acque-articolo	Tavola 2.1.1 – Corpi Idrici Superficiali	✓	✓
Aree sottoposte a Vincolo idrogeologico Fonte cartografica: http://sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/	SIT Puglia Vincolo Idrogeologico Regione Puglia	✓	✓
Aree naturali protette Fonte cartografica: www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?project=natura	Cartografia Rete Natura 2000 e Aree Protette "Progetto Natura" – MASE	✓	✓
Piano Regolatore Generale (PRG) – Comune di Nardò Fonte cartografica: https://gis.nardo.puglia.it/index.php/view/map?repository=01&project=01_prg	PRG – GIS Comune di Nardò	✓	✓
Aree non idonee FER DGR 2122 Fonte cartografica: http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html	CARTA Aree non idonee FER – Geoportale Aree non idonee Impianti FER - DGR 2122/2012	● ✓	● ✓

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 121 di 229

5.2. Valutazioni conclusive

Si riassumono, di seguito, i principali aspetti derivanti dalla pianificazione territoriale, al fine di verificare la compatibilità dell'opera con i suddetti piani.

Con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1435 del 02/08/2013 è stato adottato il **Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR)**, successivamente approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 176 del 16/02/2015. Il Piano "[...] *persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi della Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. n. 20 del 7 ottobre 2009 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14*". Il PPTR è finalizzato ad assicurare la tutela e la conservazione dei valori ambientali e dell'identità sociale e culturale, nonché alla promozione e alla realizzazione di forme di sviluppo sostenibile del territorio regionale⁷⁷. Con successive delibere regionali⁷⁸ (tra le principali si cita la n. 1263 del 19/09/2022) ai sensi dell'art. 104 delle NTA del PPTR e dell'art. 3 dell'Accordo del 16/01/2015 tra Regione Puglia e Ministero dei Beni delle Attività Culturali e del Turismo, la Giunta regionale ha approvato l'aggiornamento e la rettifica degli elaborati cartografici del PPTR e relative NTA, dandone evidenza sul sito web istituzionale della Regione Puglia⁷⁹.

Si specifica inoltre, che con l'approvazione del PPTR, come specificato dall'art. 106 delle NTA "[...] *cessa di avere efficacia il PUTT/P⁸⁰*", pertanto, ai fini della presente analisi la cartografia allegata al PUTT/P è stata consultata unicamente a fini conoscitivi.

Dalla consultazione delle tavole di Piano, ritenute più significative ai fini della presente analisi, risulta che **l'area d'impianto** ricade all'interno delle seguenti aree:

- **Morfotopologia rurale di Categoria 2, Associazione Prevalente "2.3 Oliveto/Vigneto a trama fitta"** (rif. Tav 3.2.7) con "**Valenza Ecologica: medio-bassa**" (rif. Tav 3.2.3). L'Associazione prevalente 2.3 in cui ricade il sito di impianto "[...] *corrisponde prevalentemente alle colture seminative marginali ed estensive con presenza di uliveti persistenti e/o coltivati con tecniche tradizionali. La matrice agricola ha una presenza saltuaria di boschi residui, siepi, muretti e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni e scarsa ai biotopi. L'agroecosistema anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data l'assenza (o la bassa densità) di elementi di pressione antropica*"⁸¹. La "**Valenza ecologica medio o bassa**", secondo quanto riportato all'interno della Tav. 3.2.3, "[...] *corrisponde prevalentemente alle colture seminative marginali ed estensive con presenza di uliveti persistenti e/o coltivati con tecniche tradizionali. La matrice agricola ha una presenza saltuaria di boschi residui, siepi, muretti e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni*

⁷⁷ <https://pugliacon.regione.puglia.it/services/pubblica/paesaggio-urbanistica/pttr/pptr-approvato>

⁷⁸ <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/tutti-gli-elaborati-del-pptr>

⁷⁹ [pugliacon.regione.puglia.it; sit.puglia.it](https://pugliacon.regione.puglia.it/sit.puglia.it)

⁸⁰ Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), che interessava l'intero territorio regionale, era stato approvato nel 2000 con D.G.R. n. 1748 del 15/12/2000, in conformità con quanto disposto dall'art. 149 del D.Lgs. n. 490 del 29/10/99 e dalla L.R. n. 56 del 31/05/80.

⁸¹ Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico – PPTR Allegato 3.2 Descrizioni strutturali di sintesi

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 122 di 229

e scarsa ai biotopi. L'agroecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data l'assenza (o bassa densità) di elementi di pressione antropica."

Si precisa, inoltre, che l'area di impianto non ricade all'interno di zone interessate da i) Componenti della Rete ecologica, ii) Beni paesaggistici, iii) Beni culturali/Insediamenti storici e/o in iv) Aree protette.

Si segnala, come elemento di attenzione, che la SP 114, il cui tracciato passa nelle vicinanze del margine Nord-Ovest del sito di impianto, è annoverata tra le Componenti dei Valori Percettivi "Strade a valenza paesaggistica" (Tav. 6.3.2) e tra le "Strade strutturanti il sistema insediativo di interesse paesaggistico" (Tav. 4.2.3). A tal riguardo, l'Art. 85 delle NTA del PPTR specifica che le Strade a Valenza Paesaggistica "*Consistono nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici (serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc.) e dai quali è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico, come individuati nelle tavole della sezione 6.3.2 [...]*". Tra gli indirizzi per la tutela e la valorizzazione delle componenti percettive, l'Art. 86 delle medesime norme stabilisce che "*Gli interventi che interessano le componenti dei valori percettivi devono tendere a [...] salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da quegli elementi lineari, puntuali e areali, quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, luoghi panoramici e con visuali, impedendo l'occlusione di tutti quegli elementi che possono fungere da riferimento visuale di riconosciuto valore identitario [...]*".

Inoltre, la medesima SP114 è annoverata tra le "Greenways potenziali" (rif. Tav. 4.2.1.2), intese come "*[...] viabilità extraurbana di alta valenza paesaggistica e ambientale, con tratti aventi una dotazione laterale di elementi arboreo-arbustivi mantenuti o progettati al duplice fine ornamentale e naturalistico [...]*"⁸². Sulle fasce di tali tratti si possono "*[...] promuovere (non in modo uniforme e continuo) dotazioni di rilevanza naturalistica ed ecosistemica*", come indicato nell'Allegato 4.2 dello Scenario Strategico del PPTR.

A tal proposito, come si evince dall'analisi dei margini visivi effettuata (cfr. E-ARSO), l'aspetto percettivo risulta parzialmente mitigato dalla presenza di ostacoli naturali e antropici (i.e. oliveti, vigneti, fabbricati, etc.), interposti tra l'area di impianto e la SP114. Le porzioni visibili verranno ulteriormente schermate attraverso la piantumazione di fasce di mitigazione (con specie di origine autoctona) con valenza percettivo-ambientale, con una sostanziale diminuzione dell'impatto generato dall'opera (cfr. Cap. 8.1).

In merito, invece, al **cavidotto di connessione**, l'infrastruttura ricade interamente all'interno della Morfotologia rurale di Categoria 2 e nello specifico nell'Associazione Prevalente "2.3 Oliveto/Vigneto a trama fitta", con "Valenza Ecologica: medio-bassa", in cui non si segnalano elementi di attenzione.

In base alla consultazione delle "Linee Guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile" del PPTR sia l'**area di impianto**, che il **cavidotto di connessione** ricadono all'interno delle **Fasce di intervisibilità** tracciate da Torre Sant'Isidoro (Porto Selvaggio), così come individuate nell'allegato cartografico delle Linee Guida sopracitate⁸³. Entrando nel merito, l'**area di impianto** rientra in **Fascia di Intervisibilità B** (buffer da a 4 a 6 km da Torre Sant'Isidoro), mentre il **cavidotto di connessione** ricade in

⁸²Lo Scenario Strategico - PPTR Allegato 4.2 Cinque progetti territoriali per il paesaggio regionale

⁸³ 6.3.2 - Allegato cartografico Coni Visuali - Fasce di intervisibilità

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 123 di 229

Fascia di Intervisibilità C (buffer da 6 a 10 km da Torre Sant'Isidoro), ad eccezione di un breve tratto in Fascia di Intervisibilità B (nei pressi dell'area di impianto). Sulla base di quanto riportato dall'Art. 85 delle Norme di Piano, i Coni visuali "Consistono in aree di salvaguardia visiva di elementi antropici e naturali puntuali o areali di primaria importanza per la conservazione e la formazione dell'immagine identitaria e storicizzata di paesaggi pugliesi, anche in termini di notorietà internazionale e di attrattività turistica [...]. Ai fini dell'applicazione delle misure di salvaguardia inerenti la realizzazione e l'ampliamento di impianti per la produzione di energia, di cui alla seconda parte dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile, sono considerate le tre fasce "A", "B" e "C" di intervisibilità così come individuate nella cartografia allegata all'elaborato 4.4.1".

A tal proposito, le Linee guida specificano che nella Fascia di di intervisibilità B sono ammissibili "Impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, con potenza massima pari a 20 kW", mentre nella Fascia di intervisibilità C sono ammissibili "Impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, con potenza massima pari a 200 kW". L'Art. 88 delle NTA precisa, inoltre, che "Nei territori interessati dalla presenza di componenti dei valori percettivi come definiti all'art. 85, comma 4) [...]" compresi pertanto i coni visuali "In sede di accertamento di compatibilità [...], si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità [...] e in particolare, [...], quelli che comportano: a1) modificazione dello stato dei luoghi che possa compromettere l'integrità dei peculiari valori paesaggistici, nella loro articolazione in strutture idrogeomorfologiche, naturalistiche, antropiche e storico-culturali, delle aree comprese nei coni visuali; a2) modificazione dello stato dei luoghi che possa compromettere, con interventi di grandi dimensioni, i molteplici punti di vista e belvedere e/o occludere le visuali sull'incomparabile panorama che da essi si fruisce; [...] a4) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per quanto previsto alla parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile [...]". Infine, il comma 3) del medesimo articolo stabilisce che "[...] Nel rispetto delle norme per l'accertamento di compatibilità paesaggistica, si auspicano piani, progetti e interventi che: [...] c2) assicurino il mantenimento di aperture visuali ampie e profonde, con particolare riferimento ai coni visuali e ai luoghi panoramici; c3) comportino la valorizzazione e riqualificazione delle aree boschive, dei mosaici colturali della tradizionale matrice agricola, anche ai fini della realizzazione della rete ecologica regionale [...]".

→ Al tal proposito si precisa che al fine di i) verificare la compatibilità delle opere in progetto rispetto agli obiettivi di qualità e tutela dei "Componenti dei valori percettivi" e di ii) escludere con ragionevole certezza una potenziale interferenza dell'opera in progetto, con la visuale del paesaggio percepibile da Torre Sant'Isidoro (Porto Selvaggio), è stata condotta un'analisi dei margini visivi, a partire dal profilo orografico del territorio, dalla quale è emerso, che dal recettore analizzato la visibilità dell'area di impianto risulta NULLA, in considerazione:

- i) **della morfologia dei luoghi** (la torre si trova tra le quote di 1 e 3 m s.l.m., mentre l'area di impianto si colloca tra le quote di 40 e 45 m s.l.m.);
- ii) **della presenza di elementi detrattori naturali/antropici** interposti tra il punto di osservazione e il punto osservato;
- iii) **della distanza** (circa 5 km).

Alla luce di quanto espresso, si rileva come le opere in progetto non interferiscano con le misure di salvaguardia previste dal PPTR, assicurando il mantenimento di "aperture visuali ampie e

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 124 di 229

profonde". Per ogni altro approfondimento in merito si rimanda inoltre alla consultazione della Relazione Paesaggistica (rif. Elaborato "E-RPG0").

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)** è stato approvato con deliberazione D.C.P. n. 75 del 24/10/2008 ed è stato successivamente sottoposto ad aggiornamento in data 10/08/2006. In relazione i) ai cambiamenti dello stato fisico e giuridico di alcune parti del territorio, ii) ai mutamenti delle politiche e delle forme di gestione e trasformazione del territorio, iii) ai successivi aggiornamenti normativi di livello comunitario, nazionale e regionale; la Provincia di Lecce ha ritenuto necessaria la redazione di una Variante generale di adeguamento e aggiornamento del PTCP. Con deliberazione n. 23 del 29/04/2021, il Consiglio provinciale ha adottato lo Schema della Variante di aggiornamento di adeguamento del PTCP e ha demandato al Servizio Pianificatore Territoriale di provvedere agli adempimenti necessari all'approvazione del Piano. Alla data di redazione del presente Studio, la Variante di aggiornamento non è stata ancora approvata, pertanto, ai fini della presente analisi, sono state consultate le tavole relative al Piano approvato.

Basandosi sulle specifiche di cui alla L.R. n. 25/2000, il PTCP "[...] *provvede, in base alle proposte dei Comuni e degli altri enti locali, nonché in coerenza con le linee generali di assetto del territorio regionale di cui all'articolo 2, comma, 1, lettera b) e con gli strumenti di pianificazione e programmazione regionali, a coordinare l'individuazione degli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela territoriale e ambientale, definendo, inoltre, le conseguenti politiche, misure e interventi da attuare di competenza provinciale*". Il Piano si pone, dunque, quale elemento di congiunzione tra la regione e gli strumenti di pianificazione comunali, assumendo un ruolo conoscitivo e di sostegno al fine di facilitare il recepimento, da parte dei Comuni, delle direttive in materia di tutela paesaggistica contenute nel PPTR e negli altri piani di settore regionali e provinciali.

Dalla consultazione delle tavole di Piano, ritenute più significative ai fini della presente analisi, risulta che sia l'**area di impianto**, che il **cavidotto di connessione** non ricadono all'interno di aree tutelate e/o soggette a vincolo, o in zone interessate dalla presenza di **Elementi della cultura materiale** (i.e. aree archeologiche, castelli, torri, masserie, etc.), né in aree vincolate dal punto di vista idrogeologico, paesaggistico e/o in zone soggette a prescrizioni dirette del PPTR.

Si rappresenta, tuttavia, che l'**area di impianto** ricade all'interno della "**Fascia di salvaguardia**" (Tav. V.5.1.3) finalizzata alla tutela delle risorse idriche e "[...] *all'interno della quale il fenomeno dell'ingressione marina è più marcato*"⁸⁴, come specificato dalle Norme di Piano.

→ A tal proposito si precisa che il progetto proposto non interferirà in alcun modo sulla qualità delle acque, in quanto i pannelli fotovoltaici e relative strutture, non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo o andare ad alterare lo stato di salute dei corpi idrici.

All'interno dell'area si rileva, inoltre, la presenza di elementi della Cultura materiale riconducibili a "**Pagghiare**" e "**Muretti a secco**" (Tav. V.5.1.4). A tal riguardo, l'Art. 3.3.4.2 delle NTA specifica che il PTCP "[...] *prevede che tutti i manufatti rurali (muretti a secco, casedde, pagghiare, edicole votive, colonne di ingresso alle proprietà dette "li purtune") siano tutelati. In caso di degrado, i muri in pietrame a secco, sia nella funzione di opere di contenimento e terrazzamento dei versanti, sia come elementi di divisione fondiaria, dovranno*

⁸⁴ NTA PTPC - Art. 3.1.2.8 Le fasce di salvaguardia

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 125 di 229

essere ripristinati, anche ricorrendo ai contributi previsti dalle direttive comunitarie e dalle leggi regionali, secondo le tecniche tradizionali, conservando e favorendo la vegetazione spontanea presente lungo i bordi".

- ➔ Con particolare riferimento all'elemento identificato come "Pagghiara" si evidenzia che, come rilevato dalle immagini satellitari a disposizione (Google Earth) e confermato dai sopralluoghi effettuati in situ, nell'area di impianto **non risulta la presenza di alcun manufatto identificabile come "Pagghiara"**. Si rileva, a tal proposito, che sono stati svolti opportuni approfondimenti archeologici (Cfr. Elaborato "E-VPA0"), ai quali rimanda per ogni approfondimento, finalizzati a valutare la compatibilità delle opere in progetto con l'area di intervento. La Proponente della presente iniziativa si rende inoltre sin d'ora disponibile ad effettuare tutti gli eventuali campionamenti (laddove giudicati necessari) propedeutici alle fasi esecutive.
- ➔ In riferimento, invece, ai "Muretti secco" si specifica che in fase di progettazione sono state mantenute idonee fasce di rispetto; mentre in fase di cantiere verrà adottata ogni necessaria cautela, al fine garantirne la tutela e la conservazione.

Il **cavidotto di connessione**, lungo il suo percorso, attraversa le seguenti aree:

- "Fascia di salvaguardia" (Tav. 5.1.3).
- Zone di "Espansione della naturalità esistente: prima fase" e di "Espansione della naturalità esistente: seconda fase" (Tav. 5.1.3). A tal proposito l'Art. 3.1.3.1 delle NTA specifica che "[...] *obiettivo del Piano Territoriale di Coordinamento è favorire l'espansione di nuova naturalità a partire dalla salvaguardia di quella esistente [...]. Per raggiungere questo obiettivo il Piano propone una serie di politiche di diffusione della naturalità*". Le azioni proposte dal Piano sono infatti orientate a diffondere la naturalità in ampie porzioni del territorio salentino, in tempi medi e lunghi e secondo modalità e criteri differenti a seconda della fase di espansione. In riferimento alla Prima fase, attraversata in minima parte dal cavidotto, "[...] *sono consentiti interventi che incoraggino la diffusione della naturalità attraverso la riconversione naturalistica delle pratiche agricole, forestali e pastorali*". Nello specifico della Seconda fase, invece, "[...] *sono consentiti interventi che non pregiudichino la possibilità alle aree in esso contenute di diventare, nel tempo, aree di nuova naturalità. Le pratiche agricole forestali e pastorali devono tendere ad un basso impatto ambientale*".
- Gli elementi della Cultura materiale "Muretti a secco" e "Masserie e Casini" (Tav. V.5.1.4).
 - ➔ Il **cavidotto di connessione, interrato e sotto strada esistente sterrata, non interferirà in alcun modo con gli elementi della cultura materiale.**

Alla luce di quanto sopra esposto, in ragione delle caratteristiche progettuali delle opere di connessione, che prevedono l'interramento del cavidotto di connessione e il contestuale ripristino delle sedi stradali interessate dagli scavi, non si ravvisano condizioni di incompatibilità o interferenze, con lo stato dei luoghi, con i principali elementi conoscitivi e di attenzione, vincolo/tutela del territorio e con le previsioni di Piano.

Il **Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** è stato approvato con Delibera n. 39/2005 dal Comitato Istituzionale della Autorità di Bacino della Puglia, così come pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 8 in data 11/01/2006, in conformità con quanto disposto dall'art. 63, c. 1), del D.lgs. n. 152 del 2006, che ha di fatto suddiviso il territorio nazionale in 7 distretti idrografici, tra i quali il Distretto dell'Appennino Meridionale, che comprende i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno e i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria e del Molise. Nello specifico l'Autorità di Bacino Distrettuale

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 126 di 229

dell'Appennino Meridionale svolge le attività di pianificazione e programmazione territoriale, perseguendo obiettivi di tutela e difesa, nonché di gestione sostenibile e di salvaguardia di suolo, sottosuolo e risorsa idrica, in riferimento a quanto disposto dagli artt. 53, 54 e 65 del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Si compone, inoltre, di 17 Unit of Management (UoM), ovvero ambiti territoriali di interesse, generalmente coincidenti con i bacini idrografici e nello specifico dell'**area di impianto** e del **cavidotto di connessione** l'ambito di competenza è la **UoM Regionale Puglia e interregionale Ofanto** (ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia).

Il PAI è uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo operante nell'ambito del proprio territorio di competenza, che in base all'Art. 1 delle NTA di Piano è "[...] *finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso*". Il Piano è stato oggetto di successivi aggiornamenti, che non risultano però interessare l'area interessata dalle opere in progetto⁸⁵.

In base alla consultazione della cartografia di Piano, l'**area di impianto** e il **cavidotto di connessione** non ricadono in zone caratterizzate dalla presenza di dissesti o soggette a tutela per rischio di inondazione e/o di frana, né in aree soggette a rischio idraulico.

Come previsto dalla Direttiva 2007/60/CE, recepita dal D.Lgs. 49/2010, il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)** è finalizzato a ridurre le conseguenze negative sull'ambiente e sulla società derivanti da alluvioni. Il primo aggiornamento del PGRA "Il Ciclo di gestione 2021-2027" è stato adottato con Deliberazione n. 2 del 20/12/2020 della Conferenza Istituzionale Permanente.

In base alla documentazione consultata sia l'**area di impianto**, che il **cavidotto di connessione** non ricadono in zone soggette a rischio o pericolosità di alluvione.

Il **Piano di Gestione delle Acque (PGA)** III Fase 2021-2027 del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale è stato adottato con Delibera n. 1 del 20/12/2021 della Conferenza Istituzionale Permanente ed è finalizzato alla protezione delle acque superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee, al fine di assicurare la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevolare l'utilizzo idrico sostenibile, proteggere l'ambiente, migliorare le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Dalla consultazione della cartografia disponibile, sia l'**area di impianto**, sia il **cavidotto di connessione** non ricadono in aree di attenzione perimetrata dal Piano.

Per gli interventi di modificazione e/o trasformazione dell'uso del suolo in aree soggette a **Vincolo idrogeologico**, il quadro normativo nazionale vigente fa riferimento al R.D.L. n. 267 del 30 dicembre 1923 "Riordinamento e riforme della legislazione in materia di boschi e terreni montani". Il R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 e successivo regolamento di applicazione (R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926) sottopongono a tutela le aree territoriali, che per effetto di interventi quali, ad esempio, disboscamenti o movimenti di terra possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque (Art. 1). In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico, un eventuale intervento, che presupponga una variazione

⁸⁵ www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2022-03-04&atto.codiceRedazionale=22A01435&elenco30giorni=false

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 127 di 229

della destinazione d'uso del suolo, deve essere preventivamente autorizzato dagli uffici competenti. Nel caso della Regione Puglia il RR n. 9 del 11/03/2015 disciplina "[...] *le procedure e le attività sui terreni vincolati per scopi idrogeologici individuati a norma del Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 "Legge Forestale" e del suo Regolamento di applicazione ed esecuzione R.D. n. 1126 del 16 maggio 1926, "Regolamento Forestale" e successive integrazioni e modificazioni*", come specificato all'Art. 1 del medesimo regolamento.

Dalla consultazione della relativa cartografia risulta che l'**area di impianto** e il **cavidotto di connessione** non ricadono in zone gravate da Vincolo idrogeologico (rif. SIT Regione Puglia).

Con Rete Natura 2000 (**Aree naturali protette**) è stato promosso uno strumento di interesse Comunitario per la salvaguardia e la conservazione della biodiversità. Si tratta di un progetto, che si estende su tutto il territorio dell'Unione, avente come linee guida la Direttiva 92/43/CEE "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" detta anche "*Direttiva Habitat*", che insieme alla Direttiva 79/409/CEE "*Direttiva Uccelli*" traccia una rete di misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati. Il recepimento italiano della Direttiva 92/43/CEE "*Habitat*" è avvenuto in Italia nel 1997, attraverso il Regolamento D.P.R. n. 357 del 8 settembre 1997 modificato e integrato dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003. Il recepimento della Direttiva "*Uccelli*" è avvenuto invece attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, successivamente integrata dalla Legge n. 221 del 3 ottobre 2002. Il Regolamento D.P.R. n. 357 del 8 settembre 1997, modificato dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003, integra il recepimento della Direttiva "*Uccelli*".

Sia l'**area di impianto**, che il **cavidotto di connessione** non ricadono all'interno di zone designate Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale ai sensi della direttiva 79/409/CEE) e S.I.C. (Siti di Importanza Comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE), né in aree definite sensibili, a parco o in riserve naturali.

Rispetto alle zone considerate protette, l'area di impianto si colloca a circa: 6,5 km Nord-Est dalla SIC-ZSC "*Torre Uluzzo*" - codice identificativo IT9150007; 4,3 km Nord-Est dal "*Parco Naturale regionale Porto Selvaggio e Palude del Capitano*" - codice identificativo EUAP1167; 5,7 km Nord/Nord-Est dalla SIC-ZSC "*Torre Inserraglio*" - codice identificativo IT9150024; 5 km Nord-Est dalla SIC-ZSC "*Palude del Capitano*" - codice identificativo IT9150013; 5,2 km Est dall' "*Area marina protetta Porto Cesareo*" - codice identificativo EUAP0950; 7,7 km Nord-Est dalla SIC-ZSC-ZPS "*Litorale di Gallipoli e Isola S. Andrea*" - codice identificativo IT9150015; 5,2 km Est dalla "*Riserva naturale regionale orientata Palude del Conte e Duna Costiera - Porto Cesareo*" - codice identificativo EUAP1132; 7,4 km Est/Sud-Est dalla SIC-ZSC "*Porto Cesareo*" - codice identificativo IT9150028 e 7,7 km Sud-Est dalla SIC-ZSC "*Masseria Zanzara*" - codice identificativo IT9150031.

In merito alla **pianificazione comunale**, si evidenzia che l'**area di impianto** e relativo **cavidotto di connessione** ricadono all'interno dell'ambito comunale di Nardò.

Il Comune di Nardò ha approvato, con D.G.R. n. 345 del 10/04/2001 e successiva Delibera Commissariale n. 181 del 04/04/2002 il **Piano Regolatore Generale (PRG)**, attualmente in vigore.

In base alla cartografia consultata, l'area di impianto e il cavidotto di connessione ricadono in Zone E - Destinate ad uso agricolo, che in base all'Art. 32 delle NTA del PRG "*Comprendono le parti del territorio interessate o destinate alla produzione agricola, differenziate in rapporto alla presenza o meno di colture arboree od in relazione ai loro caratteri morfologici o ambientali, che diano luogo ad interessi paesaggistico, naturalistico o ecologico*". L'Art. 82 delle medesime norme specifica che all'interno di tali aree "*Non sono*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 128 di 229

consentiti interventi che risultino in contrasto [...] con i caratteri ambientali del territorio agricolo o che alterino l'equilibrio ecologico". Nello specifico, **area di impianto** e **cavidotto di connessione** ricadono interamente all'interno della Sottozona "E/1 – Agricola Produttiva Normale", ovvero in "[...] aree del territorio agricolo prevalentemente caratterizzate da colture a seminativo", in base a quanto definito dall'Art. 83 della NTA.

A tal proposito, ai fini del presente progetto si prevede un sistema di produzione energetica sostenibile con miglioramento/miglioramento delle attività agricole preesistenti (progetto agrivoltaico), come meglio dettagliato nella relazione agronomica (rif. Elaborato "E-RLA0"), con particolare attenzione alle componenti ambientali locali valorizzando elementi quali biodiversità e re-innesco di cicli trofici (attraverso la piantumazione di fasce arboreo-arbustive a valenza percettivo-ambientale, la creazione di micro-habitat per la fauna locale, etc.). Pertanto, in ragione delle attenzioni progettuali adottate, non si ravvisano condizioni di incompatibilità con lo stato dei luoghi e con i principali elementi conoscitivi e di attenzione del territorio.

Il **Certificato di Destinazione Urbanistica** (Prot. n. 53239/2023 del 20/10/2023, del Comune di Nardò) relativo all'**area di impianto**, riporta che le particelle n. **12, 13, 259, 263, 383 e 384** del foglio n. **37** ricadono in "ZONA E/1 – Agricola Produttiva Normale" – Art. 83 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Urbanistico Comunale e "[...] non risultano ricadenti in aree percorse da incendi". Si precisa inoltre che, come da richiesta al Servizio Osservatorio Abusivismo e Usi civici di cui al Prot. r_Puglia/AOO_079-16/11/2023/14350, le particelle sopracitate non risultano gravate da Vincoli demaniali di uso civico.

Infine, la consultazione del WebGis della Regione Puglia, relativo alle **Aree non idonee FER** della Regione Puglia, di cui al **R.R. n. 24 del 30-12-2010**, con le modifiche di cui al RR 29/2012, conferma le indicazioni sopra riportate. Nello specifico:

- **l'area di impianto** ricade all'interno di un ambito identificato come Cono di Visuale - Fascia di intervisibilità B (buffer da 4 a 6 km), tracciata da "Torre Sant'Isidoro – Porto Selvaggio", mentre
 - il **cavidotto di connessione** ricade invece in Fascia di intervisibilità B (buffer da 4 a 6 km) e in Fascia di intervisibilità C (buffer da 6 a 10 km).
- Come specificato nei precedenti paragrafi, dalle analisi effettuate (rif. Elaborati "E-RPG0" e "E-ARS0") - alle quali si rimanda per ogni approfondimento -, è emerso che dal punto di osservazione analizzato la visibilità del sito risulta NULLA e tale da non produrre alterazioni significative dei valori paesaggistici.**

Si rileva, quale elemento di attenzione, che alcuni brevi tratti del cavidotto attraversano due zone identificate come "Ambiti B del PUTT/P", perimetrate in corrispondenza di due masserie, così come rappresentate nella Tavola V.5.1.4 del PTCG della Provincia di Lecce.

- A tal proposito si rappresenta che, come specificato in precedenza, con l'approvazione del PPTR il PUTT/P ha perso efficacia (Art. 106 delle NTA). Inoltre, il percorso del cavidotto di connessione sarà interamente interrato sotto strada esistente (con contestuale ripristino delle sedi stradali interessate dagli scavi), senza alcuna interferenza con le componenti del paesaggio e gli elementi della cultura materiale.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 129 di 229

In conclusione, sulla base delle valutazioni fornite, a valle dell'analisi dei diversi Piani di tutela e salvaguardia del territorio, non si rilevano elementi di incompatibilità alla realizzazione delle opere proposte.

6. Quadro progettuale agrivoltaico

Il complesso dei requisiti agronomici e ingegneristici associati alla proposta "agrivoltaica", la rendono un vero e proprio **sistema integrato di tipo agro-energetico: un insieme articolato di processi tecnologici connessi l'uno all'altro a costituire un modello funzionalmente unitario di coltivazione e/o allevamento con contestuale generazione di energia elettrica da fonte solare.**

L'associazione tra installazione di pannelli fotovoltaici e contemporanee coltivazioni sulla stessa superficie è un concetto già introdotto nel 1982 (Goetzberger & Zastrow, 1982) e attualmente - in Italia e nel mondo - si stanno finalmente diffondendo impianti commerciali che utilizzano questo sistema, con una notevole impennata registrata negli ultimi cinque anni (Reasoner *et al.* 2022).

Diversi studi (Weselek *et al.*, 2019; Hassanpour Adeh *et al.*, 2018; Fraunhofer, 2020) ne mettono in luce i molteplici vantaggi, tra i quali per esempio:

- incremento dell'efficienza d'uso del suolo (e della sua produttività);
- miglioramento delle produzioni vegetali;
- generazione di fonte di reddito aggiuntiva per gli agricoltori e consolidamento delle produzioni agrarie;
- miglioramento dello *stock* di C organico del suolo;
- incremento d'efficienza d'uso dell'acqua (e/o possibilità d'intercettare/stoccare l'acqua piovana per usi irrigui);
- creazione di un ambiente favorevole per insetti pronubi;
- creazione di un rifugio per il bestiame che pascola tra i pannelli;
- riduzione dei costi nella gestione del pascolo;
- minore stress termico causato al bestiame.

La presenza dei moduli disposti a copertura del suolo agrario non preclude, infatti, l'uso agricolo promiscuo dell'area, soprattutto considerando di utilizzare moduli di nuova generazione posizionati su sistemi di supporto a inseguimento (*tracker*), che consentono sia di coltivare l'intera superficie interessata dall'installazione fotovoltaica, sia di non creare zone d'ombra concentrata (grazie alla lenta rotazione da est a ovest permessa dal sistema a inseguimento solare). Il distanziamento comunemente utilizzato in questo tipo di progetti consente, inoltre, il passaggio delle normali macchine e attrezzature agricole: basti pensare, che l'omologazione dei trattori consente una larghezza massima della macchina di 2,55 metri e che la distanza tra le file di pannelli, ancorché variabile in ragione della rotazione, è comunque di molto superiore a quella delle macchine operatrici.

Il "modello agrivoltaico" può, quindi, rappresentare il percorso corretto per coniugare in modo sinergico la produzione alimentare e/o zootecnica e la produzione energetica da fonti rinnovabili (Figura 51).



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 130 di 229

Figura 51. Illustrazione tipologica del funzionamento di un sistema Agrivoltaico (Fraunhofer,2020).

In riferimento agli aspetti tecnico-progettuali legati all'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne" sono state svolte delle specifiche relazioni tecniche e tavole grafiche a firma di tecnici abilitati i cui elaborati costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Studio di Impatto Ambientale.

Per completezza di esposizione si riporta, in questa sede, una sintesi del progetto tecnico agronomico, rimandando ogni ulteriore approfondimento agli elaborati dedicati (rif. E-RLA0).

6.1. La componente agricola di progetto

6.1.1. Focus sull'agricoltura pugliese e contestualizzazione agronomica del sito

La Regione Puglia ha un'estensione totale di 1.954.050 ha, di cui poco più del 65% (1.288.21 ha) rappresentata dalla SAU (Superficie Agricola Utilizzata), contro il 42% della media italiana. Tali superfici rappresentano rispettivamente il 6,5% e l'8% del totale nazionale (CREA, 2023).

Tra le colture più diffuse nel territorio regionale, figurano le coltivazioni erbacee (e.g. cereali, legumi, ortive e foraggiere avvicendate), che rappresentano da sole circa il 50% delle superfici agricole coltivate, seguite dalle **specie legnose agrarie** (35%) (e.g. olivi, agrumi, viti e alberi da frutto), mentre la restante parte risulta destinata a prati permanenti e pascoli (15%)⁸⁶.

Per quanto concerne l'attività zootecnica, il comparto regionale mostra una varietà nella consistenza del bestiame, sia in termini di numerosità di capi, che di specie animali (~197.000 capi tra bovini e bufalini, ~250.000 capi per le specie ovine e caprine e ~24.000 capi per le specie suine)⁸⁷.

Per quanto riguarda, invece, le superfici dedicate al biologico, secondo le rilevazioni del Sistema di Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica (SINAB), la Puglia si posiziona al secondo posto tra le Regioni italiane - dopo la Sicilia - in termini di SAU vocata al biologico, che ammonta a quasi 320.830 ha, impiegando oltre 11.400 unità operative in aziende, con estensione media di 32 ha.

Stando a quanto riportato nel "*Rapporto Ismea-Qualivita 2023 sulla Dop economy italiana*" (ISMEA, 2023), la Puglia vanta dati significativi relativi al comparto delle produzioni agro-alimentari certificate DOP e IGP, per un totale di 60 prodotti a marchio comunitario, tra i più rinomati ricordiamo:

- per il comparto degli oli e grassi, il "**Terra d'Otranto**", il "**Terra di Bari**" (DOP) e l'"**Olio di Puglia**" (IGP);
- per il comparto formaggi la "**Mozzarella di Gioia del Colle**" (DOP) e la "**Burrata di Andria**" (IGP);
- per il comparto delle produzioni orto-frutticole la "**Patata Novella di Galatina**" (DOP) e il "**Carciofo Brindisino**" (IGP).

L'agricoltura regionale, ancora spiccatamente convenzionale, con l'eccezione del dato relativo alla conduzione in biologico, è sostenuta economicamente dal **Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR), relativo al Piano strategico della PAC 2023-2027 della Regione Puglia.**

⁸⁶ www.istat.it/storage/7-Censimento-agricoltura-Infografiche/1.pdf

⁸⁷ <http://dati.istat.it/> (dati aggiornati a dicembre 2021)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 131 di 229

Nello specifico sono 4 le macro aree di intervento verso le quali si concentrano le risorse assegnate alla Puglia nella programmazione 2023/2027⁸⁸:

- promuovere un settore agricolo smart, resiliente e diversificato, che garantisca la sicurezza alimentare → stanziati **oltre 371 milioni** di euro (il 96% costituito da investimenti, mentre il 4% assegnato a interventi compensativi degli svantaggi naturali).
- Tutelare l'ambiente e contribuire agli obiettivi ambientali e climatici dell'Unione → stanziati **540 milioni di euro** (il 96% attribuito agli interventi che prevedono impegni climatico-ambientali e altri impegni di gestione, mentre il 4% caratterizzato da investimenti con finalità ambientale).
- Rafforzare il tessuto socioeconomico delle aree rurali → stanziati **202 milioni di euro** (il 60% assegnato all'IC Leader, il 25% ai giovani agricoltori, il 15% agli investimenti e agli interventi di cooperazione in ambito rurale).
- Obiettivo trasversale AKIS, funzionale alla promozione e condivisione della conoscenza, dell'innovazione e della digitalizzazione in agricoltura e nelle aree rurali e all'incoraggiamento della loro diffusione → stanziati **31,8 milioni di euro**.

In particolare, in riferimento alle tecniche agronomiche proposte nel presente progetto, gli impegni azionati dalla Regione Puglia sono i seguenti:

- ACA1 - Produzione integrata. L'intervento prevede un sostegno per ettaro di SAU a favore degli agricoltori o delle associazioni di agricoltori che si impegnano ad adottare le disposizioni tecniche indicate nei Disciplinari di Produzione Integrata (DPI) stabiliti per la fase di coltivazione, aderendo al SQNPI.
- ACA3 - Tecniche di lavorazione ridotta dei suoli. L'intervento è volto a migliorare le performance ambientali, pertanto è possibile combinare gli impegni previsti dal pagamento ACA3 con quelli di alcuni altri interventi agro-climatico-ambientali.
- ACA24 - Pratiche di agricoltura di precisione. L'intervento prevede un sostegno annuale per ettaro a favore dei beneficiari che si impegnano ad adottare almeno una pratica di agricoltura di precisione; ha come obiettivo la riduzione degli input chimici e idrici. L'intervento è applicabile su tutto il territorio nazionale e a tutte le tipologie colturali per le quali sono disponibili servizi digitali di supporto e DSS.

Entrando ora a un livello di maggior dettaglio con focus sul progetto agrivoltaico qui proposto, l'area risulta attualmente adibita alla coltivazione di **seminativi semplici non irrigui** destinati al consumo umano (frumento duro) e all'alimentazione animale (leguminose foraggere), mentre una porzione dell'area risulta destinata a orticole (e.g. anguria e cicoria).

A impianto realizzato sarà mantenuto l'attuale indirizzo agricolo produttivo, attraverso un avvicendamento colturale di orticole, graminacee e leguminose destinate all'uso umano e zootecnico, utilizzando tecnologie e tecniche colturali in linea con la *smart agriculture* e l'agricoltura conservativa incentivate e promosse dai più recenti orientamenti in materia.

⁸⁸ <https://press.regione.puglia.it/-/sviluppo-rurale-2023-2027-approvato-il-complemento-di-programmazione-alla-puglia-pi%C3%B9-di-1-2-mlrd-di-euro-per-sostenere-l-agricoltura-pugliese%C2%A0>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 132 di 229

6.1.2. Sinergie agro-energetiche e descrizione delle attività agricole in progetto

La progettazione dell'impianto agrivoltaico è stata concepita attraverso una analisi sinergica delle esigenze agronomico-culturali e tecnologiche-energetiche finalizzata a valorizzare la resa di entrambe le componenti nel rispetto dell'ambiente, del territorio e delle relative risorse.

Il sistema agrivoltaico qui proposto prevede di utilizzare **inseguitori solari monoassiali a doppia vela con moduli bifacciali**, che ruotano sull'asse Est-Ovest, seguendo l'andamento del sole. Le strutture metalliche di supporto (**pali infissi per semplice pressione nel suolo senza uso di materiali cementizi** a una profondità preliminarmente stimata di 1,5 metri - in relazione alle caratteristiche del terreno e agli eventuali carichi/sollecitazioni causati dagli agenti atmosferici) sono disposte lungo l'asse Nord-Sud **su file parallele opportunamente distanziate tra loro, con un interasse (distanza palo-palo, denominata "pitch") pari a 12 metri e una altezza del nodo di rotazione di 2,52 metri** dal piano di campagna, in modo da consentire, nel momento di massima apertura - Zenith solare - **una fascia di larghezza pari/superiore a circa 7 metri, completamente libera dalla copertura dei pannelli** tra le stringhe (di seguito denominata "gap"). Tale spazio, sufficiente per consentire le ordinarie attività agricole e la movimentazione delle macchine operatrici (Figura 52), varia gradualmente durante il giorno in base alla posizione del sole, garantendo il progressivo spostamento della fascia d'ombra creata dalla fila di pannelli (con conseguente effetto benefico sulle colture, evitando zone costantemente in ombra e/o, al contrario, zone a rischio di "bruciature" da eccessivo irraggiamento). Attraverso un sistema di gestione da remoto (o meccanico lungo le interfile), sarà inoltre possibile regolare "manualmente" l'inclinazione dei *tracker* laddove dovessero subentrare specifiche esigenze colturali o la necessità di effettuare interventi di manutenzione alle strutture fotovoltaiche.

Tali misure consentiranno, quindi, lo svolgimento delle attività agricole e il passaggio dei mezzi da impiegare per le operazioni accessorie. Si precisa che sarà in ogni caso possibile regolare (manualmente o da remoto) l'inclinazione dei pannelli per consentire specifiche operazioni colturali o interventi di manutenzione dell'impianto.

Il progetto in esame prevede, inoltre, la realizzazione di una fascia larga almeno 8 m, compresa tra la recinzione perimetrale e le stringhe dei moduli fotovoltaici, finalizzata a consentire un agevole spazio di manovra anche dei mezzi meccanici più ingombranti.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 133 di 229

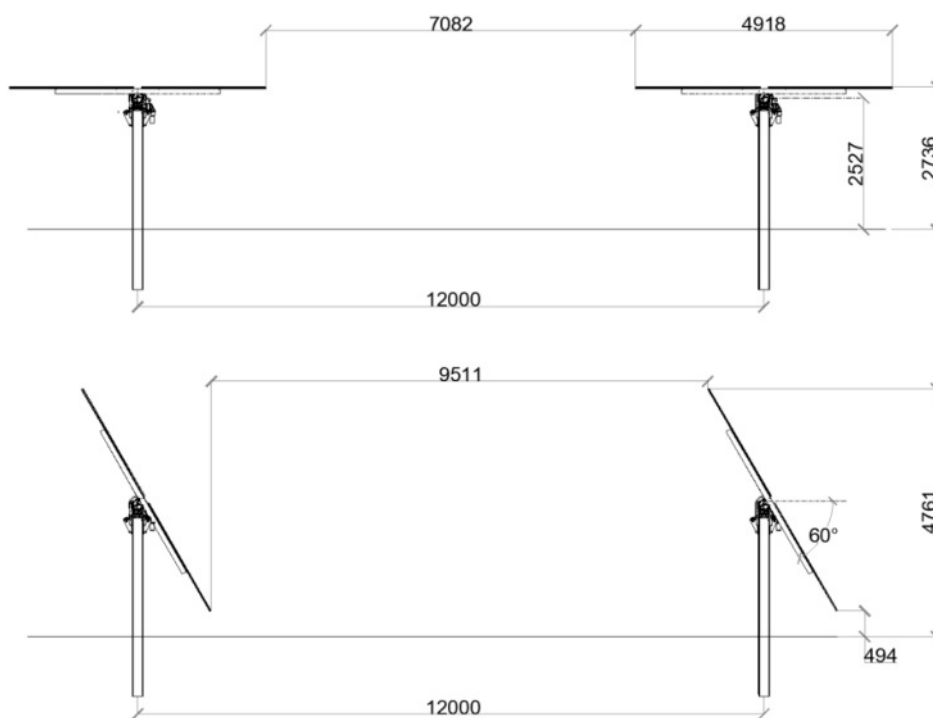


Figura 52. Particolare della sezione trasversale dei tracker.

Per la realizzazione dell'impianto, tenuto conto di quanto specificato nei paragrafi precedenti, il progetto qui proposto prevede un connubio virtuoso tra produzione energetica e attività agricole, con particolare attenzione alle componenti ambientali locali, al fine di coniugare - in termini di sostenibilità ambientale -, il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle risorse agricole locali.

Si è, quindi, lavorato sul binomio agricoltura-energia, al fine di proporre un sistema di produzione agro-energetica sostenibile (i.e. "agrivoltaico") in aderenza al contesto agricolo locale, lavorando su elementi quali biodiversità e re-innesco di cicli trofici. **Nella ricerca di un ragionevole sodalizio tra le produzioni agricole locali e le risorse energetiche in progetto, quindi, proseguiranno (e verranno rafforzate/migliorate) le attività tradizionali di conduzione agraria dei terreni, anche all'interno dell'area di impianto, attraverso una gestione orientata e maggiormente efficace del ciclo agro-energetico.**

Nello specifico sarà previsto, sull'intera superficie di progetto, **un intervento di miglioramento dell'attuale conduzione agricola del fondo**, attraverso un piano di gestione agronomica - orientato ai principi di agricoltura conservativa e con tecniche riferibili alla produzione integrata -, finalizzato a **i) incrementare la biodiversità, ii) garantire maggiore equilibrio dei fabbisogni idrici nel tempo, iii) valorizzare il paesaggio agrario, iv) tutelare il suolo dall'erosione, v) migliorare progressivamente la fertilità e la quantità di carbonio organico del terreno e vi) assicurare, a parità di condizioni, una resa maggiore.**

La componente agronomica del progetto prevede, in particolare, la rotazione colturale di **specie erbacee annuali per l'alimentazione umana e zootecnica**, alternando la coltivazione di **graminacee** (frumento duro e orzo) e di **leguminose** (favino, lupinella). Inoltre, una parte del fondo sarà destinata alla rotazione annuale di **orticole** (cicoria e cocomero) e **leguminose** (favino).

Di seguito, si riporta una fotosimulazione suggestiva ed esplicativa della proposta agrivoltaica.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 134 di 229



Figura 53. Fotosimulazione suggestiva ed esplicativa della soluzione agrivoltaica.

6.1.2.1. Progetto agronomico: mantenimento/miglioramento delle attività agricole

La superficie recintata destinata all'installazione dell'impianto fotovoltaico, al netto delle porzioni interessate i) dalle strutture di sostegno, ii) dagli stradelli e iii) dai locali tecnici, **sarà destinata alle attività agricole**. In particolare, **la scelta delle specie da inserire nella rotazione colturale (o avvicendamento) ha preso in considerazione da un lato la necessità di garantire continuità all'indirizzo produttivo in atto, identificando una soluzione in cui l'inserimento della componente energetica fosse compatibile con la produzione agricola (i.e. altezza dal suolo e distanza interfilare), dall'altro la necessità di contenere il dilagare dell'epidemia - da ricondurre al batterio *Xylella fastidiosa* -**, selezionando colture idonee sulla base delle indicazioni di cui all'allegato I⁸⁹ del D.M. 13/02/2018 "*Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione di Xylella fastidiosa (Well et al.) nel territorio della Repubblica italiana*".

Il progetto proposto prevede, nello specifico, **una rotazione colturale quinquennale** - con assenza di ristoppio⁹⁰ - distribuita su 3 lotti, come rappresentato in forma schematica in Figura 55 e di seguito sintetizzato:

- **Fondo 1:** la superficie sarà occupata da una rotazione colturale di specie orticole e specie leguminose destinate all'alimentazione animale.
- **Fondo 2:** la superficie sarà occupata stabilmente (per cinque anni) da un prato di lupinella e al termine dello sfalcio, il fondo sarà occupato dalla rotazione proposta per il fondo 3.
- **Fondo 3:** la superficie sarà occupata da una rotazione di graminacee e leguminose con destinazione umana e zootecnica. Al termine dell'ultima fase di raccolta il suolo sarà occupato stabilmente da un prato di lupinella secondo le modalità descritte al punto precedente (Fondo 2).

⁸⁹ "Elenco dei vegetali noti per essere sensibili agli isolati europei e non europei dell'organismo specifico («piante specificate»)"

⁹⁰ Il ristoppio è la ripetizione di una coltura (soprattutto cereali) per due o più anni consecutivi.

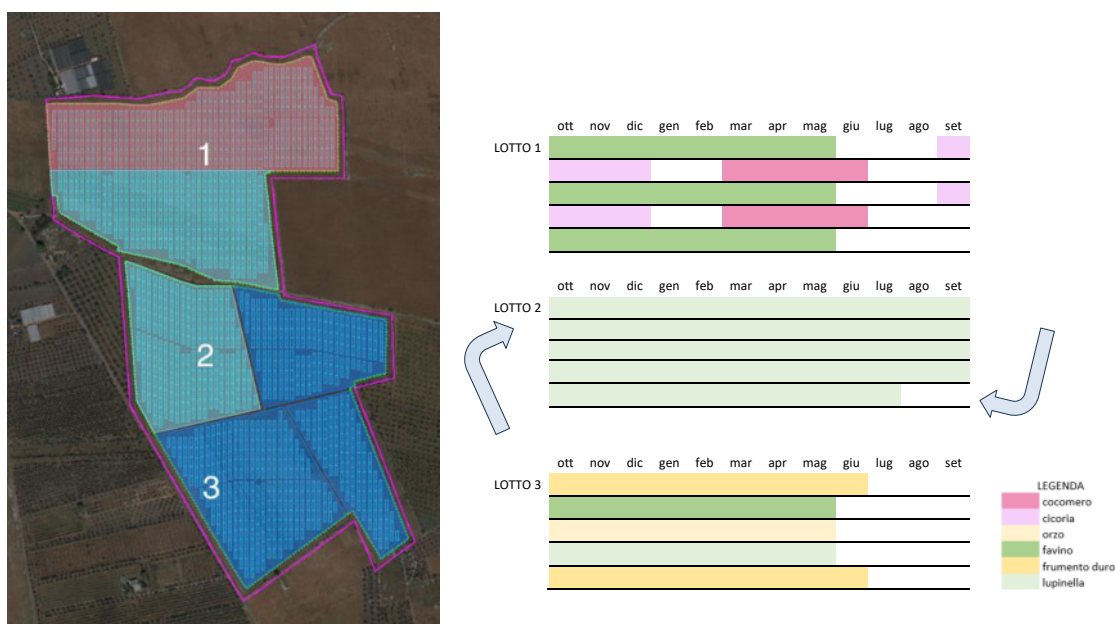


Figura 54. Schema grafico, con la rappresentazione schematica della proposta agrivoltaica, suddivisa in 3 lotti e dettaglio dell'avvicendamento culturale proposto per i primi 5 anni.

Una corretta variazione delle specie coltivate su uno stesso appezzamento - alternanza di specie depauperanti (e.g. frumento duro), che sfruttano gli elementi nutritivi presenti nel terreno e lo impoveriscono e di specie miglioratrici (leguminose da foraggio, come la lupinella), che aumentano la fertilità del terreno, arricchendolo di elementi nutritivi - migliora la fertilità del terreno e assicura, a parità di condizioni, una resa maggiore. L'alternanza delle colture innesca, inoltre, una variazione di condizioni, che consente di contrastare naturalmente la proliferazione di agenti biologici avversi (infestanti, parassiti, funghi e virus).

Inoltre, al fine di garantire un equilibrio e ridurre il rischio economico, l'avvicendamento prevede la duplice destinazione produttiva: alimentazione umana e zootecnica.

La rotazione culturale prevede nello specifico l'avvicendamento delle seguenti specie (sulla base dello schema riportato in Figura 54):

- **Lupinella** (*Onobrychis vicifolia* Scop.). Leguminosa poliennale di grande valore ecologico e particolarmente apprezzata come specie foraggera per l'alto contenuto proteico. Di taglia contenuta, la lupinella garantisce rese da medie a buone (produce circa 3t/ha di fieno secco nel primo anno e fino a 6t/ha nel secondo e terzo, mentre le produzioni sono notevolmente maggiori nel caso di fieno fresco), anche in caso di siccità prolungata. La specie ha inoltre un adattamento ottimale in terreni calcarei e in condizioni di caldo elevato.
- **Frumento duro** (*Triticum turgidum* L. subsp. *durum* Desf.). Graminacea da granella a ciclo autunno-vernino di buona qualità e appetibilità, che esprime le sue massime qualità in ambienti aridi e caldi (caratteristiche climatiche tipiche della Regione Puglia). Trae molto vantaggio dalla rotazione culturale, infatti, come specie depauperante, trova correttamente posto dopo colture leguminose da foraggio, delle quali riesce a sfruttare i residui di fertilità. Tra le cultivar ipotizzate, il frumento duro "PANORAMIX" è apparso il più idoneo al contesto, in quanto di taglia medio-bassa e caratterizzato da un'epoca di spigatura medio-precocce, che lo rende idoneo alle calde temperature.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 136 di 229

- **Favino** (*Vicia faba* subsp. *eu-faba varminor* Peterm. Em. Harz.). Leguminosa impiegata come specie miglioratrice, con destinazione zootecnica. I semi nello specifico possono essere utilizzati per seminare erbai (produzione di foraggio fresco o secco) o come concentrati per l'alimentazione del bestiame. In Puglia viene considerata una pianta autunnale, in quanto non tollera né i periodi di siccità prolungata, né il freddo intenso.
- **Orzo** (*Hordeum vulgare* L.). Specie erbacea a ciclo autunno-vernino appartenente alla famiglia delle Graminacee, che si adatta facilmente a condizioni di notevole siccità, elevata salinità e freddo moderato. La sua precocità permette alla coltura di sfruttare al meglio la dotazione di acqua disponibile nel terreno. Coltivato per la produzione delle cariossidi⁹¹ (c.d. granella), l'orzo è molto versatile e può essere destinato sia all'alimentazione umana, sia all'alimentazione animale. Nel caso specifico si è ipotizzata la raccolta per produrre insilato per l'alimentazione zootecnica.
- **Cicoria catalogna** (*Cichorium intybus* L.). Adatta a diversi tipi di terreno, la catalogna può essere raccolta più volte tagliando il cespo alla base, dandole così la possibilità di ricrescere. Visti gli inverni piuttosto miti della Puglia può essere coltivata per tutto l'inverno (resiste alle basse temperature, ma teme le gelate invernali). Per il presente progetto si prevede l'utilizzo di varietà tardive con semina da giugno a settembre e raccolta da novembre a marzo.
- **Cocomero** (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai). Specie, appartenente alla famiglia delle Cucurbitacee, a ciclo annuale, che necessita di terreno fertile, irrigazioni costanti e clima caldo. La scelta di inserire il cocomero nella rotazione nasce dalla volontà di mantenere l'attuale indirizzo produttivo e di permettere l'utilizzo dei macchinari e dell'esperienza di cui l'azienda è già in possesso.

Prima di effettuare le operazioni relative all'attività agricola, sarà effettuata una concimazione di fondo con funzione propedeutica alla rotazione colturale ipotizzata. In conformità con le tecniche dell'agricoltura conservativa si prevede il ricorso alla Minima lavorazione (Minimum Tillage - MT): la preparazione del letto di semina di tutte le specie proposte sarà effettuata con un solo passaggio di discatura eseguito con erpice a dischi o una fresatura profonda al massimo 10-15 cm. Tale operazione garantirà la trinciatura e l'interramento dei residui colturali della specie precedente, delle infestanti estive e l'affinamento delle zone più superficiali del terreno, predisponendolo alla successiva semina. Verranno inoltre impiegate sementi conciate, riducendo drasticamente il rischio di propagazione di parassiti fungini.

Di seguito si riporta una sintesi delle operazioni colturali previste per ciascuna specie.

- **Lupinella.** La semina verrà effettuata nel mese di ottobre, ottenendo un buon raccolto già a partire dal giugno successivo, con una quantità prevista di 100-120 kg/ha di semi sgucciati, mentre per la modalità si consiglia la semina meccanica su sodo a file distanti 20-25 cm. Non si prevede il ricorso alla pratica irrigua: si tratta di una specie che ben sopporta le temperature elevate e la siccità. Sarà possibile effettuare 3 tagli l'anno (il primo a piena fioritura). Si prevede di effettuare una trasemina al termine del secondo anno, con metà della dose di seme impiegata per la prima. Al termine della fioritura dell'ultimo anno saranno prelevati i semi necessari per le semine successive e i resti colturali saranno sovesciati, lasciando il terreno con un ottimo apporto di azoto utile alle colture successive.

⁹¹ La cariosside è il frutto secco indeiscente tipico della famiglia delle Graminacee, contenente un solo seme.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 137 di 229

- **Frumento duro.** Sarà impiegata una quantità di semente pari a circa 160-170 kg/ha, corrispondenti a 400-500 cariossidi per metro quadrato, ottenendo così un numero stimato di spighe di 600-700 su m² (corrispondenti a 50-100 q/ha). Le cariossidi possono essere soggette ad attacchi patogeni, si suggerisce al tal proposito un trattamento preventivo a base di prodotti cuprici (ammessi anche in regime biologico). L'apporto di zolfo, in questa fase, contribuirà anche al miglioramento della qualità della granella. A maturazione piena delle cariossidi (prevista per fine giugno) si procederà alla raccolta del frumento duro mediante mietitrebbiatura.
- **Favino.** Per la semina (ipotizzata a ottobre) sarà utilizzata una quantità di seme tale da assicurare circa 40-60 piante per metro quadro; le quantità di seme in genere oscillano tra i 200 e i 300 kg/ha, mentre la semina sarà effettuata a file distanti 0,35-0,40 m e a una profondità di circa 40-50 mm. Si suggerisce il trattamento del seme con prodotti concianti per proteggere le piantine dagli attacchi di Rhizoctonia, Pythium e Phytophthora. La raccolta (programmata a fine maggio quando la pianta è completamente secca) avviene mediante mietitrebbiatrice, purché opportunamente regolata. La fava lascia una quantità di residui dell'ordine di 4-5 t/ha di sostanza secca, inoltre, si stima che il cereale che segue la fava trovi un residuo di azoto, apportato dalla leguminose, dell'ordine di 40-50 kg/ha.
- **Orzo.** Per la semina (ipotizzata tra fine ottobre e metà novembre) si utilizzerà una quantità di 140-150 kg/ha con rese pari a circa 5-7 t/ha. La coltura si avvantaggerà della fertilità residua lasciata dalla leguminosa precedente; pertanto, si ipotizza di non effettuare concimazioni, salvo necessità. L'orzo, se destinato alla fienagione verde, sarà raccolto attraverso sfalcio e pressatura con macchina apposita; invece, se destinato alla produzione di granella, sarà raccolto mediante mietitrebbiatura (ipotizzabile nel mese di giugno). In caso di produzione di trinciato destinato all'insilaggio, la raccolta avverrà allo stadio di maturazione latteo-cerosa della granella, con passaggio di macchina trinciatrice.
- **Cicoria catalogna.** La semina della cicoria (ipotizzata tra giugno e settembre) seguirà la raccolta del favino. Qualora fosse necessario il ricorso a "concimazione di copertura" la concimazione dovrà essere sospesa almeno un mese prima della raccolta, per ridurre l'accumulo dei nitrati nelle foglie. Per il presente progetto si ipotizza di procedere con il trapianto di piantine provviste di pane di torba, con sesto pari a 0,8 m nell'interfila e 0,4 m all'interno del medesimo filare (con una densità di circa 8 piante/m²). Le cicorie catalogne producono 8-12 t/ha ad ogni taglio e 30-50 t/ha alla raccolta finale.
- **Cocomero.** Prima della semina del cocomero è necessario preparare il terreno con discatura leggera (massimo 15 cm) al fine di rendere soffice e poroso. Si prevede di ricorrere a un fertilizzante organico circa 7-10 giorni prima del trapianto. Considerando l'andamento climatico dell'areale considerato, si prevede che la messa a dimora avvenga fra marzo e aprile (compatibilmente con le condizioni meteorologiche dell'annata agraria); si ipotizza di utilizzare piantine di anguria innestate dotate di pane di torba. I sestri possono oscillare fra 2,5 – 3 m tra le file e 1,0 - 1,5 m sulle file con una densità d'impianto compresa fra 2.700 e 3.300 piante/ha, in funzione di varietà e sesto di impianto. La raccolta avverrà a partire dalla fine del mese di giugno per tutta l'estate.

Per il presente progetto è stato ipotizzato il ricorso all'**irrigazione per la sola produzione delle colture orticole**, utilizzando un preesistente punto di emungimento; mentre per le restanti colture si prevede di intervenire solo in caso di necessità, con interventi di "irrigazione di soccorso". L'attività agricola sarà gestita riducendo **al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi**, come fitofarmaci e fertilizzanti, programmando

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 138 di 229

e razionalizzando gli interventi in base alla coltura considerata, nel rispetto dei principi ecologici, economici e tossicologici, anche attraverso l'impiego di supporti informativi **Decision Support System (DSS)**. In particolare, i DSS forniscono all'utente informazioni utili per la gestione delle colture e dei trattamenti di difesa, consentendo un'ottimale programmazione delle operazioni, un risparmio in termini di trattamenti fitosanitari e di consumo d'acqua.

Qualora, in base allo sviluppo vegetativo delle colture e agli esiti del monitoraggio, dovessero risultare necessari interventi di fertilizzazione si farà ricorso preferibilmente a **prodotti derivanti dalle aziende zootecniche locali e non si esclude anche la possibilità di utilizzare l'acqua di vegetazione proveniente dalla produzione dei frantoi oleari** (tale pratica risulta già in uso su parte del lotto in progetto). Qualora si faccia ricorso alle acque di vegetazione tale pratica sarà effettuata in estate, momento in cui saranno terminate le colture e le temperature saranno elevate, assicurando un più rapido ripristino delle condizioni iniziali. Si specifica che, in entrambi i casi, le quantità saranno modulate nel rispetto di criteri generali di utilizzazione, riportati nelle **normative** di settore, oltre che in base ai dati raccolti dal monitoraggio agronomico. Lo spandimento sarà evitato nei giorni di pioggia e nei giorni immediatamente successivi, scongiurando rischi di lisciviazione dei nitrati e percolazione degli stessi verso gli strati più interni di terreno e nelle falde sottostanti.

Tali soluzioni appaiono sostenibili dal punto di vista **ambientale** (riduce l'immissione nell'ambiente di prodotti inquinanti), **economico** (in termini di risparmio rispetto all'acquisto di fertilizzanti chimici) e **sociale** (l'utilizzo di scarti di altre filiere produttive è pienamente in linea con i principi dell'economia circolare).

Sarà privilegiato, inoltre, l'uso di tecniche che garantiscano il minor impatto ambientale e una riduzione dell'immissione nell'ambiente di sostanze chimiche, assicurando così una maggiore sostenibilità dell'agricoltura. A tal proposito, infine, le superfici agricole oggetto di intervento saranno gestite, utilizzando tecniche riferibili all'**agricoltura conservativa** (AC) e alla **produzione integrata**, in linea con quanto sostenuto dal PSR della Regione Puglia con l'Operazione 10.1.3 e Operazione 10.1.1 della PAC uscente e con gli **ACA1, ACA3** della nuova **PAC 2023-2027**.

Infine, come disposto dall'art. 6 del Decreto del Presidente della Giunta regionale n° 180 del 26 marzo 2015 (ai sensi della L. 353/2000 e della L.R. 7/2014), a conclusione delle operazioni di mietitrebbiatura saranno create delle **fasce protettive tagliafuoco** sgombre da ogni residuo vegetale. Tali fasce - denominate "precese" - avranno una larghezza continua di 15 metri e verranno create perimetralmente a ridosso delle singole aree recintate dell'impianto agrivoltaico (entro la data perentoria del 15 luglio), garantendo che un eventuale incendio innescato nell'area non si propaghi alle aree circostanti e confinanti.

6.1.3. Coerenza del progetto agronomico con le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici"

Il progetto agrivoltaico proposto è stato ideato con l'obiettivo di integrare il nuovo impianto fotovoltaico con la conduzione agricola in atto, perseguendo la massimizzazione dei benefici derivanti dalla sinergia delle due attività. Il progetto è stato sviluppato in coerenza con quanto disposto dalle "*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*" pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022 (Cfr. Cap. 3.4) e nello specifico in conformità:

- **alla definizione "agrivoltaico"** (art. 1.1 Parte I - Linee Guida) inteso come "*impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione*";
- **alle "caratteristiche e ai requisiti degli impianti agrivoltaici"** (art. 2.3 Parte II - Linee Guida).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 139 di 229

Nello specifico, un impianto fotovoltaico sito in area agricola, per rientrare nella definizione di "agrivoltaico" dovrebbe rispettare i requisiti di seguito riportati:

- **REQUISITO A:** Il sistema deve essere progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale e scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo dei seguenti parametri:
 - ➔ A.1 - Superficie minima coltivata: garantire il prosieguo dell'attività agricola su almeno il 70% della superficie totale dell'area oggetto di intervento.
 - ➔ A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio): il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico deve essere non superiore al 40%.
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo dei seguenti parametri:
 - ➔ B.1.a - Esistenza e resa della coltivazione: accertare la destinazione produttiva agricola dei fondi rustici destinati al progetto, valutando e confrontando il valore della produzione agricola media ante intervento con quello della produzione agricola ipotizzata per il sistema agrivoltaico, espressa ad esempio in €/ha o €/UBA.
 - ➔ B.1.b - Mantenimento dell'indirizzo produttivo: garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato. Andrebbero mantenute comunque le produzioni DOP e IGP.
 - ➔ B.2 - Producibilità elettrica minima: garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (espressa in GWh/ha/anno) non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard idealmente realizzato sulla stessa area.
- **REQUISITO D2:** Attività di monitoraggio, che permetta di verificare:
 - ➔ La continuità dell'attività agricola e nello specifico i) l'impatto sulle colture, ii) la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e iii) la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Entrando nel merito del progetto proposto, l'impianto "Masseria Scianne" può essere definito "agrivoltaico", in quanto soddisfa tutti i requisiti "minimi" sopra riportati.

Nello specifico:

- A.1 - Superficie minima coltivata ($S_{\text{agricola}} \geq 0,7 \times S_{\text{tot}}$):
 - ➔ il prosieguo dell'attività agricola sarà garantito su una superficie di:
 - 13,368 ha pari al **79,1 %** della S_{tot} Tessera 1 (17,301 ha)
 - 8,895 ha pari al **77,0 %** della S_{tot} Tessera 2 (11,555 ha)
 - 8,266 ha pari al **77,0 %** della S_{tot} Tessera 3 (10,742 ha)

Volendo quindi esprimere un **valore medio** relativo all'impianto, **la superficie agricola risulta pari al 77,0 %** della superficie totale, valore assolutamente in linea con i parametri richiesti.

Si specifica, inoltre, che l'attività agricola proseguirà anche al di fuori delle superfici delimitate dalle tessere⁹² entro l'area recinta (di estensione pari a 46,38 ha), come meglio rappresentato in Figura 55.

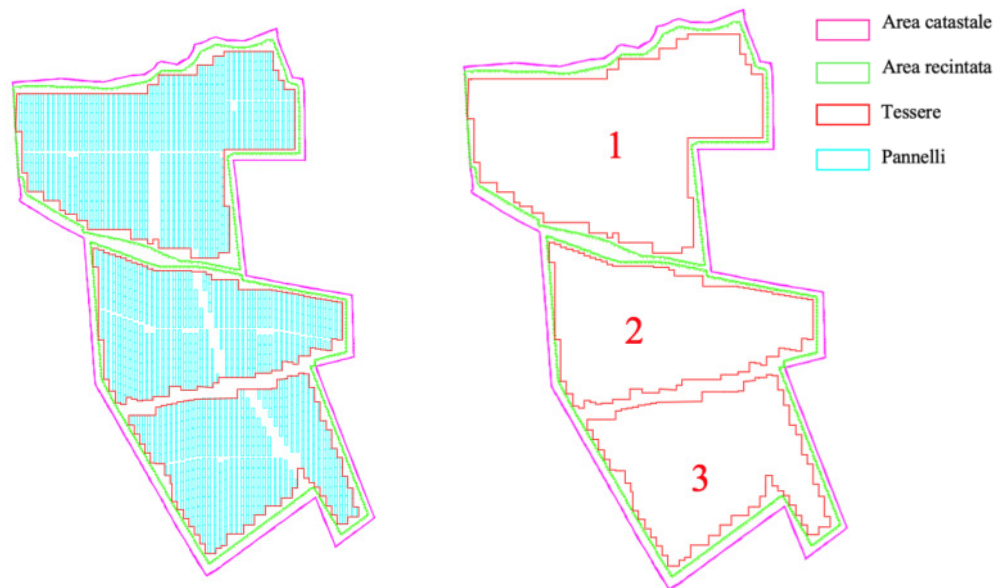


Figura 55. Suddivisione dell'impianto in 3 tessere⁹³. In verde l'area recitata, mentre in rosso si riportano le perimetrazioni delle tessere.

- A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio \leq 40%).

→ Le scelte progettuali e la componente fotovoltaica impiegata, più ampiamente descritte negli elaborati tecnici e nel proseguo del presente Studio, garantiranno il soddisfacimento di tale requisito, con un **LAOR medio per l'impianto proposto pari al 38,4 %** (al di sotto del limite del 40%) e un LAOR calcolato per singola tessera pari a:

- S_{pv} Tessera 1: 6,821 ha pari al **39,4 %** della S_{tot} (17,301 ha)
- S_{pv} Tessera 2: 4,325 ha pari al **37,4 %** della S_{tot} (11,555 ha)
- S_{pv} Tessera 3: 4,072 ha pari al **37,9 %** della S_{tot} (10,742 ha)

Dove:

S_{pv} : superficie di ingombro dell'impianto agrivoltaico, ovvero l'area riferibile alla somma di tutte le superfici delle strutture fotovoltaiche proiettate ortogonalmente al terreno.

S_{tot} : la superficie totale della tessera.

- B.1.a - Esistenza e resa della coltivazione.

→ La proposta progettuale consentirà una Produzione Standard (PS) annua pari a **3.158 €/ha/anno**, a fronte di una PS, relativa alla conduzione attuale, pari a 2.998,69 €/ha/anno, con una produzione che può pertanto considerarsi invariata.

⁹² Con "tessera" è stato considerato un **gruppo di pannelli con caratteristiche omogenee** (i.e. una strada interna che cambia il pitch divide l'impianto in due tessere) che vanno a comporre la totalità del Sistema Agrivoltaico. I requisiti richiesti dalle linee guida sono stati verificati per ciascuna tessera.

⁹³ Le tessere sono state identificate, considerando la proiezione ortogonale dei *tracker* inclinati di 90° (massima superficie proiettata, ovvero con i moduli paralleli al suolo) oltre ad un offset di valore pari al *gap*.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 141 di 229

- B.1.b - Mantenimento dell'indirizzo produttivo.
 - ➔ Il progetto agrivoltaico **garantirà il prosieguo dell'indirizzo produttivo dei fondi oggetto di intervento** (la coltivazione di specie seminatrici destinate all'alimentazione umana e al foraggiamento zootecnico, unitamente alla coltivazione di orticole).
- B.2 - Producibilità elettrica minima.
 - ➔ La produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico è pari a 54,158 GWh/ha/anno, **corrispondente al 83,32%** (al di sopra del limite del 60%), rispetto alla produzione stimata di un impianto fotovoltaico standard, idealmente realizzabile sulla stessa area e avente una producibilità di 65 GWh/ha/anno. Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli allegati 3 e 4 della Relazione agronomica (rif. E-RLA0).
- D.2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.
 - ➔ L'andamento produttivo e il mantenimento dell'attività agricola proposta verranno monitorati annualmente, attraverso l'utilizzo di un DSS. Si prevede inoltre la redazione di una relazione tecnica asseverata da un professionista abilitato recante l'elaborazione dei dati raccolti/esiti.

6.2. La componente energetica di progetto

6.2.1. Descrizione dell'impianto fotovoltaico

Il progetto consiste nella **realizzazione di un impianto agrivoltaico installato a terra con una potenza di picco complessiva pari a 30.722,4 kWp**, con stringhe opportunamente distanziate per evitare ombreggiamenti e consentire un'ottimale crescita vegetale.

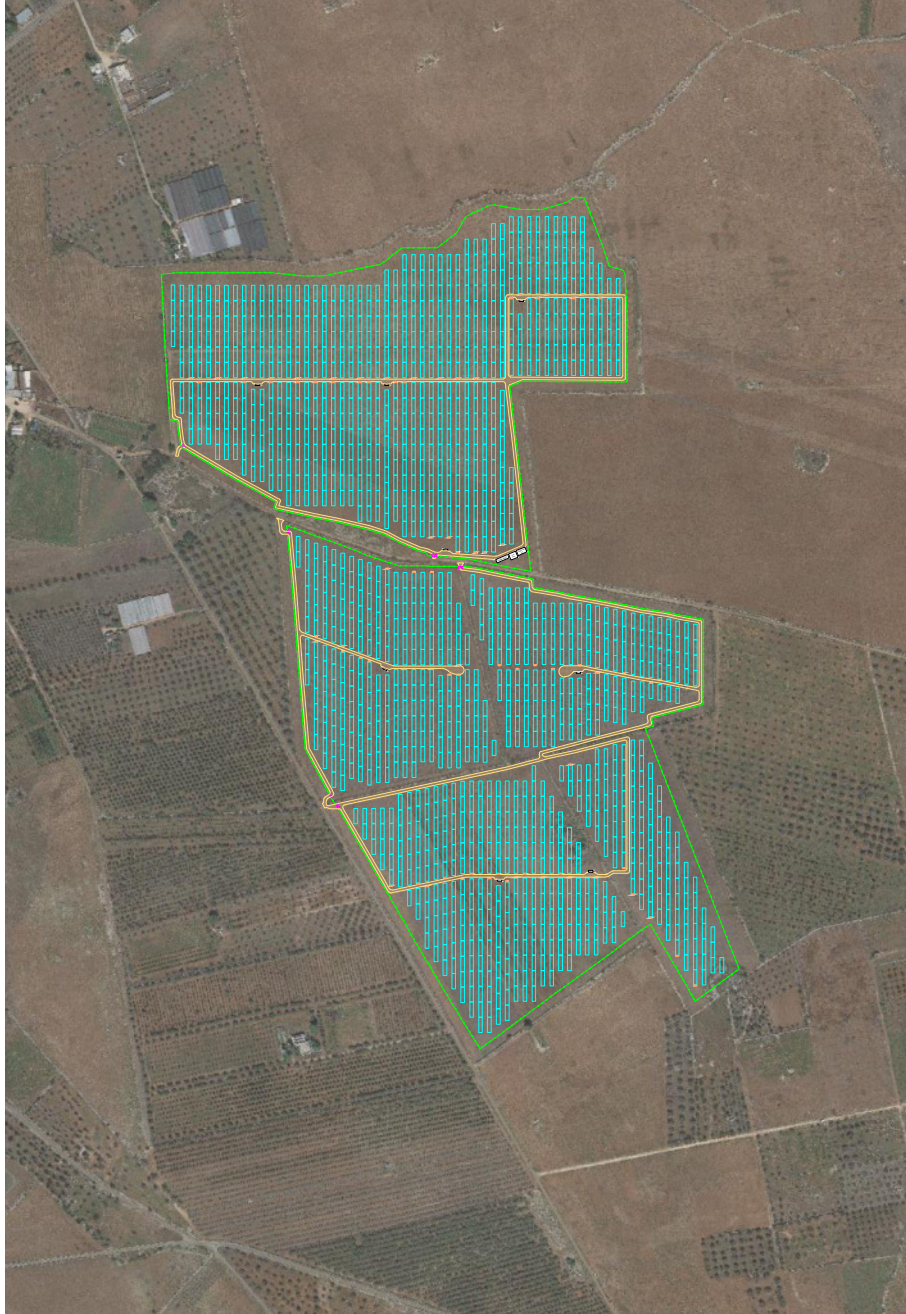


Figura 56. Layout generale di impianto.

L'impianto in base a quanto previsto dalle STMG di Terna (codice di rintracciabilità 202300584) sarà connesso alla rete a 36kV di Terna con collegamento in antenna alla nuova Stazione Elettrica "Leverano" 380/150/36 kV, denominata di seguito "SE". La nuova SE di Terna, da realizzarsi nel Comune di Nardò (LE), sarà funzionale a connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, tra i quali la

società Proponente di questa iniziativa. La SE sarà collegata in configurazione entra-esce sul tratto “Erchie-Galatina” della linea 380 kV “Erchie 380 – Galatina 380”. La connessione a 36 kV avverrà mediante una singola terna di cavi interrata in rame (3x1x240 mm²), che collegherà la cabina di smistamento AT, posizionata nell’area recintata del campo fotovoltaico, con uno stallo dedicato, all’interno della SE, messo a disposizione da Terna.

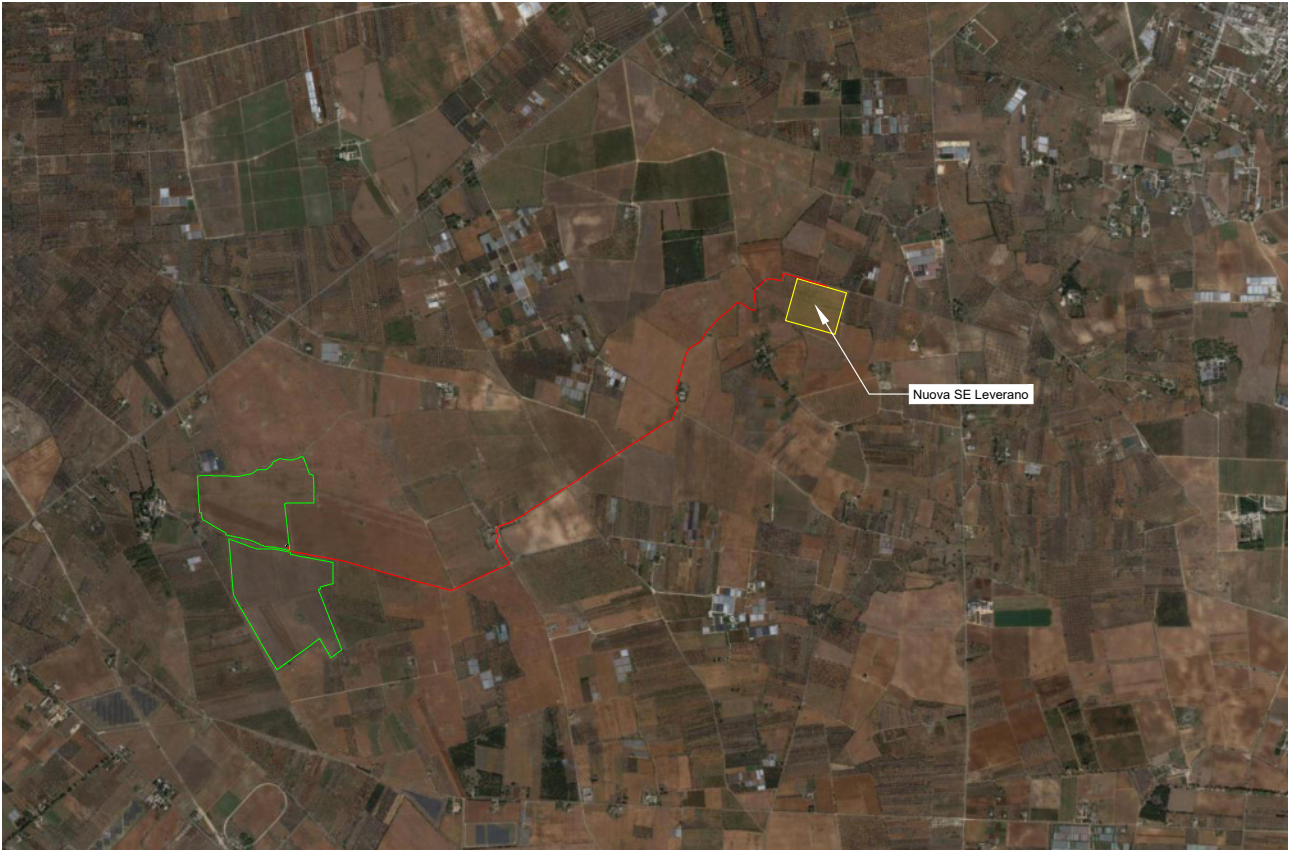


Figura 57. Stralcio layout con individuazione della recinzione di impianto (in verde), del cavidotto di connessione (in rosso) e della nuova SE 380/150/36 kV denominata “Leverano” (perimetrazione in giallo).

In riferimento agli aspetti tecnico-progettuali legati all’impianto agrivoltaico “Masseria Scianne” sono state svolte specifiche relazioni tecniche e tavole grafiche a firma di tecnici abilitati i cui elaborati costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Studio di Impatto Ambientale. Per completezza di esposizione si riporta, in questa sede, una sintesi del progetto tecnico rimandando ogni ulteriore approfondimento agli elaborati dedicati.

In Tabella 17 si riportano i principali dati caratteristici dell’impianto agrivoltaico.

Tabella 17. Principali caratteristiche tecniche dell’impianto agrivoltaico.

Impianto agrivoltaico “Masseria Scianne”	
Potenza di picco CC (MWp)	30,7224
Potenza nominale (di immissione) CA (MWac)	25,74
Tipologia di materiale semiconduttore	Silicio Monocristallino
Tecnologia del modulo fotovoltaico	BIFACIAL TOPCON
Tipologia di inverter	Inverter di stringa
Tipologia di struttura di montaggio	Ad inseguimento monoassiale
Potenza del modulo (Wp)	680
Numero di moduli per stringa	30

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 144 di 229

Impianto agrivoltaico "Masseria Scianne"	
Potenza nominale di ciascun inverter (kWac)	330
Numero di Trasformatori e relativa potenza (kVA)	8x3300 kVA
Tensione del trasformatore lato bt (V)	800
Configurazione delle strutture di supporto	2V Portrait
Inclinazione strutture	±60°
DC/AC Ratio dell'impianto	1,19
Maximum System Voltage AC (V)	1500
Interdistanza strutture (m)	12
Numero complessivo degli inverter	78
Numero complessivo dei moduli	45180
Numero complessivo delle stringhe	1506
Totale area recintata (ha)	46,38

Nello specifico saranno installati i seguenti componenti principali:

Moduli Fotovoltaici

- Marca: CANADIAN SOLAR, Modello: TOPBiHiKu7 CS7N-680TB-AG
- Tipologia di captazione: Bifacciale
- Potenza unitaria massima: 680Wp
- Numero di moduli collegati in serie: 30
- Numero di stringhe: 1506
- Numero totale dei moduli fotovoltaici: 45180

Inverter

- Marca: Huawei Technologies, Modello: SUN2000-330KTL-H1
- Numero complessivo degli inverter: 78
- Potenza attiva nominale 330 kWac

Trasformatori

- Quantità: 8
- Potenza nominale: 3.300 kVA @40°C
- Rapporto di trasformazione: 8xDy11 0,80/20kV

Locali tecnici

È prevista la realizzazione di:

- n. 8 cabine di trasformazione (trasformatori MT/bt);
- n. 1 cabina MT;
- n. 1 cabina di smistamento AT;
- n. 1 trasformatore AT/MT.

Cablaggi elettrici CC/CA, impianto di messa a terra e cavidotto di connessione

Le installazioni di bassa tensione dell'impianto comprendono tutti i componenti elettrici dai moduli fotovoltaici (bassa tensione DC) fino agli ingressi del trasformatore (bassa tensione AC). Per il collegamento delle stringhe fotovoltaiche agli inverter saranno utilizzati cavi elettrici idonei alla trasmissione di energia elettrica in corrente continua per tensioni fino a 1500 V. Per il collegamento dagli inverter alle cabine di trasformazione MT/bt e per i collegamenti in corrente alternata per l'alimentazione elettrica degli impianti di servizio saranno utilizzati cavi elettrici idonei alla trasmissione di energia elettrica in corrente alternata per

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 145 di 229

tensioni fino a 1000 V. Per i collegamenti tra la parte MT dalle cabine di trasformazione MT/bt, ai quadri della cabina MT saranno utilizzati cavi tripolari da 12/20 kV, con sezione tipo 3x1x240 mm², mentre per il collegamento dalla cabina MT al trasformatore AT/MT sarà utilizzato un cavo unipolare da 12/20 kV, con sezione tipo 3x1x630 mm². Infine, per il collegamento in AT a 36 kV tra la cabina di smistamento AT, interna al campo agrivoltaico, fino al punto di connessione alla rete Terna sarà impiegato un cavo unipolare a elica visibile con tensione di riferimento 26/45 kV e sezione tipo 3x1x240 mm².

Tutti i cavi saranno inoltre idonei per un utilizzo in esterno, interrati in tubazioni (o direttamente interrati), in accordo con gli standard normativi applicabili. Il sistema elettrico della centrale fotovoltaica sarà esercito con impianto di messa a terra dimensionato ed eseguito nel rispetto delle prescrizioni di cui alla Norma CEI 11-1 e nel rispetto dei parametri di guasto sulla rete forniti dal Gestore.

6.2.1.1. Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici impiegati saranno complessivamente 45.180, suddivisi in 1.506 stringhe da 30 moduli cadauna **che verranno installati su inseguitori monoassiali autoalimentati, a doppia vela, denominati "tracker"** disposti lungo l'asse NORD-SUD e in grado di ruotare secondo la direttrice EST-OVEST con escursione angolare fino a valori compresi tra -60° e +60°, rispetto all'asse orizzontale.

Nell'intervento oggetto della presente relazione, è prevista l'installazione di tracker per sistemi 2V Portrait con cablaggio di n. 1 stringa da 30 moduli (2x15).

Ciascun tracker è costituito da travi scatolate a sezione quadrata, sorrette da pali con profilo a "Z" o "IPE", incernierate nella parte centrale dell'inseguitore al gruppo di riduzione/motore. La sezione dei pali consente un'agevole infissione in vari tipi di terreno e garantisce la migliore resistenza possibile alle sollecitazioni di movimentazione della struttura e ai carichi vento. Alle travi vengono ancorati i supporti dei moduli con profilo Omega e Zeta. I moduli fotovoltaici vengono poi fissati con bulloni e con almeno un dado antifurto.

Le travi orizzontali di supporto, montate sui pali verticali, sono ancorate al gruppo motore centrale e passanti all'interno dei cuscinetti. I vari tratti di trave sono collegati per mezzo di giunti e vanno a costituire un'unica struttura di rotazione.

Gli alberi sono collegati tra loro e ruotano simultaneamente seguendo il percorso solare nel cielo. Il sistema di controllo dell'inseguitore è di tipo elettronico e gestisce la logica di inseguimento. L'architettura decentralizzata e autoalimentata consente di attivare ogni *tracker* singolarmente prima dell'attivazione dell'intero impianto. Tra le sue funzioni, il sistema di controllo ha i) un sistema di *backtracking* (per rendere trascurabili le perdite dovute agli ombreggiamenti tra le varie file e migliorare la produzione) e ii) una funzione di WIND STOW (per proteggere l'inseguitore in caso di condizioni di vento estremo). **Questa tipologia di tracker consente un pieno ed efficiente utilizzo della superficie disponibile.**

Per quanto riguarda il processo di installazione delle strutture di supporto, le strutture selezionate possono essere installate facilmente con guide autoallineanti e dispositivi di fissaggio a prova di vibrazione, inoltre, **tutti i pali saranno infissi nel terreno tramite l'utilizzo di macchine batti-palo (senza l'utilizzo di plinti e/o fondazioni in cemento)**. Una volta che l'infissione sarà completata, tutti i pilastri che costituiscono parte della struttura portante saranno pronti e predisposti per il montaggio dei moduli fotovoltaici.

I moduli selezionati, realizzati con celle in silicio monocristallino, sono dotati di tecnologia TOPCon e si caratterizzano per uno strato posteriore passivante, in grado di riflettere e recuperare la luce non assorbita dal wafer. Ciò permette un aumento dello spettro solare che viene assorbito dal modulo. In questo modo è

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 146 di 229

possibile ottimizzare la cattura degli elettroni, sfruttandone il maggior numero possibile per ogni cella e trasformando in elettricità una maggior quantità di energia solare.

6.2.1.2. Inverter

I moduli fotovoltaici producono energia in corrente continua, a una tensione massima di isolamento vicina ai 1500V, che deve essere convertita in alternata, per mezzo dei convertitori CC/CA - inverter. Gli inverter adattano l'energia elettrica prodotta, da corrente continua a corrente alternata, adeguando il livello di tensione, in questo caso pari a 800 V in uscita alternata.

Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate a 78 inverter, che **saranno posizionati nelle immediate vicinanze delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici e saranno installati su struttura metallica opportunamente predisposta e indipendente dalla struttura di supporto dei moduli.** Si prevede l'utilizzo di due montanti metallici infissi nel terreno, irrobustiti con due traverse orizzontali dotate di opportuna occhiellatura per ancoraggio delle staffe prodotte dal costruttore degli inverter. Per il collegamento dei moduli fotovoltaici ai convertitori CC/CA saranno impiegati cavi con conduttore in rame che correranno in parte lungo le strutture di supporto, intubati in guaine flessibili protette dai raggi solari e in parte in tubazioni corrugate a doppia parete interrate fino a raggiungere l'inverter di riferimento a cui saranno attestati. **Non saranno utilizzati plinti di fondazione in cemento, ma solo elementi a infissione.**

6.2.1.3. Locali tecnici: Cabine di trasformazione MT/bt

L'energia elettrica, dopo essere stata convertita in alternata tramite gli inverter, deve essere elevata alla tensione di 20 kV nelle cabine di campo. Successivamente, nell'area di trasformazione AT/MT, avverrà la trasformazione da 20 kV a 36 kV per immettere l'energia in rete. **Per l'impianto in oggetto è previsto l'impiego di n. 8 cabine di trasformazione di campo MT/bt,** consistenti in container preassemblati in acciaio equipaggiati con trasformatori da 3.300 kVA, **contenenti i componenti necessari a interfacciare la produzione di impianto con la rete elettrica.**

Ciascuna cabina avrà dimensioni indicative 6.058 x 2.438 x 2.896 mm (lunghezza x larghezza x altezza) e conterrà al suo interno:

- trasformatore MT/bt 20/0,8 kV da 3.300 kVA;
- trasformatore bt/bt 800/400 V da 5 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- le celle di manovra e sezionamento di Media Tensione;
- il quadro elettrico degli interruttori degli inverter;
- il quadro elettrico dei servizi e dei circuiti ausiliari;
- UPS da 2 kVA trifase;
- i dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche;
- il quadro elettrico per i dispositivi di monitoraggio.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 147 di 229

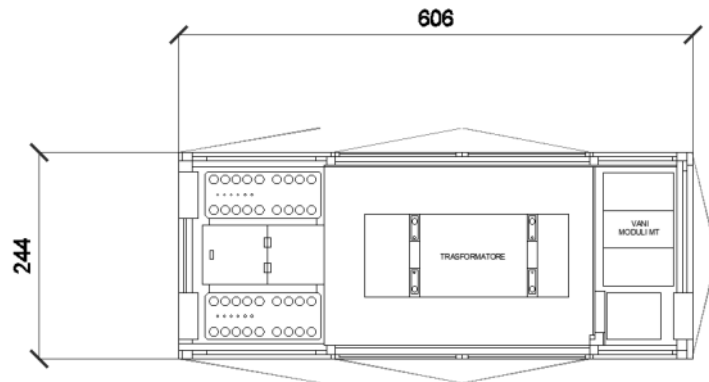


Figura 58. Unità di trasformazione | Vista in pianta.

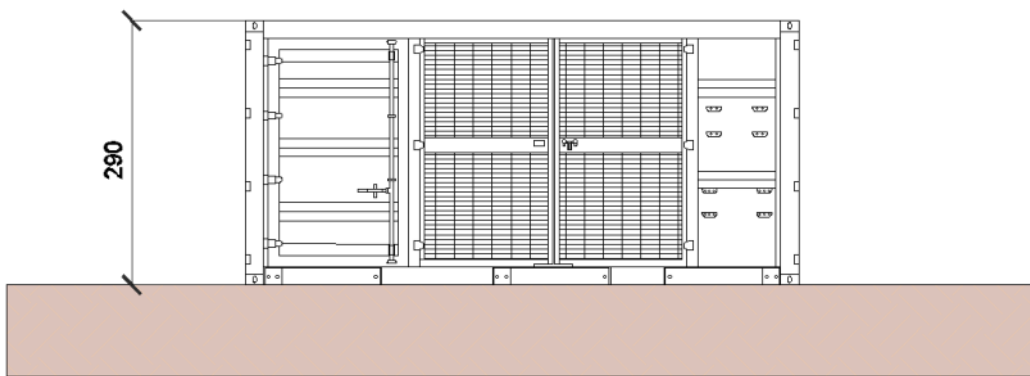


Figura 59. Unità di trasformazione | Vista frontale

Tutte le parti delle unità di trasformazione saranno posizionate su un magrone e sarà predisposta una vasca per la raccolta di eventuale acqua/olio, caratterizzata da:

- impermeabilità ad acqua e olio.
- Capacità di contenimento pari al 120% dell'olio contenuto nel trasformatore.
- Sifone di troppo pieno in caso di riempimento d'acqua.
- Aperture per lo svuotamento di eventuale acqua e/o olio.

6.2.1.4. Locali tecnici: Area di trasformazione AT/MT

All'interno dell'area recintata sarà predisposta una zona di trasformazione AT/MT, in cui verranno installati:

- una cabina MT,
- un trasformatore AT/MT da 30 MVA e
- una cabina di smistamento AT.

Tutte le pareti interne saranno tinteggiate di colore bianco con pitture a base di resine sintetiche, mentre le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente con resine sintetiche, polvere di quarzo, ossidi coloranti e additivi per garantire un'ideale resistenza agli agenti atmosferici. Tutti gli scomparti impiegati nelle cabine saranno realizzati in lamiera zincate a caldo, per le parti interne, ed elettrozincate per le parti soggette a trattamento di verniciatura.

I locali tecnici saranno collocati su un'unica platea di fondazione in calcestruzzo dotata di idonei fori per il passaggio dei cavi e delle tubazioni. La platea della cabina di smistamento sarà realizzata alla profondità richiesta dal progetto esecutivo senza la necessità di strati di tessuto geotessile e sarà idonea alla

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 148 di 229

realizzazione delle costruzioni contenenti le apparecchiature, garantendo stabilità e resistenza per tutta la vita utile stabilita per l'impianto.

Tutti i cavi di potenza e di comunicazione interrati, entreranno nella cabina di smistamento attraverso la vasca di fondazione e saranno nascosti ed inaccessibili dall'esterno. Al termine della costruzione e dell'assemblaggio dei vari elementi componenti delle strutture di cabina, si provvederà a un'adeguata sigillatura di tutti i giunti e del perimetro di appoggio delle pareti sul basamento, anche per prevenire l'ingresso di roditori e/o altri animali.

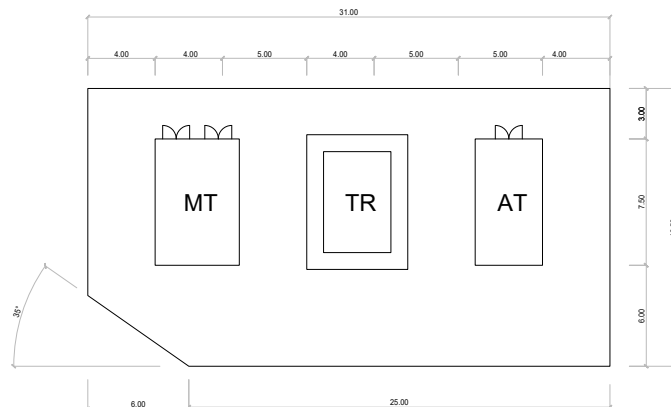


Figura 60. Planimetria con individuazione dei locali tecnici (MT=cabina MT; TR=Trasformatore AT/MT; AT=Cabina di smistamento AT).

Le caratteristiche costruttive di dettaglio saranno delineate in fase di progettazione esecutiva delle opere.

➤ Cabina MT

Le cabine di trasformazione di campo convoglieranno l'energia elettrica a 20 kV a una cabina MT, da cui partirà il collegamento con il trasformatore 36/20 kV. La cabina sarà costituita da due locali indipendenti:

- un locale destinato alla sala quadri 20 kV la cui funzione è raccogliere le terne MT provenienti dalle cabine di trasformazione e ridurle in un'unica terna diretta al trasformatore AT/MT;
- un locale destinato al trasformatore ausiliare e ai quadri bt.

All'interno della cabina verranno installate le apparecchiature di comando e protezione, necessarie al sezionamento e alla protezione delle linee MT di collegamento alle unità di conversione e trasformazione dislocate sulle aree di impianto, nello specifico:

- Scomparto con interruttore motorizzato in SF6 e sezionatori di linea e di terra, collegato al relè di protezione generale e al relè di protezione di interfaccia.
- Scomparti di protezione delle linee di collegamento alle varie cabine di trasformazione.
- Scomparto per la protezione del trasformatore destinato ai servizi ausiliari di centrale.
- Trasformatore 20/0,4 kV di 250 kVA per l'alimentazione degli impianti di servizio.
- Quadro elettrico bt.
- Apparecchiature destinate al controllo del sito di impianto e al monitoraggio dello stesso.
- Apparecchiature destinate alla stazione meteo.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 149 di 229

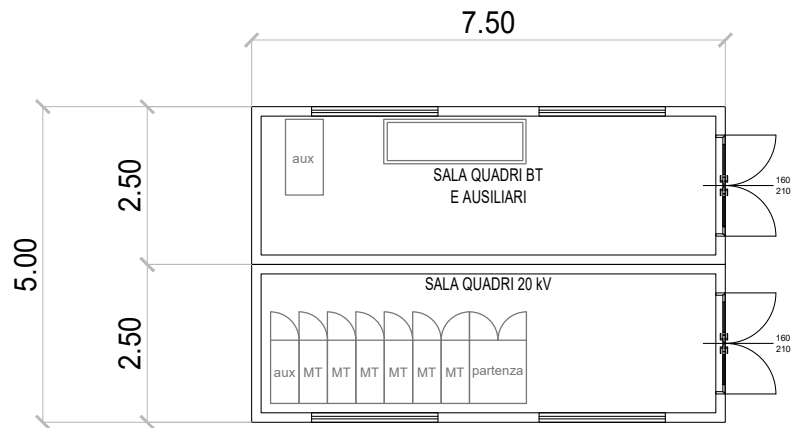


Figura 61. Planimetria tipo della cabina MT

➤ **Trasformatore AT/MT**

Per immettere l'energia in rete è necessario innalzare la tensione da 20 kV a 36 kV. L'innalzamento ad alta tensione avverrà per mezzo di un trasformatore da 30 MVA di tipo ONAN.

A tal proposito, è prevista l'installazione di una vasca con capacità di contenere fino al 120% del volume dell'olio racchiuso nel trasformatore. La vasca sarà dotata di un misuratore di livello e di un'apertura per lo svuotamento di eventuale acqua e/o olio e relativo contenitore per la raccolta.

Per limitare le sovratensioni saranno installati scaricatori lato AT e lato MT a protezione sia del trasformatore che dei cavi AT e MT.

➤ **Cabina AT di smistamento**

La cabina di smistamento è caratterizzata dalla presenza di un unico locale in cui verranno installati i quadri AT e le protezioni di competenza del produttore, di frequenza e tensione, ovvero le protezioni di interfaccia, dell'impianto nei confronti della rete elettrica di Terna.

Nella cabina verrà convogliata la terna di cavi proveniente dal trasformatore 36/20 kV e dalla stessa uscirà la terna di cavi a 36 kV di sezione 3x1x240 mm² in rame, per il collegamento alla rete del Gestore di Rete Terna.

In particolare, nella cabina verranno installati:

- scomparto con interruttore motorizzato in SF6 e sezionatori di linea e di terra, collegato al relè di protezione generale e al relè di protezione di interfaccia;
- scomparto di misura, equipaggiato con trasformatori di tensione;
- scomparto di protezione della linea di collegamento al trasformatore;
- scomparto di riserva.

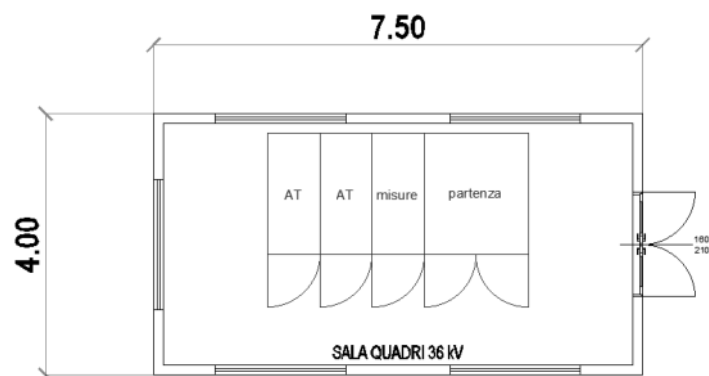


Figura 62. Planimetria tipo della cabina AT

6.2.1.5. Cablaggi elettrici CC/CA, messa a terra e cavidotto di connessione

Le installazioni di bassa tensione dell'impianto comprendono tutti i componenti elettrici dai moduli fotovoltaici fino agli ingressi del trasformatore. Per il collegamento dei moduli fotovoltaici ai convertitori CC/CA saranno utilizzati cavi con conduttore in rame da 10 mm², non propagante la fiamma, con isolamento in elastomero reticolato atossico, resistente ad ozono e ai raggi UV, adatti a collegamenti in corrente continua per tensioni nominali fino a 1800 V, mentre per il collegamento dagli inverter alle cabine di trasformazione saranno utilizzati cavi con conduttore in rame rosso, formazione flessibile, in classe 5, con isolamento in gomma di qualità G16 e guaina esterna in XLPE, idonei per la trasmissione di energia elettrica in corrente alternata, fino a 1000 V.

Per i collegamenti tra la parte MT dei trasformatori e gli scomparti della cabina MT, saranno impiegati cavi tripolari a elica visibile, con conduttore a corda rotonda compatta di alluminio e isolante in mescola di polietilene reticolato, con semiconduttivo esterno in mescola estrusa e guaina esterna in polietilene di colore rosso (tensione di riferimento 12/20 kV e sezione tipo 3x1x240 mm²). Riguardo al collegamento tra la cabina MT e il trasformatore 36/20 kV, sarà utilizzato un cavo unipolare con conduttore a corda rotonda compatta in alluminio e isolante in mescola di polietilene reticolato, con rivestimento esterno in guaina di colore rosso (tensione di riferimento 12/20 kV e sezione tipo 3x1x630 mm²). Infine, per il collegamento dalla cabina di smistamento AT al punto di connessione sulla rete Terna sarà utilizzato un cavo unipolare a elica visibile, con conduttore di rame rosso, formazione rigida compatta, in classe 2 e isolante in gomma HEPR, qualità G7, con rivestimento in guaina in polietilene di colore rosso (tensione di riferimento 26/45 kV e sezione tipo 3x1x240 mm²).

Per i dettagli si rimanda agli elaborati progettuali dedicati (e alle sezioni riportate in Figura 63).

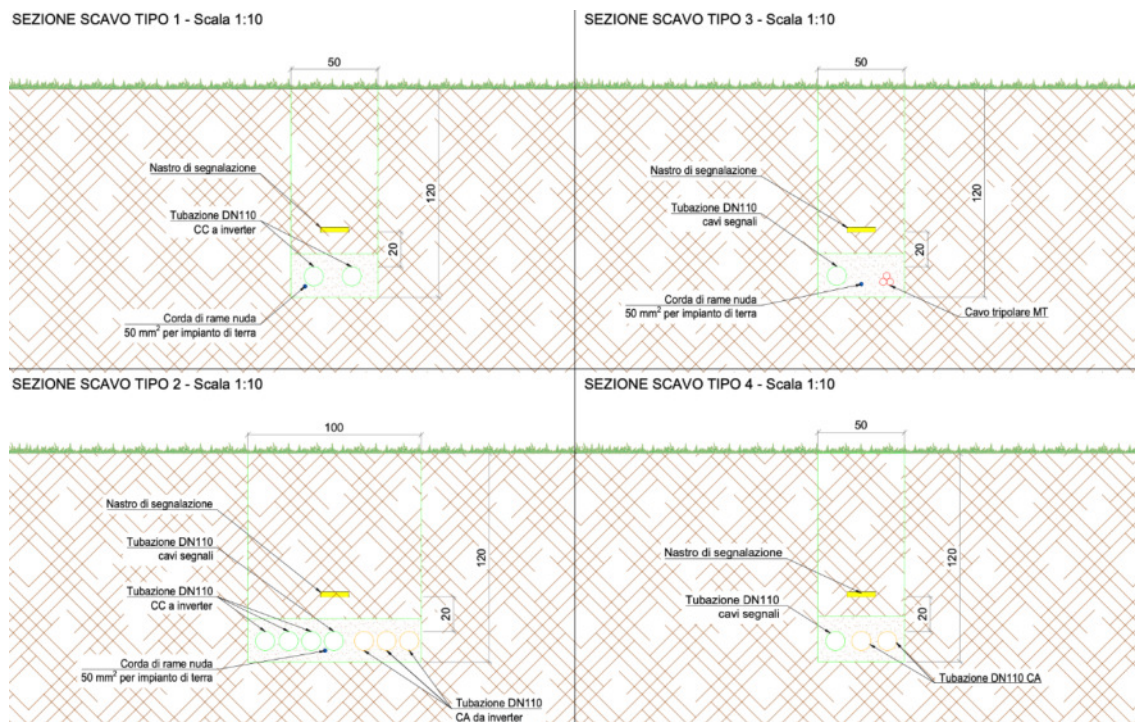


Figura 63. Tipologici di scavo.

La presenza dei cavidotti sarà segnalata per mezzo di nastro monitore da posarsi non oltre 0,2 m dall'estradosso delle tubazioni. Le dimensioni previste per gli scavi saranno riviste nel dettaglio in fase di

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 151 di 229

progettazione esecutiva delle opere, allorché, noti i percorsi definitivi, si procederà ad ulteriore ottimizzazione del numero dei cavidotti da utilizzare.

Le tubazioni per il contenimento dei cavi elettrici e di segnale avranno le seguenti caratteristiche:

- Cavidotto a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente.
- Realizzazione in mescola di polietilene neutro ad alta densità.
- Idoneo alla posa interrata tra -10°C e +60°C.
- Raggio di curvatura minimo 8 volte diametro nominale.
- Resistenza allo schiacciamento > 450N con deformazione diametro interno pari al 5%.
- Completo di manicotti di giunzione in polietilene ad alta densità e, ove necessario, con guarnizioni elastomeriche per la tenuta.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 152 di 229

6.2.1.6. Recinzioni, sistema di videosorveglianza e illuminazione

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà provvisto di una recinzione perimetrale in rete inossidabile in filo di ferro zincato con rivestimento plastico in RAL verde. La rete sarà posizionata tramite pali infissi nel terreno (senza l'utilizzo di plinti/pozzetti di fondazione in cemento) e sarà sollevata da terra di 20 cm per consentire il transito/passaggio della fauna locale di piccola e media taglia (Figura 64).

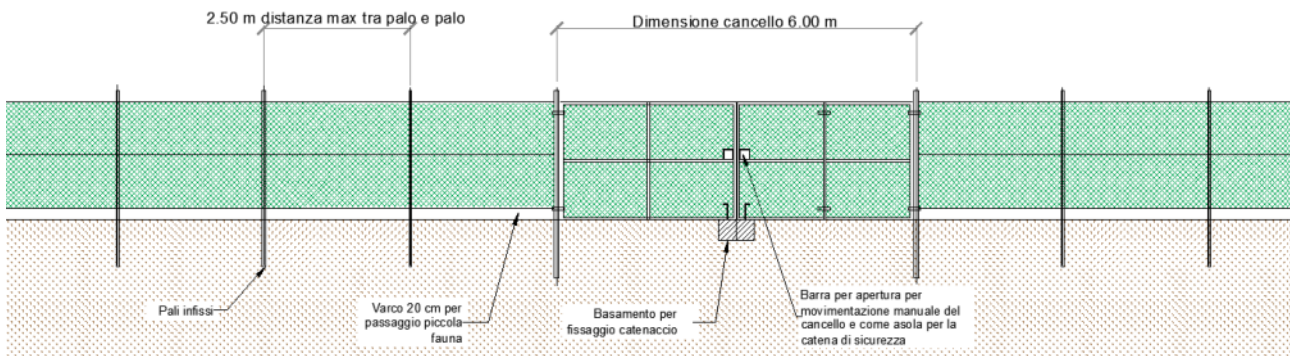


Figura 64. Dettaglio d'insieme della recinzione con dettaglio del varco per il passaggio della fauna selvatica e cancello di accesso all'area di impianto.

L'accesso all'area di impianto sarà consentito da n. 6 accessi carrabili, ciascuno dotato di cancello di larghezza non inferiore a 6 metri e altezza del varco libera. Il cancello avrà doppia porta battente (3+3 metri) e sarà realizzato in acciaio zincato a caldo, con maniglia e serratura per la chiusura a chiave. Il cancello sarà inoltre verniciato dello stesso colore impiegato per la recinzione perimetrale.

È prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza del perimetro d' impianto e dei locali tecnici, nonché di un impianto antintrusione. L'impianto di videosorveglianza sarà dotato di telecamere a infrarossi per visione diurna e notturna con tecnologia IP, abilitate al rilievo dei movimenti anomali e consentirà la generazione di allarmi che saranno trasmessi in remoto in tempo reale. L'impianto antintrusione proteggerà dal taglio e/o dallo sfondamento delle recinzioni, consentendo la generazione del segnale di allarme.

L'impianto fotovoltaico sarà inoltre dotato di un impianto di illuminazione perimetrale dell'area il quale sarà permanentemente spento e sarà attivato solo in caso di situazione di allarme rilevata dall'impianto antintrusione e/o dall'impianto di videosorveglianza.

Le telecamere e i corpi illuminanti saranno installati su pali in acciaio zincato di altezza fuori terra massima pari a 4 m. I pali saranno infissi nel terreno per mezzo di un pozzetto in cemento prefabbricato (Figura 65).

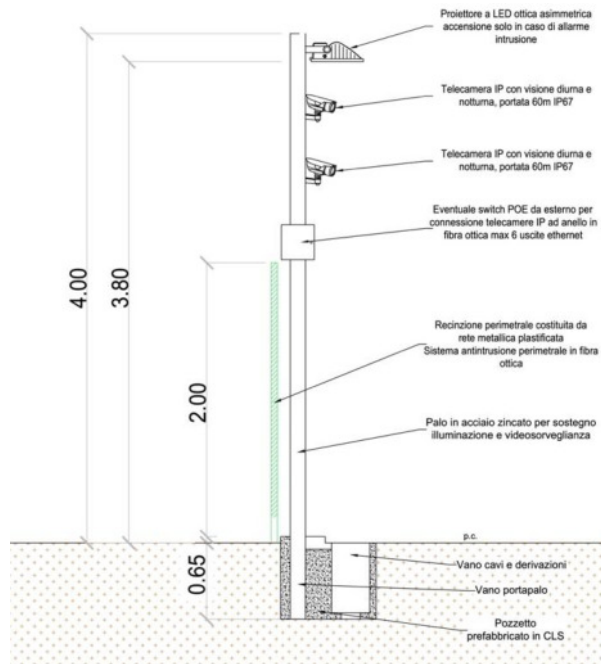


Figura 65. Particolare dei pali previsti per illuminazione e videosorveglianza con fondazione a pozzetto.

6.2.1.7. Viabilità interna all'area di impianto

All'interno dell'area di impianto sarà realizzata una viabilità destinata alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché al passaggio – con relative manovre – dei mezzi agricoli.

Saranno realizzati **stradelli destinati principalmente al passaggio veicolare** (furgoni, trattori per taglio erba, autocarri, etc.) **aventi larghezza pari ad almeno 3,5 metri.**

Ogni stradello, previa pulizia e scarifica del terreno esistente, sarà composto da una base di tessuto geotessile con funzione di separazione e anticontaminante. Al di sotto dello strato finale della strada sarà effettuato un riempimento (tipo misto sabbia ghiaia) con granulometria media, per uno spessore di circa 25 cm, sormontata da una finitura in materiale inerte (sempre misto sabbia ghiaia) in pezzatura fine per uno spessore di circa 15 cm.

Alla finitura dovrà essere garantita un'adeguata pendenza verso cunette laterali opportunamente predisposte per il deflusso delle acque meteoriche (Figura 66).

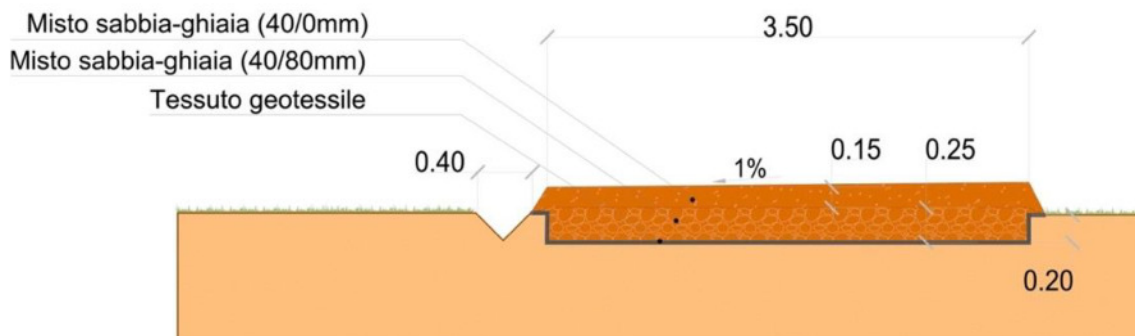


Figura 66. Esempio di stratigrafia degli stradelli.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 154 di 229

Per la realizzazione della viabilità di impianto saranno utilizzati i seguenti materiali:

- tessuto geotessile per dividere il nuovo materiale distribuito rispetto al terreno esistente;
- pietrame con maggior dimensione per realizzare una buona base;
- misto fine per avere una buona finitura e migliorare la coesione;
- acqua per compattare.

Per la realizzazione delle opere saranno invece impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- camion per il trasporto materiale (pietra, misto etc...)
- *dumpers*;
- escavatori di grande tonnellaggio;
- rullo di grande tonnellaggio;
- cisterna d'acqua trasportata da trattore per bagnare le strade.

7. Studio degli impatti/ricadute dell'opera in progetto

La presente sezione dello Studio di Impatto rappresenta il cuore del procedimento autorizzativo e, contestualmente, offre l'opportunità di documentare i numerosi accorgimenti progettuali frutto di un'attenta analisi di equilibrio tra uomo ed ecosistema, nel rispetto delle componenti biotiche e abiotiche naturali e alla costante ricerca della piena sostenibilità. A tal proposito, seppur un tantino filosofico, è sempre il caso di ricordare come il concetto stesso di sviluppo sostenibile (Figura 67) non risulti essere un pensiero astratto difficilmente identificabile ma, al contrario, è un ambito di ricerca scientifica noto e piuttosto vivace che coinvolge, studia e analizza la maggior parte delle attività e dei processi antropici in ottica di migliorarne la conoscenza e limitarne gli effetti negativi, attraverso strategie migliorative (i.e. *good practices*) e sul quale esistono dati e studi oggetto di continuo aggiornamento ed evoluzione.

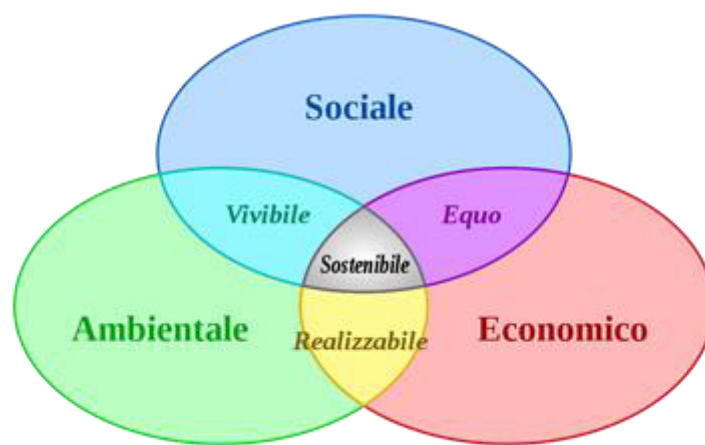


Figura 67. Diagramma di Venn dello sviluppo sostenibile, risultante dall'incrocio delle tre parti costituenti.

In analogia con quanto fatto sino ad ora, quindi, anche **il presente capitolo cercherà di seguire i più alti standard tecnico-qualitativi di analisi**, al fine di non limitare lo SIA a quanto previsto dalla normativa italiana vigente secondo una mera visione di tipo burocratico-amministrativo, ma mirerà a soddisfare quanto previsto della direttiva 2011/92/UE così come modificata dalla direttiva 2014/52/UE. In particolare, verranno estesi gli ambiti di analisi a tutta quella serie di elementi dinamico-evolutivi indotti dal cambiamento climatico da intendersi sia come variabile impattata sia come variabile impattante sull'opera (vedi concetti di resistenza e resilienza). Inoltre, al fine di "[...] *condurre ogni ragionevole sforzo per una analisi seria ed oggettiva dei presupposti e delle conseguenze di progetto*", **il presente lavoro si avvale di dati tecnici e di concetti scientifici (di volta in volta analizzati e opportunamente citati) al fine di fondare le scelte su basi solide e di fonte certa.**

Si procederà, quindi, con una valutazione di carattere generale sulla sostenibilità tramite analisi LCA di letteratura della tecnologia fotovoltaica per poi proseguire verso un dettaglio sempre più specifico sulle varie componenti oggetto di valutazione.

Gli ambiti privi di interazione saranno trattati in modo speditivo, viceversa ci si focalizzerà sugli aspetti di maggior interrelazione. Inoltre, le diverse fasi di vita dell'opera verranno tenute in considerazione (i.e. costruzione, esercizio, dismissione), laddove pertinenti.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 156 di 229

7.1. Dal pannello al grande impianto di produzione: LCA e analisi di processo

L'energia prodotta da fonti rinnovabili è oggi in primo piano e **la comunità scientifica è concorde nell'affermare, che essa rappresenta uno dei principali sistemi per a) contenere la dipendenza dalle limitate riserve di fonti fossili e b) mitigare gli impatti del cambiamento climatico** (Shafiee *et al.*, 2009; IPCC, 2011).

In tale contesto, ulteriori aspetti non trascurabili da considerare sono:

- ✓ il sole fornisce oltre 2500 terawatts (TW) di energia su grandi superfici tecnicamente accessibili sulla terra (Nelson, 2003; Tsao *et al.*, 2006);
- ✓ i costi delle tecnologie solari sono progressivamente meno proibitivi e sempre più accessibili, (Reichelstein & Yorston, 2013) specialmente in un contesto di economie di scala;
- ✓ il potenziale d'uso delle tecnologie per l'utilizzo dell'energia solare sovrasta di alcuni ordini di grandezza il potenziale d'uso di altre tecnologie rinnovabili (e.g. eolico e biomasse (IPCC, 2011))
- ✓ l'energia solare ha numerose esternalità positive dirette e indirette tra cui, a titolo esemplificativo, la riduzione dell'emissione di gas a effetto serra, il riuso/miglioramento di terre degradate e/o marginali, l'incremento dell'indipendenza energetica, l'accelerazione dell'elettrificazione rurale, la creazione di posti di lavoro, il miglioramento della qualità della vita, la diversificazione del reddito agricolo, la riduzione/ il contenimento del costo dell'energia (e.g. Tsoutsos *et al.*, 2005; Burney *et al.*, 2010);
- ✓ malgrado le speculazioni (finanziarie ma anche mediatiche), le superfici agricole destinate all'installazione di impianti fotovoltaici a terra in Italia è stata quantificata al 2014 in meno dello 0,1% della superficie agricola totale nazionale (Squatrito *et al.*, 2014) e, viceversa, possono essere create interessanti sinergie tra produzione agricola ed energetica (Elettricità Futura e Confagricoltura, 2021).
- ✓ le infrastrutture per la produzione di energia da fonti rinnovabili e le opere ad esse riconducibili sono state dichiarate dal Governo Italiano di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti (Legge 10/1991- Art.1, comma 4; D.lgs. 387/2003 – Art. 12, comma 1); il PNIEC⁹⁴ italiano, inoltre, prevede di perseguire un obiettivo indicativo di riduzione dei consumi al 2030 pari al 43 % dell'energia primaria e al 39,7 % dell'energia finale (rispetto allo scenario di riferimento PRIMES 2007)
- ✓ il riscaldamento globale, e tutte le drammatiche conseguenze ad esso riconducibili, hanno subito addirittura un'accelerazione nel quinquennio 2014-2019 (Xu *et al.*, 2018; IPCC, 2018; WMO, 2019), sancendo, di fatto la sconfitta delle attuali strategie messe in atto per contenere il global warming entro l'1,5°C e richiamando l'attenzione sull'esigenza una nuova e rinnovata coscienza volta ad incrementare gli sforzi. In quest'ottica l'accordo di Parigi definisce un piano d'azione globale, inteso a limitare il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C con la pressoché completa decarbonizzazione delle fonti di energia (auspicabilmente entro il 2040).

Se, quindi, risulta innegabile come una produzione diffusa da micro-impianti ubicati su edifici e manufatti risulterebbe ottimale e preferibile per innumerevoli ragioni (e.g. non occupazione di suolo, aumento di efficienza produzione-consumo, consapevolezza globale, limitazione degli impatti paesaggistici, etc. - oggetto di approfondimento nei prossimi paragrafi), **è altrettanto vero come le dinamiche di crescita della micro generazione domestica diffusa soffrano una sintomatica lentezza** (dovuta ad altrettante innumerevoli ragioni) **non compatibile con l'urgenza dettata dal momento. Ogni azione conta.**

⁹⁴ www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf#page=47&zoom=100,72,97

In un disegno più ampio, quindi, è possibile interpretare le grandi centrali di produzione posizionate a terra, come un'efficace strategia di breve-medio periodo in grado di offrire maggior tempo all'economia domestica per adeguarsi.

In questa visione, tuttavia, diventa essenziale lavorare sul contenimento delle esternalità negative dei grandi impianti, per non andare a detrimento di altre risorse (sia in una visione olistica, sia in una visione puntuale). Riprendendo, quindi, un efficace diagramma di sintesi degli impatti e delle ricadute delle grandi centrali fotovoltaiche a terra, tratto da Hernandez *et al.* (2014), è possibile riepilogare le esternalità oggetto di attenzione nel presente studio in Figura 68.

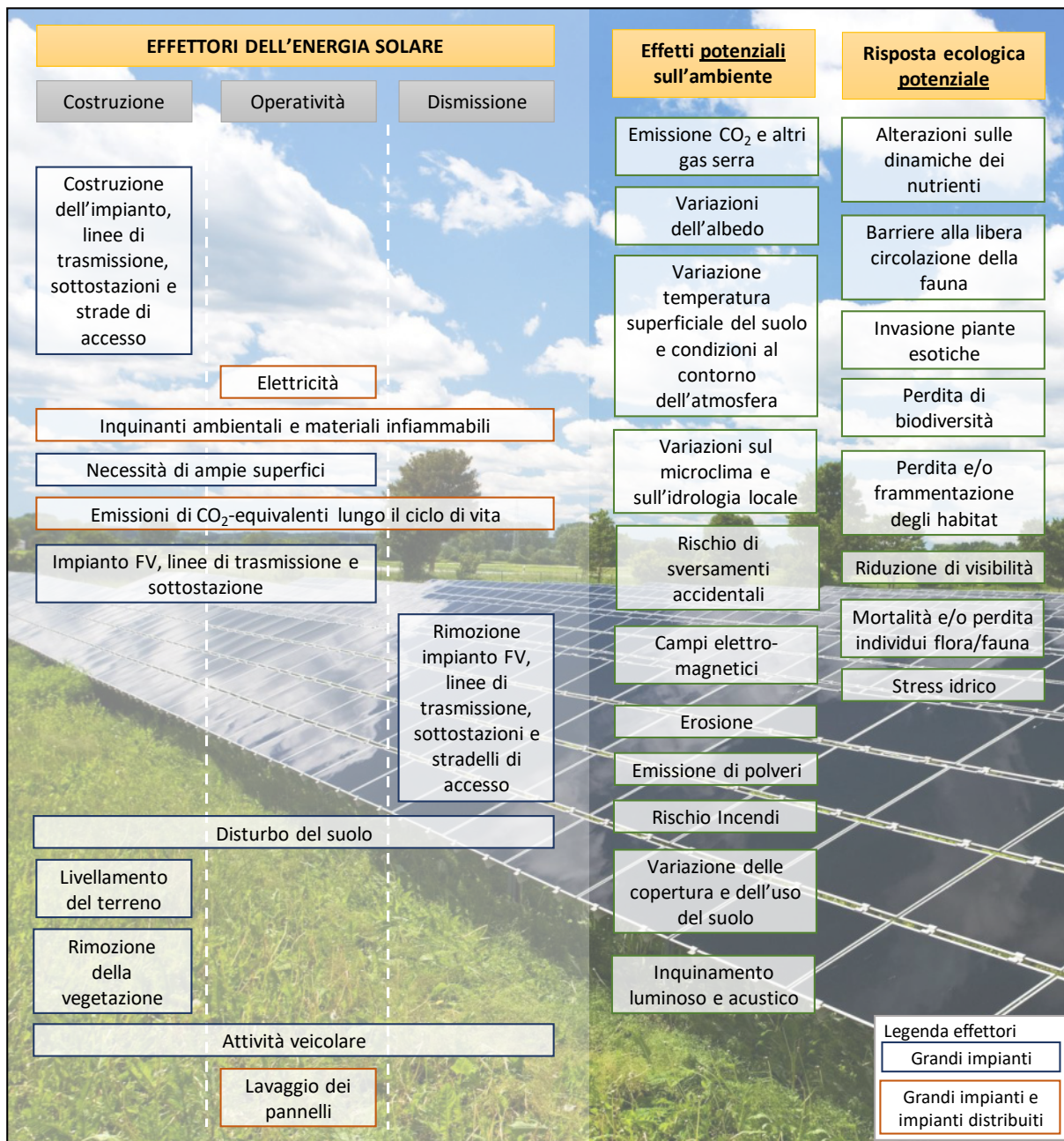


Figura 68. “Effettori” riferibili alle tecnologie solari per impianti di grandi dimensioni ubicati al suolo. Gli effettori possono produrre uno o più effetti sull’ambiente, con una o più potenziali risposte ecologiche.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 158 di 229

7.1.1. Fase di produzione dei pannelli e analisi LCA del fotovoltaico

Il crescente sviluppo demografico e tecnologico, frutto di una costante ricerca di miglioramento della qualità della vita, rende il mondo sempre più energivoro. Tuttavia, la combustione delle tradizionali fonti fossili ha dato evidenza di gravissime conseguenze ambientali, che occorre arginare: riscaldamento globale in primis (con tutti i disastri a esso connessi), ma anche piogge acide e inquinamento atmosferico sono solo alcuni dei gravi danni, che minacciano (e condizioneranno) le dinamiche biotiche della Terra.

In accezione generale, quindi, le tecnologie fotovoltaiche, che producono energia direttamente dalla radiazione solare senza emissioni di gas a effetto serra e senza consumo di fonti fossili, potrebbero risultare completamente pulite e senza alcun impatto. Tuttavia, durante il loro ciclo di vita, è bene evidenziare come numerosi processi ad esse connessi consumino grandi quantitativi di risorse (di tipo minerale, idrico ed energetico in primis) e sussistano emissioni di gas nocivi e/o ad effetto serra (e.g. produzione delle celle fotovoltaiche e dei sistemi di fissaggio, assemblaggio dei moduli, trasporto, installazione, decommissioning (Figura 69)) che, se non opportunamente minimizzate e correttamente trattate, potrebbero limitare i benefici derivanti dalla sola fase d'esercizio.

→ **In primo luogo, quindi, in una ottica di piena consapevolezza, occorre avere la certezza che i benefici complessivi generati da una centrale fotovoltaica durante la sua esistenza superino i consumi di risorse necessari alla loro stessa costruzione, funzionamento e dismissione.**

Per raggiungere tale obiettivo viene abitualmente adottata l'analisi LCA. Tale tipologia di studio, chiamata "Analisi del Ciclo di Vita" (*Life-Cycle Assessment = LCA*) è un metodo strutturato e standardizzato a livello internazionale che permette di quantificare i potenziali impatti sull'ambiente (e sulla salute umana) associati a un bene o servizio durante TUTTA la sua esistenza a partire dal rispettivo consumo di risorse e dalle emissioni (dall'acquisizione delle materie prime sino alla gestione delle stesse al termine della vita utile includendo le fasi di fabbricazione, distribuzione, utilizzo e dismissione).

Per descrivere le performance ambientali di progetto tramite analisi LCA, i due indicatori principali e comunemente utilizzati a livello internazionale possono essere identificati nei seguenti parametri:

- l'**EPBT (Energy payback Time)**: ovvero il tempo necessario all'impianto per generare il medesimo quantitativo di energia necessario ad annullare il quantitativo consumato nel suo ciclo di vita;
- la **GHG Emission Rate**: ovvero il quantitativo di emissioni di gas climalteranti generate durante il suo ciclo di vita.

Trattandosi di un argomento di estrema complessità che coinvolge competenze e conoscenze di dettaglio di innumerevoli processi (e.g. Figura 68 - oltretutto in costante evoluzione grazie al miglioramento tecnologico) risulterebbe oltremodo oneroso svolgere analisi LCA specifiche su ogni singolo progetto (oltretutto in una fase iniziale caratterizzata da elementi di aleatorietà ancora molto ampi e tali da imporre assunzioni e semplificazioni che rischierebbero di rendere soggettivo e poco attendibile il risultato).

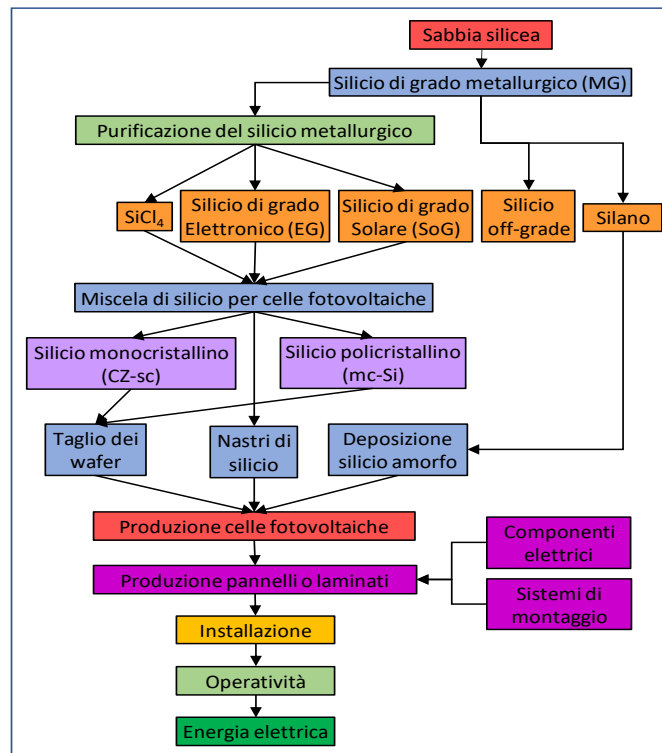


Figura 69. Il processo di fabbricazione dei moduli fotovoltaici a base silicea (Peng et al., 2013).

Tuttavia, risultano disponibili molti lavori e studi pubblicati su riviste scientifiche specialistiche ad opera di studiosi e ricercatori che hanno condotto, nel corso del tempo, studi di LCA di impianti fotovoltaici per verificarne la sostenibilità ambientale e il suo impatto climatico (trascurando i lavori precedenti il 2010, si citano, per esempio: Sumper *et al.*, 2011; Fthenakis & Kim, 2011; Peng *et al.*, 2013; Desideri *et al.*, 2013; Beylot *et al.*, 2014; Kim *et al.*, 2014; Marshli *et al.*, 2022).

Nel tentativo di definire uno stato dell'arte sulla base della disponibilità di dati di letteratura risulta piuttosto evidente come la tematica, seppur molto attuale e oggetto di dibattito scientifico, mostri ancora una certa carenza di lavori riferiti ad impianti a terra *utility-scale* in contesto Europeo. Di più, se da un lato tutti i documenti risultano concordi sull'enorme vantaggio generato dall'utilizzo della fonte solare per la produzione di energia (rispetto alle fonti fossili) – peraltro con emissioni di oltre un ordine di grandezza inferiori (Cfr. Tabella 18 (Hernandez *et al.*, 2014)) – e sul fatto che la fase costruttiva rappresenti il grosso delle emissioni GHG nella vita di un progetto FV (nell'ordine dell'85-90%), ciascun lavoro risulta caratterizzato da metodologie, scelte e impostazioni modellistiche/disponibilità, dati che rendono gli output numerici compresi in range piuttosto ampi e, talvolta, solo parzialmente confrontabili (in quanto frutto di analisi di processo parziali o influenzati da dinamiche metodologiche differenti o, ancora, riferiti a tecnologie/progetti molto diversi tra loro). È tuttavia evidente come, approfondendo ciascuno studio, i dati riferiti alla tecnologia FV con moduli in silicio cristallino e strutture metalliche a terra a inseguimento solare tendano più o meno a convergere verso una forbice ristretta.

Tabella 18. Paragone delle emissioni di gas climalteranti (grammi di CO₂ equivalente per kWh prodotto) tra diversi sistemi convenzionali (a fonti fossili) e il fotovoltaico (silicio monocristallino).

Sistema	Emissione GHG (gCO ₂ -eq/kWh)
Carbone	975
Gas	608
Fonti petrolifere	742
FV – Si _{cristallino}	32 – 44,6

Nel prosieguo viene offerta una sintetica *review* di letteratura dei lavori giudicati, dagli scriventi, maggiormente interessanti/utili ai fini dello studio,

- Sumper *et al.* (2011) effettua uno studio sulle performance ambientali di un impianto su tetto da 200 kWp in Spagna e, benché non fornisca dati di emissione di GHG (essendosi concentrato maggiormente su indicatori di payback energetico), fornisce - all'interno del lavoro - un'interessante revisione basata su 26 precedenti studi LCA (compresi tra il 2000 e il 2009) i quali, presentano complessivamente un range emissivo compreso tra **13 e 180 g CO₂eq/kWh** (con una media complessiva di 63 g CO₂eq/kWh). Tali lavori, tuttavia, risultano un tantino datati e includono tecnologie differenti, taglie di progetto dissimili, soluzioni installative le più disparate e localizzazioni in aree caratterizzate da irraggiamenti e producibilità molto diverse. È comunque interessante iniziare a circoscrivere un perimetro chiaro e robusto che ricomprenda la maggior parte dei progetti.
- Fthenakis e Kim (2011) sintetizzano i risultati di una analisi LCA per alcune tecnologie fotovoltaiche (i.e. film sottile e 3 differenti ipotesi di silicio) arrivando a fornire un livello di contribuzione specifica in termini di emissioni di GHG per i principali macro-componenti (e.g. moduli, strutture) – facendo anche un focus su un piccolo sistema ad inseguimento biassiale di una sola vela da 25 kWp in Arizona - con valori di emissione di GHG nell'ordine dei **30-38 g CO₂eq/kWh** (considerando, tuttavia, solo le fasi di costruzione dei materiali).
- Peng *et al.* (2013) analizza le emissioni di GHG di cinque diversi sistemi fotovoltaici e chiarisce come i fattori emissivi siano fortemente influenzati da una serie considerevole di variabili, tra cui tipi di celle fotovoltaiche, i tipi di moduli, i processi manifatturieri, le soluzioni tecnologiche, i metodi di installazione, la localizzazione del progetto, le condizioni climatiche dell'area, il metodo di stima utilizzato (e l'accuratezza dei dati forniti), etc. Al netto di queste precisazioni, la quantificazione fornita in termini emissivi per gli impianti realizzati con moduli in silicio monocristallino presenta un range compreso tra **29-45 g CO₂eq/kWh** (di poco più alto rispetto a quelli in policristallino).
- Beylot *et al.* (2014) ipotizza e confronta quattro scenari differenti d'installazione a terra di un impianto virtuale da 5 MWp (i.e. supporti fissi in alluminio e in legno; sistema a inseguimento monoassiale e biassiale) identificando emissioni GHG di sistema differenti in relazione alla soluzione adottata con range finali che vanno da **37,5 a 53,5 g CO₂eq/kWh** a seconda della diversa configurazione.
- Kim *et al.* (2014) valuta la performance ambientale, in termini di GHG, di un piccolo impianto a fisso a terra (0,1 MWp) variando il differente feedback offerto da pannelli in silicio mono-cristallino e poli-cristallino (decommissioning incluso) ed arriva a identificare range finali che vanno da **31,5 a 41,8 g CO₂eq/kWh** a seconda della diversa configurazione.
- Desideri *et al.* (2013) effettua una analisi comparativa tra due ipotetici impianti solari *utility scale* (di dimensione nell'ordine di alcuni MWp) ubicati in Sicilia e basati su tecnologie differenti: da un lato il solare a concentrazione e dall'altra un impianto a inseguimento monoassiale con pannelli in silicio monocristallino (contemplando, nella sua analisi modellistica, tutte le fasi LCA: dall'estrazione delle

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 161 di 229

materie prime fino al loro smaltimento). I valori di emissione di GHG arrivano a definire valori di **47,9 g CO₂eq/kWh per l'impianto FV a inseguimento solare** (e 29,9 per l'impianto a concentrazione solare – qui non considerati per eccessiva difformità tecnologica rispetto alla tipologia qui considerata).

Senza tornare nel dettaglio di ogni singolo studio sopracitato (ai quali si rimanda per ogni approfondimento) e limitando l'analisi a quanto di interesse, i risultati mediati (e normalizzati per un facile confronto sul singolo kWh) possono essere sintetizzate come segue:

- **le analisi LCA di sistemi fotovoltaici**, con tecnologie assimilabili a quelle adottate nel presente progetto (i.e. installazioni a terra con sistema a inseguimento solare, che adottano la tecnologia di silicio cristallino), **evidenziano valori di EPBT compresi tra 1,7 e 5,5 anni (prendendo gli estremi minimi e massimi riscontrati - Desideri et al. 2013; Peng et al 2013).**
- **Per la medesima tipologia di impianti, escludendo i lavori precedenti al 2010, le emissioni di GHG durante il ciclo di vita sono quantificabili in un range medio compreso tra 32,0 e 44,6 g CO₂eq/kWh, con una media di 40,2 g CO₂eq/kWh (con estremi minimi e massimi assoluti compresi tra 29,0 e 53,5 g CO₂eq/kWh).**

I dati sopra menzionati sono suffragati dalla maggior parte degli studi disponibili (come opportunamente sopra documentato), ma rappresentano una condizione dinamica destinata ulteriormente a migliorare nel breve-medio periodo in considerazione di numerosi fattori quali, per esempio, il progresso dei processi industriali, l'aumento delle efficienze, la diminuzione dei consumi di materie prime, l'incremento d'uso dei materiali riciclati (Peng et al., 2013). A tal proposito, lo studio di Kommalapati et al. (2017), nella review di analisi LCA su progetti ante 2010 indentificano valori compresi nell'ordine di **73,68 e 85,33 g CO₂eq/kWh** per progetti FV in silicio monocristallino e policristallino: valori che, a differenza di quelli sopra descritti, si sono significativamente ridotti nell'arco degli ultimi 15 anni.

➔ **In secondo luogo, non meno importante, occorre prestare attenzione alla selezione di prodotti e produttori "virtuosi", ovvero aziende dotate di politiche operative e gestionali sostenibili nei loro processi produttivi al fine di minimizzare il loro impatto ambientale e ridurre la loro impronta di carbonio.**

Per tali tematiche, tuttavia, non è facile accertare indicatori trasparenti, robusti e univoci riferiti al grado di sostenibilità di ciascun fornitore (specie quando subentrano logiche contrattuali che racchiudono in un unico contratto di "Engineering, Procurement and Construction" (i.e. EPC) tutti gli aspetti del lavoro cantieristico). Esistono, tuttavia, numerosi aspetti, certificazioni o analisi che possono fungere da proxy del grado di attenzione e sensibilità ambientale dei soggetti coinvolti.

Per quanto concerne la componente energetica del progetto "Masseria Scianne", per esempio, è stato dato privilegio a fornitori con una reputazione consolidata e comprovata a livello nazionale o internazionale, che risultassero condividere la missione di sostenibilità portata avanti da Sunco Capital tramite l'adozione di pratiche sostenibili e responsabili in termini ambientali (oltre che nel rispetto degli standard di qualità ed in conformità alle normative vigenti). Senza entrare nel merito di ogni singolo fornitore (anche perché molti non sono ancora stati individuati) ma tenuto conto del fatto che tra le forniture di potenziale maggior impatto risultano esserci i moduli fotovoltaici e le strutture metalliche di sostegno, vengono qui forniti alcuni spunti utili di valutazione sulle società identificate per tali forniture (ed oggetto, ormai, di rapporti commerciali consolidati con la Società Proponente):

→ Canadian Solar

Azienda canadese con sede principale in Guelph (Ontario) – con succursali negli Stati Uniti d’America, America Latina, Europa, Asia, Medio Oriente e Africa – che ha ormai ampiamente consolidato la sua presenza sul territorio comunitario adottandone la filosofia e condividendone gli standard. Inoltre, Canadian Solar, nel corso degli anni, ha rinnovato la propria strategia di sostenibilità in linea con gli standard globali, registrando una riduzione della propria *carbon footprint*; tale impegno viene documentato in modo puntuale e dettagliato all’interno dell’ultimo “*Sustainability report 2022*”⁹⁵ (documento redatto dall’azienda a cadenza annuale, al quale si rimanda per ogni approfondimento).

In particolare, come riportato nella Figura 70, confrontando i valori delle emissioni registrati da Canadian Solar nel 2017 con quelli ultimi del 2022 si assiste ad una riduzione delle emissioni del 20%.

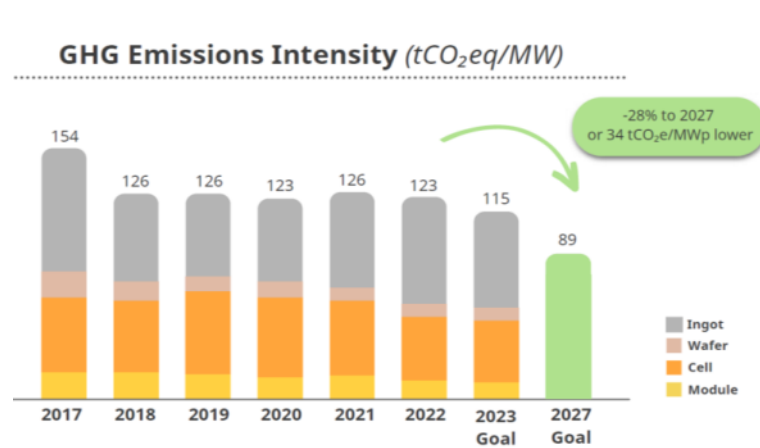


Figura 70. Emissioni Climalteranti espresse in tCO₂ eq MW⁻¹ emesse e calcolate da Canadian Solar nel periodo tra il 2017 e il 2022. Le componenti FV per le quali sono state calcolate le emissioni carboniche sono il lingotto (Ingot), la lamella (Wafer) (come il silicio), la cella (Cell) e il modulo (Module). Fonte: Sustainability report 2022.

Interessante, in ultimo, ravvisare che tra gli obiettivi aziendali da raggiungere entro il 2027 figura quello di proseguire nella riduzione dell'intensità delle emissioni di gas serra (tCO₂e/MW) emessi dai prodotti di categoria 1⁹⁶, 2⁹⁷ e 3⁹⁸, riducendo le emissioni carboniche del 28 % rispetto al 2022, continuando simultaneamente ad aumentare la potenza prodotta e adottando ulteriori misure di risparmio energetico.

→ PVH a Gransolar Company

PVH è una società spagnola che conta oltre 1300 persone nel suo organico. Le principali attività della PVH sono la produzione di componenti per lo sviluppo e la costruzione di parchi FV.

Dal punto di vista ambientale, PVH a Gransolar company implementa una strategia basata sull'economia circolare e sulla gestione responsabile del suolo, con l'obiettivo di ridurre ogni possibile impatto negativo, che l'attività potrebbe avere sull'ambiente. L'azienda è certificata dall'European Quality Assurance per la norma UNE-EN-ISO 9001:2015 e UNE-EN-ISO 14001:2015 come sistema di

⁹⁵ <http://investors.canadiansolar.com/static-files/e10bbede-2991-4365-b2a7-fd2da6111e22>

⁹⁶ Categoria 1: emissioni dirette prodotte dall'azienda.

⁹⁷ Categoria 2: emissioni prodotte indirettamente dall'azienda, provengono dalla produzione di energia acquistata e utilizzata.

⁹⁸ Categoria 3: emissioni prodotte indirettamente dall'azienda, provenienti dal trasporto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 163 di 229

gestione della qualità e sistema di gestione ambientale. Benché non siano ancora disponibili i dati relativi all'analisi LCA delle produzioni della Società riferite all'anno 2023, la stima per il 2022 è di 771,02 t CO₂ eq, mentre, tra gli obiettivi futuri, la PVH a Gransolar Company si propone di ridurre la propria carbon footprint⁹⁹.

Tra le principali strategie aziendali volte al miglioramento dell'efficienza energetica figurano i) l'uso di macchine elettriche, ii) la presenza di colonnine di ricarica per veicoli elettrici nel parcheggio aziendale, iii) la certificazione BREEAM¹⁰⁰ per le sedi centrali, iv) la partecipazione al Global Compact delle Nazioni Unite (The Climate Pledge and Forética), v) la fornitura di energia green presso gli uffici aziendali e vi) l'installazione di impianti fotovoltaici rivolti all'autoconsumo.

In chiusura di trattazione, quindi, attraverso l'analisi di letteratura scientifica basata su studi LCA di progetti fotovoltaici e gli approfondimenti condotti sui fornitori del progetto "Masseria Scianne" è stato possibile:

- **quantificare con una ragionevole accuratezza, i range emissivi di gas climalteranti emessi nel ciclo di vita di progetti di produzione di energia elettrica da fonte solare identificando interessanti benchmark di riferimento, che si collocano a un ordine di grandezza inferiore rispetto a sistemi convenzionali basati su fonti fossili¹⁰¹.**
- **Valutare un range temporale di payback energetico dei progetti solari fotovoltaici che dimostrano come, mediamente, in 3,5 anni l'energia prodotta ripaga quella consumata per la loro realizzazione.**

Fornire opportune rassicurazioni sulla sensibilità ambientale dei principali fornitori di progetto che condividono una missione di sostenibilità nei loro processi, ergo con logiche aspettative di ricadere nella forbice bassa di emissività di GHG e EPBT.

7.1.2. Fasi cantieristiche: costruzione /smantellamento

La fase cantieristica finalizzata all'installazione delle strutture fotovoltaiche andrà a generare le conseguenze tipiche di un cantiere di mero allestimento impiantistico, dal momento in cui la componente agronomica di progetto non necessita di elementi significativi di infrastrutturazione. Con tali presupposti, gli impatti potenziali sono prevalentemente riassumibili in:

- 1) diffusione di polveri (ed emissioni gassose, liquide e solide per lo più trascurabili) legate al transito di automezzi per raggiungere e allontanarsi dal cantiere e al funzionamento sul posto degli stessi;
- 2) rischi di sversamenti accidentali;
- 3) produzione di rifiuti riconducibili, per lo più, a materiali da imballaggio dei componenti d'impianto (i.e.

⁹⁹ https://pvhardware.com/wp-content/uploads/2023/09/PVH_NON-FINANCIAL-INFORMATION-STATEMENT.pdf

¹⁰⁰ Building Research Establishment Environmental Assessment Method (in italiano: Metodo di valutazione ambientale dell'istituto di ricerca edilizio) è un metodo di valutazione ambientale degli edifici ed è il più duraturo metodo al mondo di valutazione e certificazione dello sviluppo sostenibile di edifici.

¹⁰¹ *A tal proposito è opportuno rilevare come la progressiva crescita di impianti da FER in Italia stia lentamente portando ad un energy mix in cui le fonti fossili avranno sempre minor peso e potrà diventare interessante il confronto di LCA tra diverse fonti rinnovabili e/o con il nucleare di nuova generazione laddove gli orientamenti dell'opinione pubblica cambiassero idea. Tali riflessioni, però, a giudizio degli scriventi, risultano oggi utopiche considerata la lontananza dagli obiettivi di decarbonizzazione e la peculiarità delle fonti rinnovabili che non sempre consentono intersostituibilità tecnologica (e.g. l'assenza di adeguate condizioni ventose rende impossibile la realizzazione di impianti eolici su un'area, così come l'assenza di un corso d'acqua con adeguate morfologie rende irrealizzabile un impianto idroelettrico).*

cartone, legno, plastica, materiali metallici) e, alla "vita in cantiere" delle maestranze (e.g. bottiglie, piatti, bicchieri, etc.)¹⁰².

- 4) emissioni luminose, acustiche e vibrazioni provocate dai processi di installazione e dal funzionamento stesso del cantiere;
- 5) movimenti terra finalizzati alla predisposizione delle superfici;
- 6) compattazione, sentieramenti ed erosione dovuti alla movimentazione di mezzi per la posa in opera di moduli fotovoltaici, cavidotti, tubazioni di collegamento, cabine di trasformazione, recinzioni e piantumazione delle fasce vegetali;
- 7) riduzione temporanea di organismi vegetali, per mortalità diretta, estirpazione e/o modifiche nell'uso del suolo (apertura di piste e piazzole, compattazione, scavo) e rischio di ingresso di piante esotiche/infestanti;
- 8) allontanamento temporaneo della fauna selvatica per disturbo diretto.

Tali impatti sono da considerarsi temporanei, inevitabili, di modesta entità e reversibili nel breve periodo con azioni di mitigazione. Maggior dettaglio viene fornito nei paragrafi dedicati alla trattazione degli impatti sulle singole componenti ambientali.

In questa sede si specifica unicamente che, durante le operazioni di cantiere, i rifiuti generati saranno gestiti secondo normativa vigente. Nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento smaltimento e/o recupero).

Trattandosi di un cantiere di semplice allestimento impiantistico, l'identificazione tipologica di massima dei rifiuti generati dal cantiere in fase di costruzione, può essere assimilabile a quanto esplicitato in Tabella 19.

Tabella 19. Identificazione tipologica di massima dei rifiuti prodotti in fase cantieristica per l'allestimento della componente energetica di progetto agrivoltaico.

Codici EER (CER)	Identificazione Tipologica
→ RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI	
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi (non contaminati da sostanze pericolose e identificati con Codice CER 150202)
→ RIFIUTI NON SPECIFICATI ALTRIMENTI NELL'ELENCO	
CER 160210*	apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305

¹⁰² I quali saranno gestiti secondo normativa vigente (i.e. deposito temporaneo in sede cantieristica, successivo trasporto, e avvio a recupero o smaltimento a seconda della tipologia).

CER 160604	batterie alcaline (tranne 160603)
CER 160601*	batterie al piombo
CER 160605	altre batterie e accumulatori
CER 160708*	rifiuti contenenti olio
CER 160709*	rifiuti contenenti altre sostanze pericolose
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
➔ RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)	
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 170903*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
* rifiuti identificati come pericolosi ai sensi della direttiva 2008/98/CE	

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo, si prevede di riutilizzarne la maggior parte per i rinterri previsti quali livellamenti, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni, ecc.). Eventuali parti rimanenti saranno avviate al corretto smaltimento o riutilizzo.

7.1.3. Fase di esercizio

Gli impatti potenziali in fase di esercizio dell'opera, per la quota parte agronomica di progetto, possono essere ricondotti alla semplice produzione di scarti/rifiuti/sottoprodotti dell'attività agricola (peraltro assimilabile a quanto già in essere), mentre, per la parte energetica, possono essere così ipotizzabili/sintetizzabili:

- 1) impatto visivo dovuto alla presenza stessa dei pannelli fotovoltaici e delle strutture collegate;
- 2) inquinamento luminoso per la presenza di corpi illuminanti connessi con i dispositivi di sicurezza anti intrusione in ore notturne;
- 3) variazioni di albedo e interazione con input meteorologici locali per la presenza della copertura FV;
- 4) fenomeni erosivi localizzati e potenziale alterazione delle dinamiche dei nutrienti per il cambio di destinazione d'uso;
- 5) frammentazione di habitat e barriere alla normale circolazione della meso-macro fauna;
- 6) presenza di campi elettromagnetici per i cavidotti di collegamento.

Si ritiene doveroso, tuttavia, evidenziare sin d'ora come la "passività" del sistema e la limitata interazione con fattori biotici e abiotici degli ecosistemi uniti ad attente soluzioni tecniche gestionali, possano consentire, superata la prima fase cantieristica, una buona stabilizzazione delle componenti pedologiche, vegetali,

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 166 di 229

entomologiche e faunistiche, puntando non solo sulle capacità di adattamento degli organismi viventi, ma favorendo il miglioramento delle condizioni stesse attraverso una gestione accorta degli input primari.

L'impianto, per le caratteristiche intrinseche della tecnologia fotovoltaica e delle soluzioni tecniche adottate, non avrà emissioni acustiche impattanti, né rilasci di inquinanti (solidi, liquidi o gassosi), né comporterà rischi per la salute umana. **In ogni caso, come per la fase cantieristica, anche per la fase di esercizio, la trattazione degli impatti sulle singole componenti ambientali viene affrontata nei successivi paragrafi dedicati, con dovizia di dettaglio.**

7.1.4. Fase di fine vita del prodotto (decommissioning)

Il *decommissioning* di un impianto fotovoltaico, grande o piccolo che sia, è un tema piuttosto complesso e molto attuale che offre numerosi spunti di analisi (e opportunità di business), che sono oggetto di studio sia da parte della comunità scientifica internazionale, sia da parte di industriali del settore.

I principali elementi da considerare per tale aspetto sono i seguenti:

- 1) Un impianto FV (da intendersi non solo come insieme di pannelli, ma complessivo di tutte le strutture di ancoraggio, dei cablaggi e dei sistemi di regolazione/cessione dell'energia) **si costituisce, per lo più, di materiali riciclabili** (e.g. Larsen, 2009; Choi & Fthenakis, 2014; Vargas & Chesney, 2019).
- 2) **La maggior parte dei processi industriali di recupero dei sottoprodotti derivanti dal decommissioning degli impianti fotovoltaici sono già noti**, mentre, per alcuni sottoprodotti (e.g. silicio), sono stati messi a punto nuovi processi e trattamenti atti a consentirne il riciclo (e.g. Granata et al., 2014; Goe and Gaustad, 2014).

Oltre a tali aspetti, certamente promettenti e in linea con la filosofia della "green economy" e della piena sostenibilità del settore, è altrettanto importante evidenziare, come il ciclo di vita di un impianto fotovoltaico sia molto lungo e, di fatto, il mercato del recupero dei pannelli FV e della sua componentistica sia ancora piuttosto acerbo. Ad oggi, infatti, i volumi di materiali da smettere risultano estremamente contenuti e spazialmente frammentati e tali da non giustificare ancora la nascita di centri di recupero su base territoriale. Viceversa, ci si attende una crescita esponenziale dei sopracitati materiali a partire dal 2030¹⁰³.

Interessanti, in ottica prospettica, sono tuttavia numerosi studi scientifici, che analizzano a livello macro e micro economico la sostenibilità di centri di recupero dei sottoprodotti di origine fotovoltaica ed arrivano a definire tale settore come una "potenziale industria multi multi-miliardaria" (Vargas and Chesney, 2019) con "interessanti ricadute positive sul risparmio di materie prime grazie al riciclo" (Choi and Fthenakis, 2014) e un "significativo risparmio sui consumi di energia primaria utile alla loro produzione dal momento in cui i materiali riciclati necessitano di minori processi rispetto alle materie prime grezze" (Goe and Gaustad, 2014).

La fase di dismissione ha un valore di centralità nell'economia circolare legata agli impianti fotovoltaici, in quanto di fondamentale importanza per le attività di recupero e riciclo delle materie, che possono essere così reimmesse nel ciclo di produzione¹⁰⁴ (Figura 71).

¹⁰³ Il boom di installazioni ha avuto inizio a partire dalla seconda metà degli anni 2000 con circa 20 GW installati in Italia in quasi un ventennio (la maggior parte tra il 2010 e il 2013) – IEA, 2018. 1 MW corrisponde a circa 75 tonnellate di Silicio cristallino (Choi & Fthenakis, 2014).

¹⁰⁴ Patrizia Corrias, Umberto Ciorba, Bruna Felici (2021) "La fine vita del fotovoltaico in Italia – Implicazioni socio-economiche ed ambientali". ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.

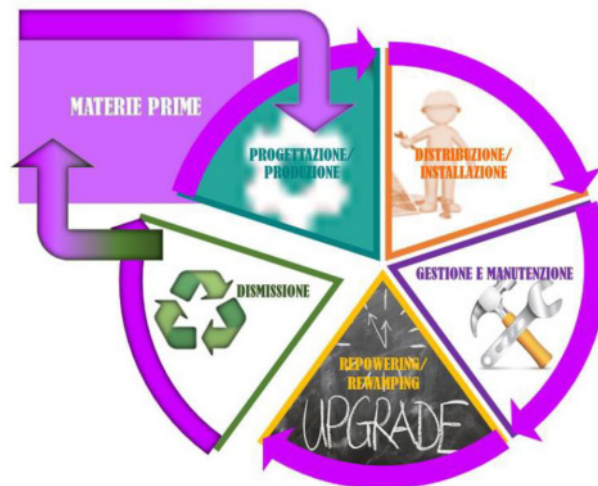


Figura 71. La catena del valore del fotovoltaico in ottica di economia circolare (Fonte: ENEA).

Analizzando nel dettaglio la fase di dismissione, si può osservare come questa sia distinta tra attività a basso e a medio/elevato contenuto tecnologico (Figura 72): le prime comprendono le operazioni di disinstallazione e di trasporto ai centri temporanei di raccolta e, successivamente, ai centri di trattamento; le seconde comprendono, invece, il trattamento per il recupero delle materie e la conseguente vendita, il riuso, la ricerca e la sperimentazione (e.g. progettazione, design, tecnologie per il trattamento).

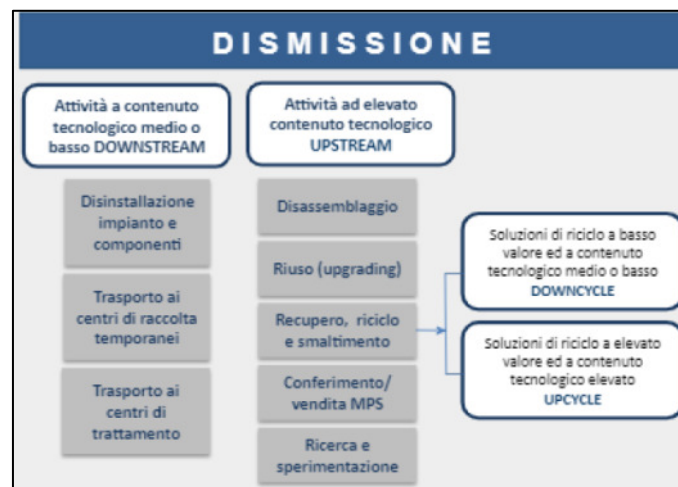


Figura 72. Catena del valore del fotovoltaico per la fase di dismissione (Fonte: ENEA).

Per la realizzazione del presente progetto, verranno utilizzati moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, i quali hanno tipicamente una struttura multistrato composta da (Figura 73):

- cornice in alluminio;
- vetro frontale;
- pellicola di EVA – Etil Vinil Acetato posta nel fronte e nel retro della matrice di celle;
- matrice di celle di silicio;
- collegamenti elettrici in rame che connettono le celle in serie;
- strato posteriore o *backsheet*;
- scatola di giunzione installata sul retro.

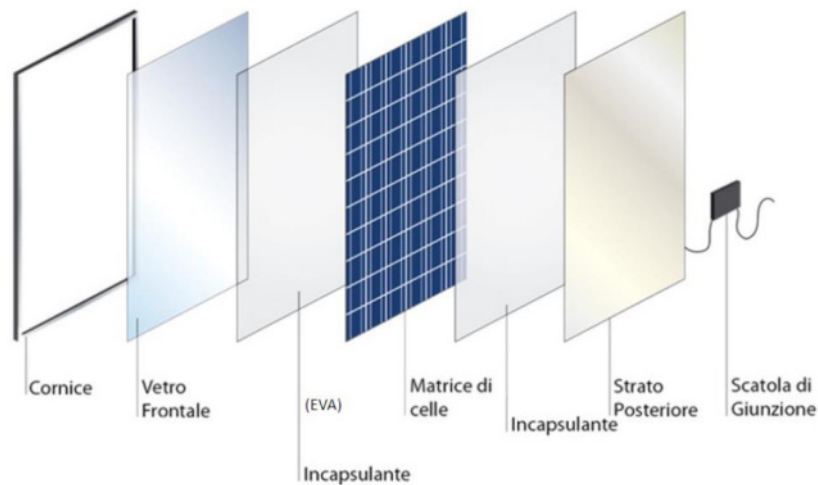


Figura 73. Composizione tipica di un modulo FV in silicio.

In Figura 74 sono indicati in percentuale i materiali presenti all'interno di un modulo FV in silicio.

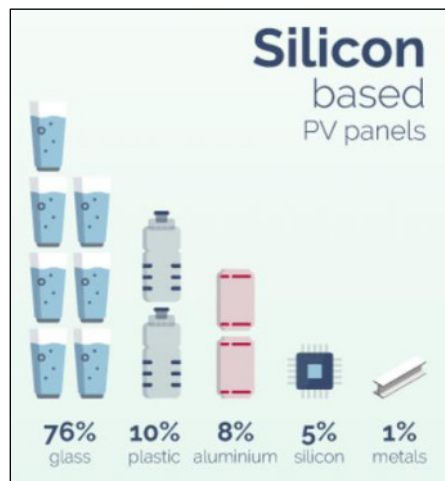


Figura 74. Percentuali dei diversi materiali che compongono i moduli fotovoltaici in silicio¹⁰⁵.

Attualmente i processi in fase di studio per il trattamento dei pannelli a fine vita sono molteplici e alcuni sono già operativi, come nel caso della FIRST SOLAR, che ha sviluppato una rete per il recupero e il trattamento dei pannelli a film sottile a fine vita.

Le tipologie di processo attraverso cui vengono trattati i pannelli a fine vita sono essenzialmente tre e dipendono dal tipo di tecnologie con cui sono fabbricati i pannelli oggetto di recupero:

- Trattamento meccanico:** rimozione del telaio e della scatola di giunzione, triturazione e selezione dei materiali, che può avvenire con metodi diversi.
- Trattamento termico:** decomposizione del materiale incapsulante e delle altre sostanze polimeriche; riciclo di cornice e vetro; trattamento delle celle attraverso processi chimici.

¹⁰⁵ www.greenmatch.co.uk/blog/2017/10/the-opportunities-of-solar-panel-recycling (Ultimo aggiornamento: marzo 2021).

- c. Trattamento chimico: utilizzo di sostanze chimiche (i.e. *leaching* – lisciviazione) finalizzata al recupero dei componenti in metallo.

Il trattamento può anche comprendere l'insieme dei tre processi, in questo caso ci si riferisce a un sistema di processi, ossia a quel tipo di trattamento ad elevato contenuto tecnologico (c.d. *upcycle*), in grado di generare output di maggior valore (cfr. Figura 72).

A tal riguardo, una interessante infografica del processo e delle percentuali di riciclo delle varie parti di sottoprodotto viene resa disponibile in Figura 75.



Figura 75. Il processo di riciclo dei moduli fotovoltaici a base silicea e dei sottoprodotti della dismissione di impianti fotovoltaici. Fonte: www.greenmatch.co.uk/blog/2017/10/the-opportunities-of-solar-panel-recycling (Ultimo accesso: marzo 2021).

Al di là di questa doverosa trattazione, che evidenzia il fermento e gli scenari di smaltimento futuri (entro i quali rientrerà verosimilmente il progetto oggetto del presente studio), è infine utile evidenziare come **l'attuale normativa italiana, attraverso il D.lgs. 49/2014** (di attuazione della Direttiva 2012/19/UE), **disciplini i materiali derivanti dalla dismissione di impianti fotovoltaici come "Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche – RAEE"** e **obblighi i Titolari di impianto al conferimento dei "RAEE-fotovoltaici" presso i**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 170 di 229

Centri di Raccolta Autorizzati¹⁰⁶ per lo smaltimento e l'invio ai centri di recupero (peraltro trattenendo dagli eventuali meccanismi incentivanti, negli ultimi 10 anni di funzionamento, una sorta di deposito/cauzione, che viene restituita solo ad avvenuto smaltimento dei "rifiuti" secondo le modalità corrette previste dalla legge). Infine, l'art. 12-bis della L. 11/2024 "Decreto energia" introduce, tra le altre, misure per consentire una razionale e ordinata gestione dei RAEE sul territorio.

7.2. Impatti/ricadute sulle componenti atmosferiche e climatiche

A parità di produzione, **la generazione di energia elettrica da fonte solare è una soluzione universalmente riconosciuta per il contenimento delle emissioni inquinanti e climalteranti rispetto alle fonti fossili** (e anche di talune altri fonti rinnovabili a combustione).

Secondo il **briefing n° 13/2019 della Agenzia Ambientale Europea dal titolo "Renewable energy in Europe: key for climate objectives, but air pollution needs attention"**, la crescita del consumo di energia rinnovabile dal 2005 è stata fondamentale per ridurre le emissioni di gas serra in tutta la UE. A tal proposito viene, inoltre, specificato come "Le fonti energetiche rinnovabili possono contribuire a migliorare la qualità dell'aria e la salute umana, ad esempio fornendo elettricità o calore senza combustione. Tecnologie come l'energia eolica, l'energia solare fotovoltaica, l'energia geotermica, le pompe di calore o l'energia solare termica sono quindi più efficaci nel ridurre le emissioni inquinanti dell'aria associate alla maggior parte dei processi di combustione¹⁰⁷. Sia che si tratti di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), e composti organici volatili (COV)".

Riacciandosi a quanto sopra, quindi, **anche l'impianto oggetto di studio potrà contribuire** – in fase di esercizio - **alla produzione di energia "zero-emissiva" per un totale stimato di circa 54,16 GWh/anno, riducendo le emissioni inquinanti in atmosfera secondo le seguenti tabelle annuali** (Tabella 20) derivanti dalla Relazione tecnica generale:

Tabella 20. Emissioni atmosferiche evitate grazie all'impianto oggetto di studio.

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂)	20.201,17 kg/anno
Ossidi di azoto (NO _x)	23.125,74 kg/anno
Anidride carbonica (CO ₂)	25.671,20 t/anno
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP)	10.128 teq/anno

¹⁰⁶ Centro di raccolta definito e disciplinato ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera mm), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, presso il quale sono raccolti, mediante raggruppamento differenziato, anche le diverse tipologie di RAEE.

¹⁰⁷ Per opportuna conoscenza, infatti, il processo di combustione in quanto tale (per cui anche con alimentazione a biomasse rinnovabili) può comportare l'emissione di taluni inquinanti atmosferici. Dal 2005 al 2017, il rapporto evidenzia come in tutta l'UE il consumo extra di fonti energetiche rinnovabili abbia portato a una riduzione di tutte le emissioni di SO₂ e NO_x, rispettivamente del 7% e dell'1%. Al contrario, a seguito dell'aumento dell'utilizzo di biomassa dal 2005 al 2017, in tutta l'UE si è registrato un aumento dell'11% delle emissioni per PM_{2,5}, del 7% per PM₁₀ e del 4% per COV (questo a prescindere dall'azione di mitigazione riferita all'emissione di CO₂ cui anche le biomasse hanno abbondantemente contribuito).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 171 di 229

Complessivamente, annualmente, verranno ad essere risparmiate 10.128 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) riducendo, di fatto, le emissioni inquinanti e climalteranti prodotte da fonti energetiche primarie. Considerata la vita utile dei generatori fotovoltaici, stimata di oltre 30 anni senza degrado significativo delle prestazioni, saranno risparmiate **oltre 303.830 TEP in 30 anni di esercizio. Tali importanti ricadute, forse scarsamente percepibili a scala locale, rivestono un'importanza strategica a livello Nazionale e globale. Come già detto in precedenza: ogni azione conta.**

Nella fase di realizzazione/dismissione dell'impianto è opportuno segnalare come l'utilizzo di macchine, autocarri e mezzi semoventi di cantiere, per la costruzione/smantellamento dell'opera (da intendersi nel suo complesso), provocheranno inevitabilmente la diffusione di polveri in atmosfera ed emissioni (per lo più gassose, ma è bene citare anche quelle liquide e solide, ancorché trascurabili in termini quantitativi) legate al transito di mezzi per raggiungere/allontanarsi dal cantiere (oltre che al funzionamento in loco degli stessi).

Si ipotizza una durata massima complessiva del cantiere di circa 6 mesi, dall'apertura dei lavori sino alla loro completa chiusura, per un totale indicativo di 22-24 settimane. **Il traffico veicolare, per l'approvvigionamento e la realizzazione del cantiere, è quantificato in un totale complessivo di circa n° 215 camion** distribuiti, ancorché in modo non omogeneo, lungo l'intero periodo di cantiere.

Durante le fasi di cantiere, saranno impiegate una o più squadre di mezzi, operative in zone tra loro opportunamente distanziate in relazione all'estensione delle aree interessate dal progetto. Per stimare compiutamente la significatività dell'impatto in esame, in base al cronoprogramma dei lavori e al parco macchine a disposizione sono stati stimati i flussi di traffico attesi durante le fasi di costruzione e di dismissione, le quali sono riportati rispettivamente in Figura 76 e in Figura 77.

Nello specifico, durante le fasi di cantiere i mezzi utilizzati saranno suddivisi in:

- n. 5 macchine battipalo;
- n. 5 escavatori;
- n. 3 gru gommate;
- n. 10 furgoni per il trasporto degli operai;
- n. 8 camion per il trasporto degli inerti (suolo, sabbia) e dei materiali;
- n. 5 automobili;
- n. 6 minipale gommate (Bobcat).

Si prevede che il numero di mezzi medio coinvolti **nelle operazioni di costruzione** non supererà mai i 69 mezzi/giorno. Il volume di traffico medio sarà pari a 45 veicoli/giorno, ma in alcune fasi di lavorazione potrà essere anche inferiore. Il numero dei mezzi impiegati **nella fase di dismissione** raggiungerà la massima intensità tra la nona e la dodicesima settimana, senza superare i 52 mezzi/giorno e con un'intensità media di circa 39 mezzi/giorno.

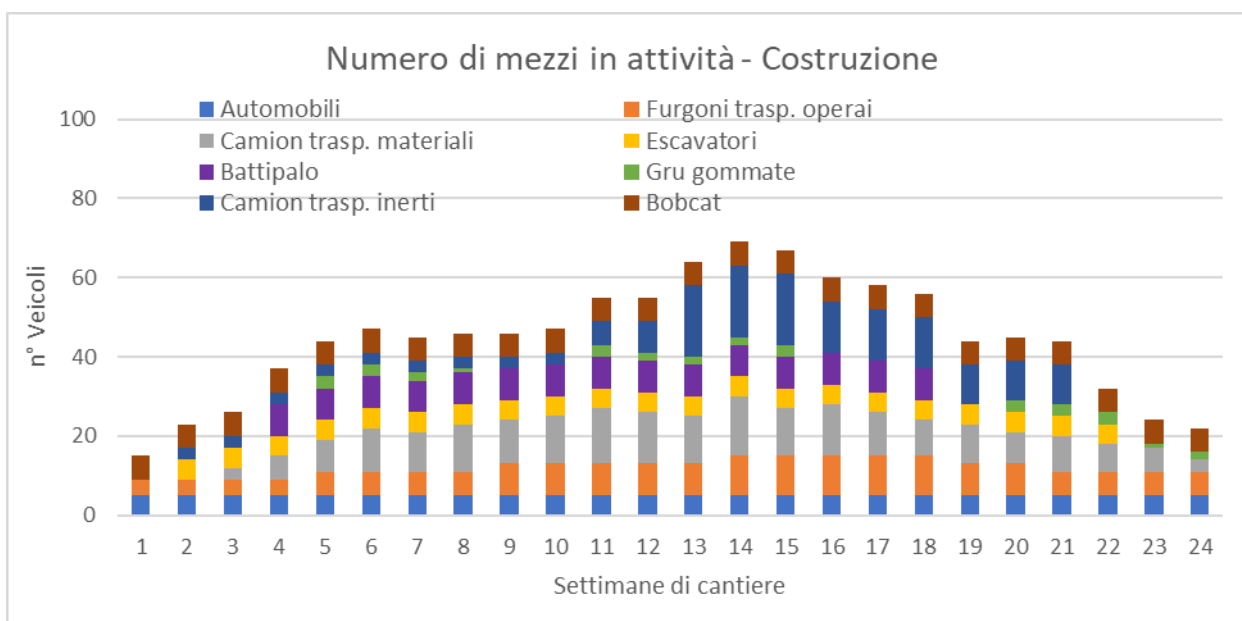


Figura 76. Distribuzione quantitativa e tipologica del traffico medio indotto dalla circolazione dei mezzi nella fase di costruzione delle opere in progetto.

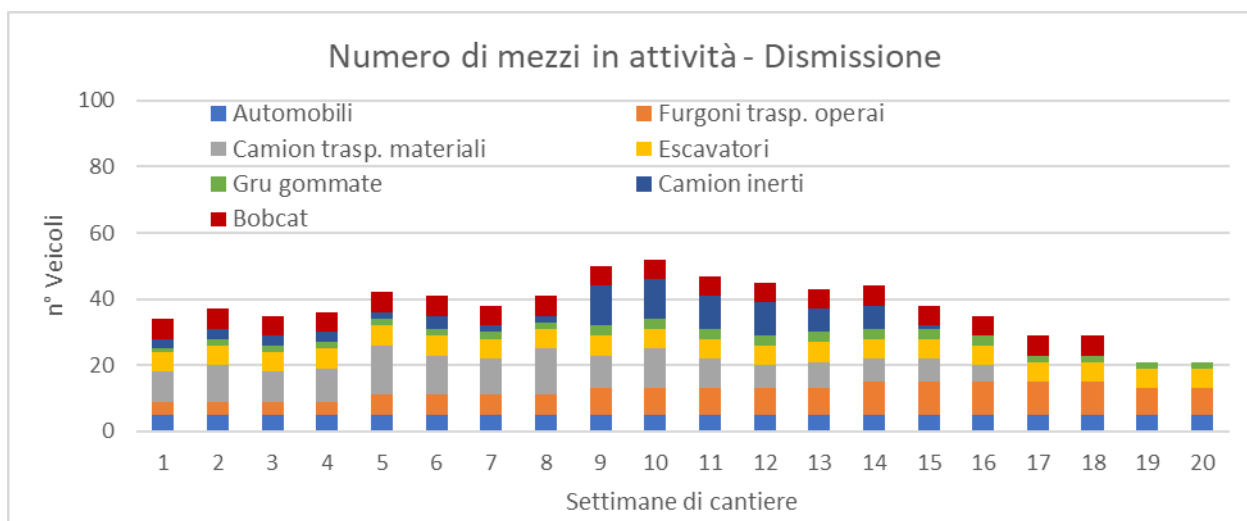


Figura 77. Distribuzione quantitativa e tipologica del traffico medio indotto dalla circolazione dei mezzi nella fase di dismissione delle opere in progetto.

Ne consegue, che **il volume di traffico indotto sulla viabilità locale sarà piuttosto contenuto ed è, quindi, possibile affermare che non determinerà l'insorgenza di impatti significativi, sia per quanto riguarda le emissioni inquinanti, sia per quanto attiene alla sicurezza stradale** (ed agli altri effetti connessi al transito dei mezzi).

Si rileva, inoltre, che l'area scelta per la realizzazione dell'impianto si colloca a una distanza considerabile "di sicurezza" rispetto a edifici e aree residenziali e, nello specifico, a circa 900 metri dal primo edificio a destinazione promiscua (residenziale/produttiva) e a più di 3,5 km rispetto alla frazione più vicina (località "Canisi", frazione del comune di Leverano), come rappresentato in Figura 78. In relazione, invece, al recettore "Masseria Scianne" (indicato con il codice R01 in Figura 78), situato a poco più di 200 m dall'area di impianto, si specifica che risulta classificato al Catasto fabbricati in categoria D/10 (fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole) e risulta intestato ai medesimi proprietari dei terreni in progetto.

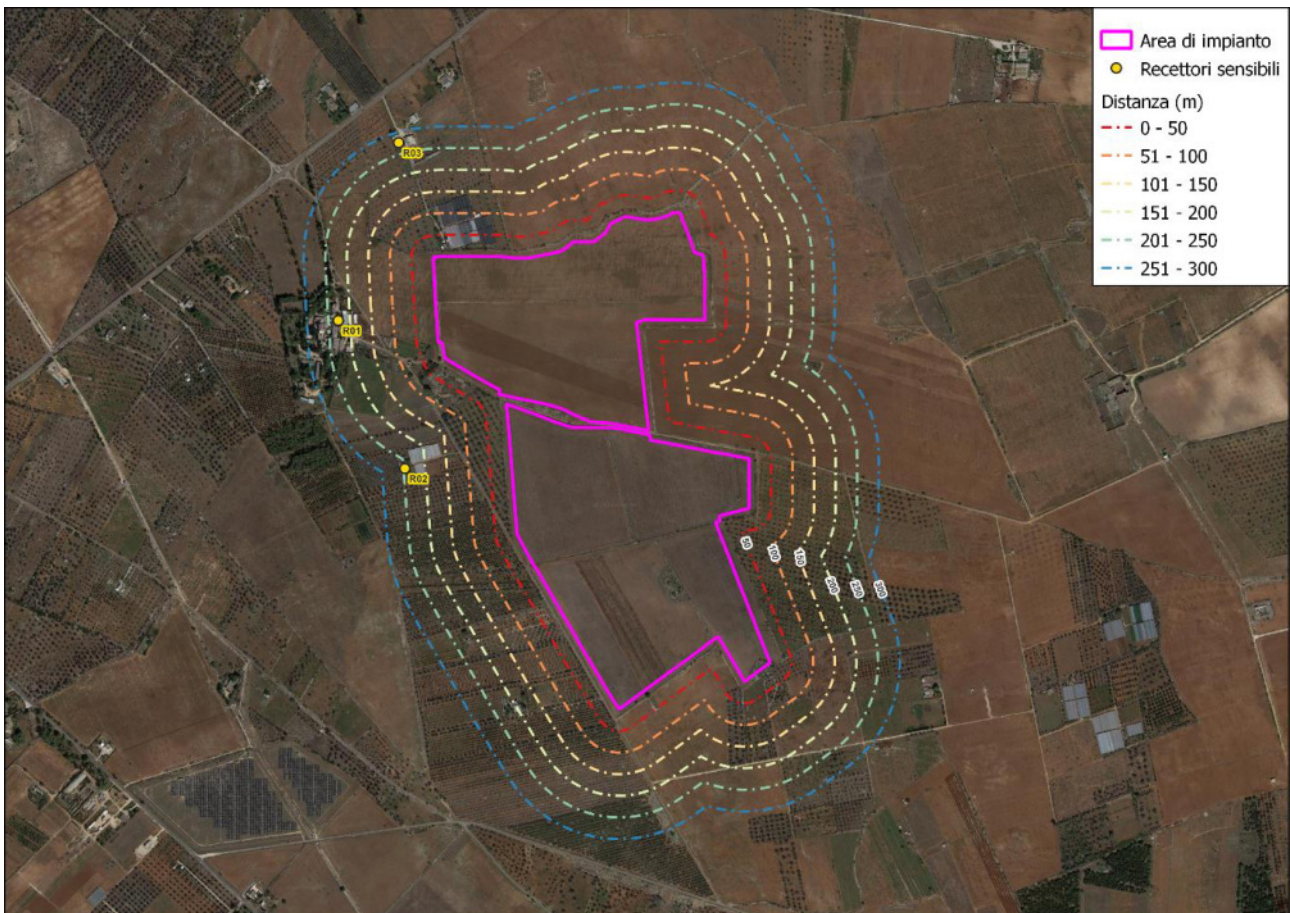


Figura 78. Recettori sensibili presenti e relativa distanza dal sito di progetto (in magenta).

Si rileva, inoltre, che la produzione e la diffusione di polveri/gas inquinanti risulta un fenomeno temporaneo e poco rilevante, in relazione i) al numero relativamente limitato di mezzi in azione, ii) alla breve durata delle attività di cantiere (costruzione/dismissione), iii) alla localizzazione del cantiere in campo aperto e iv) alla distanza dai principali centri abitati, come sopra riportato.

Gli impatti eventualmente residui, ancorché **le quantità di polveri prodotte in fase di cantiere siano verosimilmente modeste e il loro impatto, sui recettori sensibili presenti (peraltro distanti come sopra evidenziato), sarà comunque ulteriormente contenuto, attraverso l'adozione di buone pratiche e di opportune misure di mitigazione, come di seguito indicato:**

- l'abbattimento delle polveri è garantito dal lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita, eseguita con opportuni mezzi dotati di cisterne ed inaffiatori;
- durante le lavorazioni saranno effettuate regolari bagnature del terreno e della viabilità,
- durante il trasporto di materiali polverulenti i camion saranno dotati di appositi teli di copertura;
- si eviterà di effettuare le attività durante condizioni ambientali caratterizzate da ventosità particolarmente elevata;
- il transito dei mezzi avverrà a basse velocità;
- utilizzo di macchinari rispondenti ai requisiti di emissione stabiliti dalle direttive comunitarie;
- manutenzione periodica dei motori e dei filtri.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 174 di 229

7.3. Impatti/ricadute sulle componenti geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche

Stante la stabilità dell'assetto territoriale, l'assenza di elementi morfogenici disestivi (in atto o potenziali) e la limitata interazione tra il progetto e le componenti geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, **non si rilevano esternalità di progetto (negative o positive) nei confronti delle sopra-menzionate componenti, né di carattere attivo** (da intendersi come possibili danni arrecati dall'opera alla stabilità del sito), **né di carattere passivo** (da intendersi come possibili danni subiti dall'opera a seguito di fenomeni di instabilità del sito). A meri fini di una corretta esecuzione progettuale, come opportunamente ricordato nella Relazione geologica preventiva a firma del tecnico abilitato, si renderà necessario in sede esecutiva provvedere ad una campagna di indagini in situ e in laboratorio indispensabile a definire il dettaglio del modello geologico, geotecnico, idrogeologico e sismico dell'area, ai fini di un corretto dimensionamento puntuale degli ancoraggi e delle profondità di infissione delle strutture (anche in considerazione dell'assenza di fondazioni in calcestruzzo).

A livello dei corpi idrici sotterranei, dal punto di vista quali-quantitativo, la fase di esercizio del parco fotovoltaico non influirà in alcun modo sulla circolazione idrica di falda in quanto la presenza dei pannelli non interagisce in nessun modo con gli apporti idrici, l'infiltrazione e la percolazione profonda.

Relativamente alla qualità delle acque, invece, i pannelli fotovoltaici si possono ritenere a impatto zero, in quanto non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo o andare ad alterare lo stato di salute dei corpi idrici.

Verosimilmente, invece, in fase di progettazione esecutiva, dovrà essere considerato l'eventuale "impatto inverso" ai danni delle strutture fotovoltaiche. I terreni in esame sono, infatti, caratterizzati da un grado di permeabilità medio-elevata (litotipi di origine marina, rappresentati dai Calcari di Altamura e le Calcareniti marnose) e da una falda che, avente carattere superficiale, risulta direttamente connessa al reticolo idrografico locale. In base a quanto emerso nella relazione geologica preventiva, ancorché non sia possibile riconoscere una falda superficiale continua, nell'area di intervento la quota piezometrica della falda parrebbe stabilizzarsi a circa 1 m dal p.c., pertanto, le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, in ottica cautelativa, dovranno essere realizzate con materiali compatibili con la presenza di acqua. Nello specifico, in fase di indagine esecutiva dovranno essere svolti campionamenti (alla profondità di infissione dei pali) e relative prove chimico-fisiche, al fine di evitare, che le strutture si degradino prima della fine vita dell'impianto, a causa di materiali non compatibili con le caratteristiche dei supporti (terreno in presenza di acqua).

L'unico ambito di attenzione, che vale sempre la pena ricordare, riguarda il rischio - in fase cantieristica - di sversamenti accidentali di limitati volumi di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, benzina/gasolio per rifornimento e oli/grassi lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere. Tale problematica, oltre a riguardare qualunque attività cantieristica, deve essere gestita in via preventiva attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere. Tuttavia, non potendo escludere a priori l'incidentalità del caso, è opportuno effettuare le seguenti considerazioni:

- 1) al di là degli ordinari combustibili/lubrificanti tipici di qualunque automezzo di cantiere **la realizzazione delle opere in progetto non prevede l'utilizzo, in nessuna fase, di sostanze chimiche nocive, tossiche o inquinanti;**
- 2) **il rischio di sversamenti accidentali riguarda sempre quantità di sostanza modeste;**
- 3) **in cantiere sarà sempre presente un "Emergency Spill kit" per far fronte a imprevisti.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 175 di 229

7.3.1. Analisi quantitativa dei fabbisogni idrici dell'impianto

I fabbisogni idrici di un impianto agrivoltaico sono riconducibili sia alle fasi cantieristiche, sia alla fase di esercizio dello stesso.

Per quanto riguarda le fasi di costruzione e dismissione dell'impianto, sono stati stimati i fabbisogni idrici delle seguenti operazioni e lavorazioni:

- **bagnature antipolvere:** al fine di ridurre la produzione e la dispersione di polveri nell'ambiente; nello specifico, le aree di cantiere, di deposito, di transito dei mezzi o sottoposte a livellamento, saranno sottoposte a bagnatura periodica, specialmente nel periodo estivo.
- **Lavaggio ruote:** tutti i mezzi in uscita dal cantiere saranno sottoposti al lavaggio delle ruote per evitare il trasporto di suolo e detriti lungo la viabilità circostante.
- **Acqua per produzione cemento:** il progetto prevede la realizzazione di alcune platee in cemento¹⁰⁸, che richiederanno un esiguo quantitativo di acqua.
- **Acqua uso sanitario:** i box di cantiere (e.g. cucina, infermeria, mensa) e i servizi igienico-sanitari, a disposizione dei lavoratori, saranno alimentati da un sistema di stoccaggio di acqua potabile (e.g. serbatoi).
- **Irrigazione/i di soccorso:** contestualmente alla piantumazione di specie arboree e/o arbustive con finalità di mitigazione ambientale (e/o di mascheramento visivo dell'impianto) si procederà a un intervento irriguo per favorire l'attecchimento delle piante.

Durante la fase di esercizio, i fabbisogni idrici di un impianto agrivoltaico devono essere analizzati separando:

- **le operazioni di manutenzione ordinaria dell'impianto** (i.e. lavaggio dei pannelli per garantire l'efficienza della produzione di energia elettrica);
- **le pratiche agronomiche** (nel caso in cui siano previste colture di tipo irriguo – come nel caso in esame).

Con riferimento alle soluzioni progettuali implementate nell'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", non essendo previsto l'impiego di mitigazioni che richiedano cure colturali post-impianto (e.g. irrigazioni di mantenimento), **i fabbisogni idrici in fase di esercizio sono sostanzialmente legati alla sola irrigazione delle colture** orticole impiegate per l'avvicendamento colturale e **alle operazioni di lavaggio periodico dei pannelli**.

La Figura 79 mostra i volumi cumulati totali di acqua (in m³) necessari durante le diverse fasi di vita dell'impianto. **Le necessità idriche più elevate si verificano in corrispondenza della fase di esercizio e sono da imputare in prevalenza alle operazioni di irrigazione delle colture, che incidono con un consumo di circa 324.000 m³ di acqua su un totale di circa 330.683 m³ (calcolati per l'intera vita utile dell'impianto e corrispondenti a circa 11.023 m³ complessivo/anno).** Per quanto riguarda, invece, il consumo di acqua durante le fasi cantieristiche, questo è molto più contenuto in termini assoluti, ma concentrato nel tempo, ed è direttamente proporzionale alla durata del cantiere e alla numerosità degli addetti.

¹⁰⁸ i soli basamenti delle cabine di trasformazione e dell'area di trasformazione AT/MT, che saranno rimossi a fine vita.

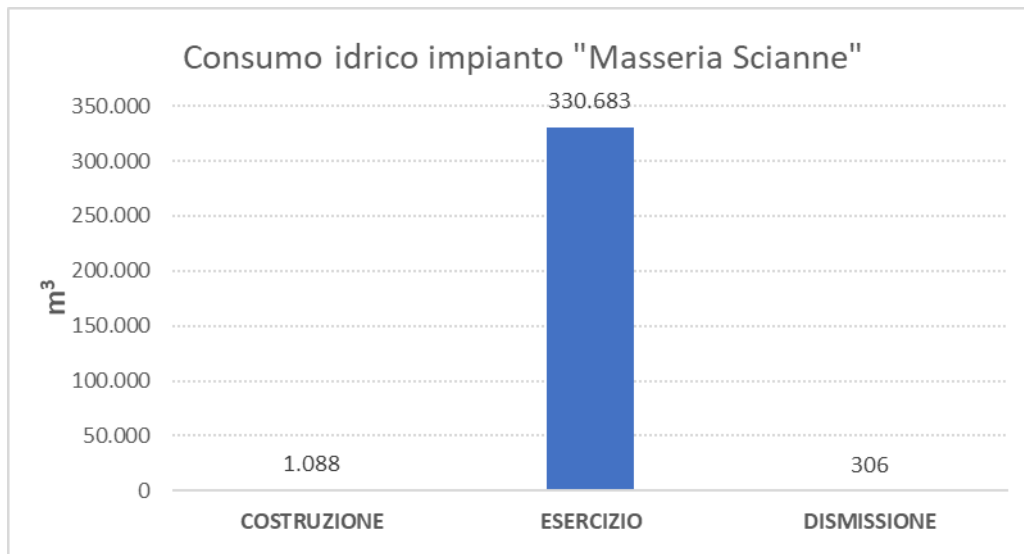


Figura 79. Consumo complessivo di acqua durante le fasi di vita dell'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne".

Nella Figura 80 è, invece, rappresentato il peso percentuale che i diversi processi considerati hanno all'interno delle diverse fasi; da tale grafico si evince come l'approvvigionamento di acqua igienico-sanitaria sia il processo maggiormente idro-esigente durante le fasi di costruzione e dismissione, seguito dalla bagnatura per il contenimento delle polveri e dall'irrigazione di soccorso durante le operazioni di piantumazione.

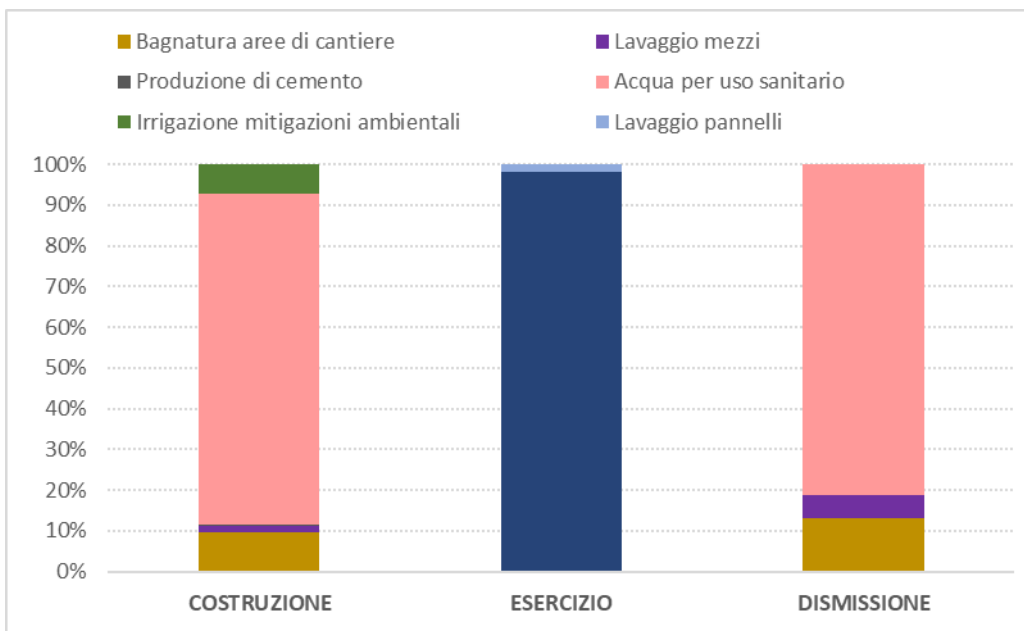


Figura 80. Suddivisione in percentuale dei consumi di acqua rispetto ai singoli processi nelle diverse fasi di vita dell'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne".

Infine, nella Tabella 21 sono riportati i fabbisogni dei singoli processi considerati nelle diverse fasi di vita del progetto, che per tutta la vita utile dell'impianto ammontano circa a 332.077 m³.

L'approvvigionamento dei quantitativi idrici richiesti sarà soddisfatto mediante punti di adduzione privati o, qualora necessario, mediante un servizio di autobotti, per tutte le fasi di vita dell'opera. La fornitura di acqua ai lavoratori rispetterà i necessari standard di potabilità di legge, mentre le risorse idriche necessarie

per le altre lavorazioni verranno identificate sulla base di ordinari requisiti chimico-fisici tali da non pregiudicare la buona riuscita dei singoli processi (i.e. assenza di sali, bassa torbidità).

Fatta eccezione per i reflui delle acque ad uso sanitario (fasi cantieristiche), che verranno collettati e smaltiti secondo le normative vigenti con gli ordinari sistemi di cantiere, **le rimanenti operazioni (bagnature di soccorso, lavaggio dei pannelli, etc.) non prevedono l'uso di additivi e/o detergenti che possono degradare la qualità delle acque utilizzate, le quali, una volta infiltrate nel suolo, contribuiranno ad incrementare lo stock idrico del suolo ed entreranno nei cicli idrologici naturali.**

Tabella 21. Fabbisogni idrici nelle diverse fasi di vita dell'impianto agrivoltaico.

FABBISOGNI IDRICI (m ³)			
OPERAZIONE	Costruzione	Esercizio	Dismissione
Bagnatura aree di cantiere	104	0	40
Lavaggio ruote mezzi	17	0	17
Acqua per produzione cemento	4	0	0
Acqua uso sanitario	886	0	248
Irrigazione colture	0	324.000	0
Irrigazione mitigazioni ambientali	77	232	0
Lavaggio pannelli	0	6.451	0
Totale	1.088	330.683	306

7.4. Interazioni impiantistiche con le forzanti meteorologiche e relativi impatti/ricadute

7.4.1. Interazioni dell'impianto con le forzanti meteorologiche

Se a livello climatico generale le ricadute positive sono globalmente riconosciute e dimostrate, a livello microclimatico puntuale è altrettanto indiscutibile come un **impianto fotovoltaico posizionato al suolo generi delle modifiche localizzate a seguito dell'interazione tra le principali forzanti meteorologiche e i pannelli stessi** - non necessariamente negative - (per la loro semplice presenza - Figura 81 (Armstrong *et al.*, 2014)).

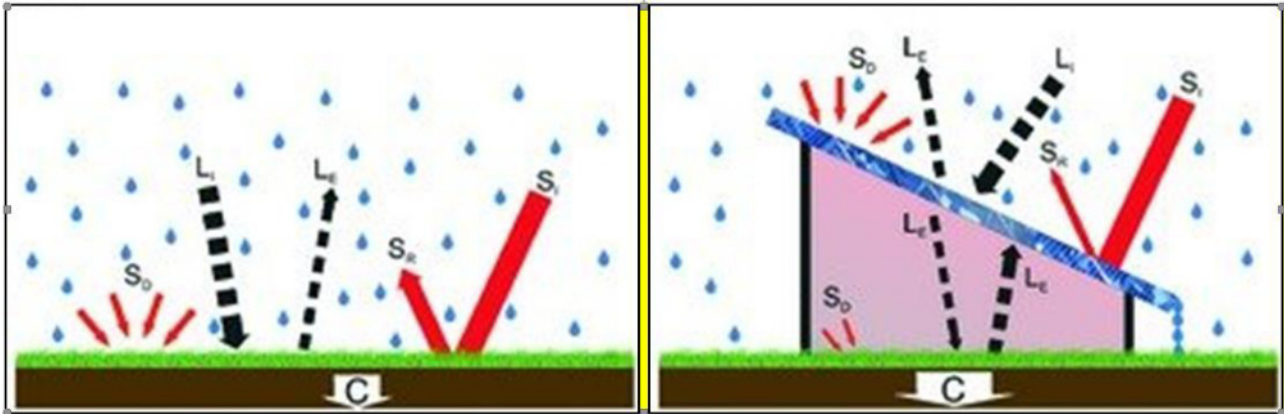


Figura 81. Schema rappresentativo semplificato delle principali forzanti atmosferiche, e delle loro interazioni al suolo, in una condizione priva di pannelli solari (a sinistra) e in presenza di pannelli (a destra). Le variabili rappresentate sono: Precipitazione Atmosferica e Radiazione Solare (onda corta entrante – S_i ; onda corta riflessa – S_R ; onda corta diffusa - S_D ; onda lunga entrante - L_i ; onda lunga uscente – L_e).

Dalla consultazione della Figura 81 emerge come:

- il quantitativo di onda corta riflessa risulti essere inferiore in corrispondenza della copertura fotovoltaica in relazione alla minore albedo dei pannelli rispetto al suolo (l'onda viene assorbita); analoga considerazione per l'onda corta diffusa, che viene parzialmente captata.
- Il quantitativo di onda lunga entrante, in corrispondenza della copertura, viene parzialmente captata, in parte riflessa e in parte arriva al suolo per diffusione. Tuttavia, la presenza stessa del pannello "retrodifonde" l'onda lunga uscente dal suolo trattenendo, di fatto, una quota parte di radiazione (per analogia si può paragonare all'effetto delle nuvole nelle notti invernali che, trattenendo l'onda riflessa, limitano il raffreddamento al suolo).
- Il quantitativo di precipitazione, in corrispondenza della copertura, viene intercettato e concentrato nella parte bassa del pannello.

L'insieme di tali interazioni si traduce in una serie di alterazioni (come già detto, non necessariamente negative) che viene analizzato nei seguenti paragrafi dedicati.

7.4.2. Impatti/ricadute sulle temperature dei suoli

L'esperienza e la letteratura maturata nell'ultimo decennio hanno consentito di **escludere a priori un rischio di surriscaldamento dell'intorno di un impianto a causa delle temperature di esercizio dei pannelli, dal momento in cui la temperatura massima raggiunta dal pannello** (fino a un massimo nell'ordine dei 70°C – Chiabrando *et al.*, 2009) **è del tutto assimilabile alle temperature raggiunte da analoghe superfici scure, che ricevono la medesima quantità di radiazione.** Tuttavia, come suggerito dalla Figura 82, sussiste una variazione di qualche grado del campo termico, al di sotto della superficie coperta dall'impianto, connessa con l'interazione tra i pannelli e la radiazione. Un interessante studio di monitoraggio delle temperature realizzato in un impianto fotovoltaico a terra di 12 ha di estensione, con sistema fisso senza inseguitori, ha fornito i seguenti risultati (Figura 82 - Armstrong *et al.*, 2016).

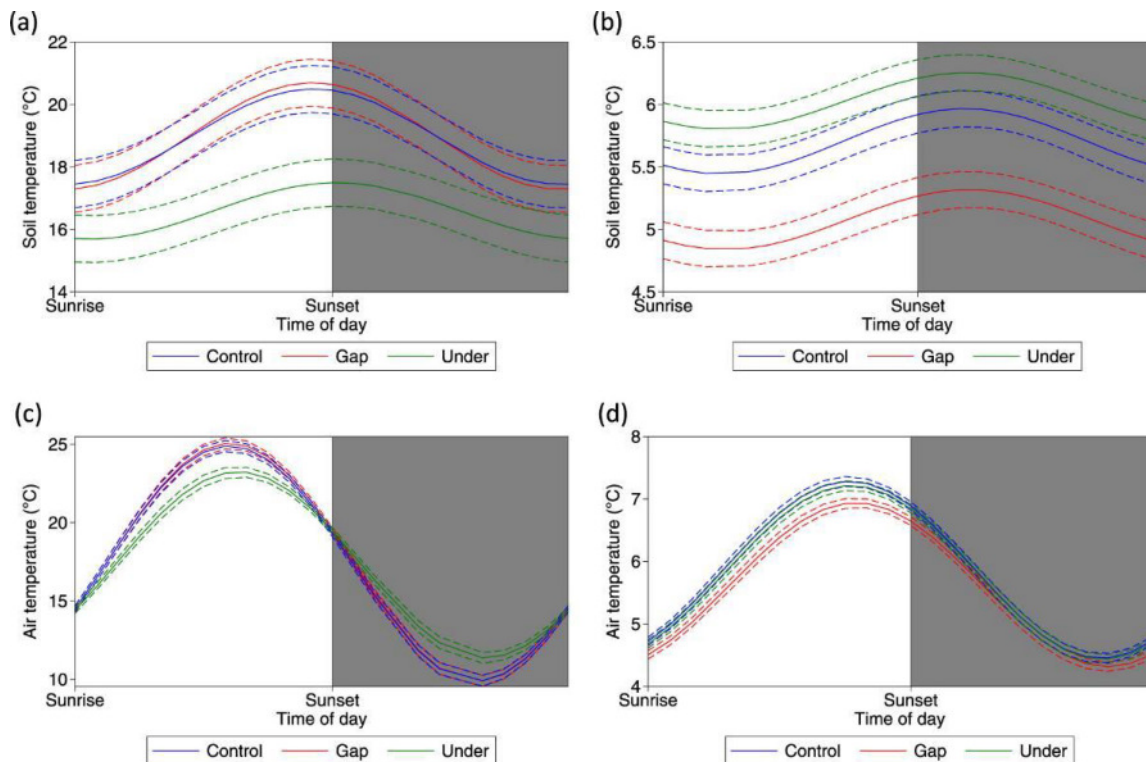


Figura 82. Risultati di uno studio di variazione del campo termico del suolo e dell'aria all'interno di un grande impianto fotovoltaico (Armstrong *et al.*, 2016). A sinistra i dati medi giornalieri (diurni e notturni) riferiti al periodo estivo. A destra i dati medi giornalieri (diurni e notturni) riferiti al periodo invernale.

Il dato verde "Under" identifica la posizione al di sotto dei pannelli.

Il dato rosso "Gap" identifica la posizione nell'interfilare tra i pannelli.

Il dato blu "Control" identifica la posizione al di fuori del campo fotovoltaico (per opportuno confronto).

In relazione a quanto sopra, quindi, è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- **Temperatura dell'aria:**

- In estate (con irraggiamento maggiore) la variazione termica giornaliera indotta dall'ombreggiatura generata dalla copertura fotovoltaica si traduce, sostanzialmente, in una diminuzione degli estremi, ovvero, nelle ore più calde, la superficie al di sotto del pannello resta di qualche grado più bassa mentre, nelle ore notturne, di qualche grado più alta. L'interfilare, invece, non risente dell'ombreggiamento e ha comportamento analogo al punto di controllo esterno al campo.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 180 di 229

- In inverno, con il sole che passa più basso sull'orizzonte, l'ombreggiamento si proietta maggiormente nell'interfilare. In tale contesto, l'area sotto pannello ha comportamento analogo con l'esterno, mentre l'interfilare presenta un minimo scostamento termico.
- **Temperatura del suolo:**
 - In estate (con irraggiamento maggiore), la variazione termica giornaliera indotta dall'ombreggiatura generata dalla copertura fotovoltaica si traduce, sostanzialmente, in una minor temperatura del suolo sia in termini assoluti sia relativi. L'interfilare, invece, non risente dell'ombreggiamento e ha comportamento analogo al punto di controllo esterno al campo.
 - In inverno, con il sole che passa più basso sull'orizzonte, l'ombreggiamento si proietta maggiormente nell'interfilare. In tale contesto, l'area sotto pannello si mantiene leggermente più calda (verosimilmente per effetto della copertura che trattiene l'onda lunga uscente) mentre l'interfilare si raffredda maggiormente per effetto del cono d'ombra che ne limita l'irraggiamento diurno e dell'assenza della copertura che non retrodiffonde l'onda lunga uscente (che viene quindi irradiata verso la volta celeste).

Tale alterazione, ancorché contenuta (e non necessariamente negativa – specie in un contesto di *global warming*), **si potrebbe tradurre in una variabilità puntuale microstazionale con eventuali effetti sulla biodiversità locale (alternanza di condizioni sciafile ed eliofile e alternanza di condizioni termiche)** - che verrà opportunamente valorizzata nel paragrafo dedicato alle componenti biotiche (flora, fauna, biodiversità ed ecosistemi) – **e sul ciclo del carbonio nel suolo** – che verrà opportunamente affrontato nel paragrafo dedicato agli impatti/ricadute sulla risorsa suolo. La tipologia di impianto "a inseguimento" tuttavia, dovrebbe smorzare questo effetto.

Con riferimento, invece, al possibile verificarsi di un effetto "isola di calore" ("Heat Island effect") alcuni studi scientifici condotti in Nord America hanno dimostrato il completo raffreddamento della pannellatura nelle ore notturne, evitando, quindi, effetti di cumulo termico progressivo (e.g. Fthenakis *et al.*, 2013). Altri studi, invece, hanno constatato il verificarsi di un locale riscaldamento a isola in un contesto pre-desertico dell'Arizona caratterizzato da temperature medie piuttosto elevate e assenza di copertura vegetale al suolo (i.e. Barron-Gafford *et al.*, 2016). Tale discordanza lascia quindi intendere il verificarsi di dinamiche sito-specifiche connesse con la presenza di condizioni stazionali in grado di limitare l'accumulo di calore e dissipare il calore residuo accumulato in breve tempo. Laddove utile a fornire ulteriori elementi di valutazione, alcuni studi condotti dagli scriventi all'interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto "Banna" 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) hanno fornito dati a suffragio dell'ipotesi di NON formazione di isole di calore (alle nostre latitudini). In tale studio, infatti, a 2,0 m dal suolo la temperatura dell'aria misurata all'interno e all'esterno dell'impianto non hanno mostrato sostanziali differenze e gli scarti tra le due serie sono di entità talmente modesta da non essere riconducibili a un generalizzato innalzamento delle temperature causato dalla copertura fotovoltaica (Figura 83).

Viceversa, i dati raccolti sotto copertura fotovoltaica (qui non rappresentati, ma fornibili su semplice richiesta agli scriventi) hanno mostrato andamenti del tutto analoghi a quelli rappresentati in Figura 83 (peraltro 4 anni prima della pubblicazione dello studio di Armstrong *et al.*, (2016)).

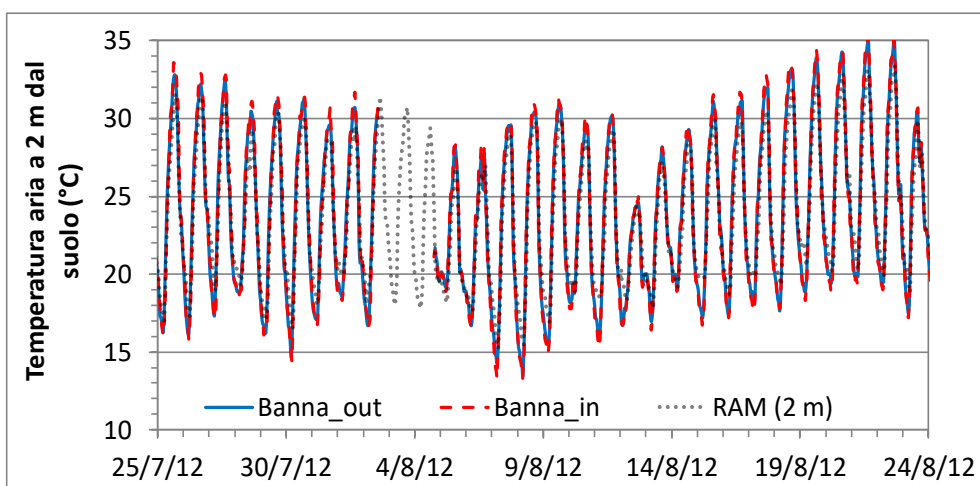


Figura 83. Risultati di alcuni monitoraggi condotti dagli scriventi all’interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto “Banna” 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) per investigare gli effetti termici della copertura dei pannelli sulla formazione di “isole di calore” dal quale emerge in modo chiaro l’assenza di tale fenomeno (differenze termiche nel mese di agosto 2012 inferiori agli 0,1 °C tra l’interno del campo e l’esterno).

7.4.3. Impatti/ricadute sulla PAR (Radiazione fotosinteticamente attiva)

La radiazione fotosinteticamente attiva (*photosynthetically active radiation* - PAR) rappresenta la misura dell’energia solare intercettabile dalla clorofilla e disponibile per la fotosintesi (Wu et al., 2010). Questa frazione di energia rappresenta il 41% della radiazione solare totale e si concentra su lunghezze d’onda nello spettro del visibile (tra i 400 e i 700 nm) – Figura 84.

In tale contesto la presenza di una parziale copertura, che intercetta la radiazione, si traduce in una verosimile riduzione della quota parte di PAR disponibile sotto copertura e, quindi, in una possibile diminuzione dell’energia disponibile per la crescita vegetale.

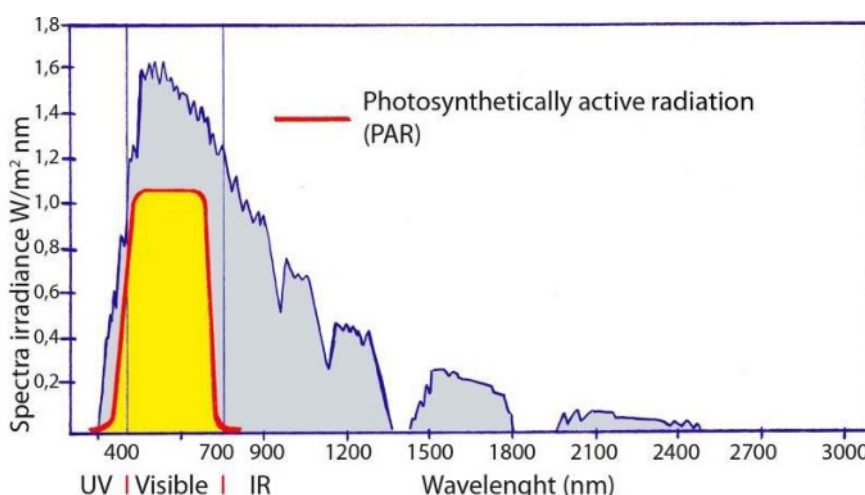


Figura 84. Visualizzazione grafica dello spettro di radiazione fotosinteticamente attiva rispetto allo spettro totale.

A tal proposito **non sono stati trovati studi condotti all’interno di impianti fotovoltaici installati a terra, che consentono di fornire indicazioni certe per il caso oggetto di approfondimento. Tuttavia, alcuni studi scientifici (ed esperienze maturate) possono fornire indicazioni orientative interessanti.** Gu et al. (2003), hanno condotto studi in un contesto di incremento di radiazione diffusa (a discapito di quella incidente) dovuta alla presenza di

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 182 di 229

aerosol vulcanici, verificando un incremento di efficienza dell'attività fotosintetica (evidenza di una certa capacità di adeguamento delle piante). All'opposto, studi condotti in un contesto di PAR elevata/eccessiva, hanno dimostrato un decremento dell'attività fotosintetica a causa del verificarsi di danni da "foto-inibizione" e "foto-invecchiamento" (Murata *et al.*, 2007). Colantoni *et al.* (2018) hanno invece studiato l'effetto di una parziale copertura fotovoltaica su serra destinata a produzioni agronomiche, verificando una diminuzione del 30% della PAR con una copertura fotovoltaica pari al 20% della superficie, senza significative conseguenze sugli accrescimenti vegetali (seppur con alcune differenze a seconda delle specie coltivate).

Tali informazioni vengono confermate anche da esperienze pratiche, che forniscono **evidenza della crescita vegetale uniforme anche al di sotto delle superfici coperte, indice del fatto che l'ombreggiamento generato, laddove non eccessivo, risulta non limitante per l'attività fotosintetica** (Figura 85).



Figura 85. Immagini di grandi impianti fotovoltaici a terra (scattate dagli scriventi) riferite a progetti realizzati (anche con tecnologie differenti) che forniscono evidenza oggettiva dell'effetto non limitante dell'ombreggiamento generato per l'attività fotosintetica. A) Impianto FV "Ternavasso" – 7,5 MWp, Poirino (TO); B) Impianto FV "Cortiglione Green" – 0,8 MWp, Cortiglione (AT); C) Impianto FV "Sulpiano Cross" – 2,5 MWp, Montà (CN).

Si ritiene, quindi, alla luce delle evidenze fornite, che gli impatti sulla componente fotosintetica siano limitati e ovviabili, di fatto, dalla capacità di adattamento della flora erbacea (eventualmente verificata in sede esecutiva con il supporto di un esperto).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 183 di 229

7.4.4. Impatti/ricadute sulle precipitazioni e sul ciclo idrologico

In accezione generale, come rappresentato in Figura 81, la presenza di **pannellatura fotovoltaica al suolo si traduce in una intercettazione delle acque meteoriche con scolo in corrispondenza della parte bassa** (oppure, nel caso di sistema a inseguimento – come nel caso in oggetto -, con scolo sui bordi esterni laddove il pannello si andasse a posizionare orizzontalmente – e.g. condizioni di nuvolosità diffusa).

Tale prerogativa, in contesti con quantitativi d'acqua limitati e limitanti per la vita delle piante (i.e. condizioni di aridità), può arrivare a rappresentare una interessante opportunità. Secondo Liu *et al.* (2019) la presenza di un impianto fotovoltaico, che concentra parte delle precipitazioni in porzioni limitate di suolo sabbioso può arrivare a tradursi in un significativo miglioramento delle condizioni al contorno.

Tuttavia, l'assenza di studi/monitoraggi (oggetto di pubblicazione scientifica), realizzati in contesti meno estremi e/o a latitudini europee, non consente di fornire dati di rilevanza certa. Occorre dunque formulare una serie di riflessioni e ipotesi, che consentano di esplorare i pro e i contro di tale peculiarità (e, laddove possibile, fornire dati esplorativi per opportuna conoscenza).

In primis è bene chiarire come:

- al di là dei quantitativi medi di precipitazione tipici dell'area (opportunamente quantificati nello stato di fatto), **i singoli eventi atmosferici si caratterizzano per la loro intensità, ovvero "il quantitativo di pioggia nell'unità di tempo" e per la loro "durata complessiva". Maggiori sono intensità e durata e maggiore sarà l'aggressività climatica del singolo evento** (specie in presenza di parziale copertura, che ne concentra i quantitativi su unità di superfici inferiori).
- **la fisica del suolo e l'interazione suolo-acqua-pianta-atmosfera divengono elementi strettamente correlati nella valutazione dei potenziali impatti.** Nello specifico i parametri di maggior interesse risultano:
 - o la capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo – che è funzione delle caratteristiche fisiche della sua zona insatura (ovvero la parte di suolo ubicata tra la superficie e la soggiacenza di falda). In particolare, in assenza di impedimenti superficiali (e.g. croste, impermeabilizzazioni, idrorepellenza) e sotto-superficiali (e.g. soles di aratura, orizzonti argillici), il "*tasso di infiltrazione*" (o permeabilità) è connesso con elementi quali: la tessitura del suolo (proporzione tra scheletro, sabbie, limi e argille), la struttura delle particelle e degli aggregati che lo compongono e il suo contenuto di sostanza organica. A questi, non meno importanti, si aggiungono la presenza di canali di infiltrazione preferenziali (e.g. azione di radici/radichette e microflora/microfauna), la presenza di vegetazione (soprattutto erbacea), il contenuto d'acqua del suolo al momento dell'evento meteorico (i.e. un suolo già saturo ha, notoriamente, una costante di infiltrazione inferiore al verificarsi di un ulteriore apporto) e la permanenza del volume d'acqua da infiltrare sull'unità di suolo (e.g. terreno pianeggiante e "pozzangheramento" vs terreno acclive).
 - o La capacità di redistribuzione spaziale dell'acqua nel suolo – che è funzione, prevalentemente, della sua "interconnessione idraulica" attraverso microporosità capillare in grado di superare la forza di gravità e veicolare volumi d'acqua da porzioni di suolo "a minor tensione matriciale" (maggior contenuto idrico) verso zone "a maggior tensione matriciale" (più secche) con un sostanziale riequilibrio, nel breve-medio periodo, delle tensioni puntuali.
 - o La capacità di ritenzione dell'acqua nel suolo e la sua disponibilità per le piante – che si può definire

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 184 di 229

come la forza con la quale il suolo è in grado di trattenere volumi d'acqua nel tempo - è la risultante tra: i) quantità di input meteorica, ii) tasso di infiltrazione/redistribuzione sopra menzionati, iii) caratteristiche pedo-litologiche, tessitura, struttura e quantità di sostanza organica e iv) "perdite" di volumi d'acqua per percolazione profonda (che va a generare ricarica di falda) e per evapotraspirazione.

Trattandosi di una condizione dinamica nel tempo, la forza (o tensione matriciale) con cui l'acqua viene trattenuta è via via maggiore al diminuire del contenuto idrico. Di conseguenza le piante, per sopravvivere, devono poter esercitare una forza di suzione superiore a quella esercitata dal suolo per poter assorbire acqua attraverso le radici (fino al così detto "punto di appassimento" che rappresenta la soglia oltre la quale la forza esercitata dal suolo è superiore a quella delle piante con conseguente appassimento vegetale).

In relazione a quanto sopra, quindi, una parziale concentrazione degli apporti meteorici su unità di superficie di terreno inferiori (unitamente all'interazione con le diverse componenti della radiazione solare) potrebbe tradursi nei seguenti rischi:

- 1) **un maggior ruscellamento superficiale** con incremento dei volumi d'acqua di smaltimento nel reticolo drenante;
- 2) **un maggior potere erosivo sul topsoil** con asporto di nutrienti e sostanza organica e possibili fenomeni di interrimento di opere idrauliche;
- 3) **una distribuzione spaziale disomogenea dell'acqua nel suolo** con possibili limitazioni puntuali (alternanza di zone più umide e zone più secche) alla crescita vegetale e ai processi chimico-fisici.
- 4) **una possibile alterazione** (non necessariamente negativa) **dell'evapotraspirazione effettiva** (in considerazione dell'ombreggiamento e del decremento degli estremi di temperatura, specie quelli diurni estivi).

Analizzando in modo puntuale i sopra citati impatti, quindi, è possibile fornire le seguenti valutazioni specifiche.

Concentrazione delle precipitazioni e rischio di incremento del ruscellamento superficiale

Al fine di poter confrontare la situazione *ante e post operam* (e, con essa, comprendere il grado di modifiche indotte dalla parziale copertura) **è stato sviluppato un apposito modello idrologico matematico, per stimare la quantità di tempo alla quale l'intensità di precipitazione supera la capacità del suolo a infiltrare l'acqua caduta** (ed inizia ad accumularsi in superficie (i.e. *ponding time*)).

Il processo di infiltrazione dell'acqua nel suolo è stato simulato attraverso l'equazione di Philip (1957), la quale fornisce una rappresentazione analitica approssimata basata su una descrizione fisica esatta del fenomeno. L'equazione di Philip individua un tasso di infiltrazione variabile nel tempo, che partendo da valori molto elevati tende asintoticamente alla conducibilità idraulica a saturazione (K_s) – Figura 86.

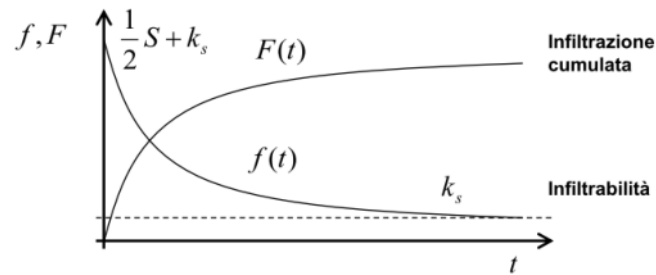


Figura 86. Rappresentazione grafica del rapporto tra infiltrabilità (f) e infiltrazione cumulata (F) in funzione del tempo nel modello di Philip.

Per quanto concerne i **dati di input** ecco una sintetica rappresentazione:

- i valori dei necessari parametri fisici e idraulici del suolo sono stati identificati a partire da dati di letteratura sulla base delle classi tessiture di campo. Per far ciò sono state utilizzate le c.d. "funzioni di pedotransfer" secondo le indicazioni di vari autori, tra cui Schaap *et al.* (2001), Saxton *et al.* (1986) e Clapp e Hornberger (1978).
- Partendo dal presupposto, che la parziale copertura agisce come un "intensificatore di intensità", che convoglia l'acqua intercettata sulle superfici riceventi non coperte (sommandola a quella ivi precipitata), è stato computato un indice di copertura (calcolato come coefficiente adimensionale tra la proiezione al suolo della superficie occupata dai pannelli – nell'ipotesi di una inclinazione del pannello pari a 53° - e la superficie totale dell'area recintata di progetto), da utilizzarsi come correttore delle intensità di pioggia (Tabella 22).
- L'analisi è stata condotta sulla base di diversi scenari di intensità di precipitazione (intesa come altezza d'acqua caduta in un determinato intervallo di tempo). Al fine della presente analisi sono state considerate intensità (I) caratteristiche di eventi piovosi secondo le ordinarie classificazioni divulgative – (Tabella 23).

Tabella 22. Dati caratteristici dell'impianto e relativo coefficiente di copertura fotovoltaica.

	TOT
N° moduli	45.180
Superficie catastale (ha)*	52,78
Area di impianto recintata (ha)	46,38
Superficie "pannellata" (m ²)	86.405
Coefficiente di copertura (-)	0,19

* nella disponibilità del proponente

Tabella 23. Intensità di pioggia di riferimento (I), intensità effettiva usata per le simulazioni (I_E) e intensità maggiorata per effetto dell'indice di copertura (I_{Ec}).

	I (mm/h)	I_E (mm/h)	I_{Ec} (mm/h)
PiovigGINE	0-1	0,5	0,6
Pioggia debole	1-2	1	1,2
Pioggia moderata	2-6	3	3,7
Pioggia forte	6-10	8	9,8
Rovescio	10-30	15	18,3
Nubifragio	>30	30	36,7

Prima di procedere all'analisi dei risultati va esplicitato quanto segue:

- i parametri idrologici del suolo sono stati ricavati da **valori caratteristici riferibili ai suoli riscontrati in campo (tessitura di tipo franco-sabbiosa)**. Tuttavia, ai fini di una corretta interpretazione numerica, **è bene ricordare come le caratteristiche dei suoli siano naturalmente soggette a una significativa variabilità sito-specifica (ed è stata utilizzata quella meno "drenante")**;
- il sistema modellistico adottato, essendo molto semplificato, fornisce risultati, relativi allo stato di progetto, di tipo cautelativo. Questo perché:
 - i. non tiene conto dell'effettiva disposizione delle stringhe sul terreno;
 - ii. non tiene conto dell'effetto della copertura vegetale;
 - iii. la superficie coperta viene considerata dal modello come impermeabile (quando invece risulta dimostrato, che anche sotto pannello, l'acqua si distribuisce sia in superficie (per movimento superficiale) sia all'interno del suolo (per capillarità)).

In Tabella 24 vengono rappresentati gli output modellistici riferiti al "*ponding time*" *post operam*, ovvero, la quantità di tempo che impiega una precipitazione, a seconda della propria intensità (e maggiorata in conseguenza della copertura) a generare ristagno in superficie con fenomeni iniziali di "pozzangheramento" e poi di ruscellamento.

Tabella 24. Modellazione del "*ponding time*" *ante e post operam*.

		PiovigGINE	Pioggia Debole	Pioggia Moderata	Pioggia Forte	Rovescio	Nubifragio
Ponding time (min)	Stato di fatto	Mai	Dopo 7,6 ore	Dopo 8,8 min.	Dopo 53 sec.	Dopo 14 sec.	Dopo 3 sec.
	Stato di progetto	Mai	Dopo 2,7 ore	Dopo 5,3 min.	Dopo 34 sec.	Dopo 9 sec.	Dopo 2 sec.

L'analisi dei risultati della simulazione fornisce **dati in linea con suoli analoghi privi di copertura, in cui i fenomeni di "*ponding* e di *runoff* superficiale" si verificano solo a seguito di eventi di intensità medio-alta**. Tali dati, ancorché stimati con approccio cautelativo e con un modello semplificato che trascura molti aspetti mitiganti esistenti (e.g. redistribuzione idrica, copertura vegetale, etc.) lasciano comunque intuire un effetto - seppur contenuto e "non condizionante" - della superficie pannellata con potenziale incremento dell'aggressività climatica sul suolo.

Tali dati suffragano, quindi, la necessità di una copertura continua del suolo (nel caso in oggetto con gli avvicendamenti colturali specificati nella relazione agronomica - Cfr. E-RLA0) e, qualora la reale situazione lo richiedesse, una leggera regimazione delle acque nelle porzioni di campo sensibili, al fine di preservare le condizioni aerobiche del suolo in eventuali aree di ristagno (che potrebbero degradare, sul lungo periodo, la vegetazione e i materiali in opera) **ed evitare forme di erosione**.

Si sconsiglia vivamente, invece, al fine di non condizionare i regimi idrici dell'area, l'intercettazione e l'allontanamento dal sito dell'acqua meteorica di scolo dai singoli pannelli.

Per ulteriori dettagli sul potenziale erosivo, impatto idraulico sul reticolo drenante di superficie, si invita alla consultazione dei paragrafi relativi rispettivamente a suolo, componente idraulica di superficie e opere di mitigazione.

Rischio di incremento dell'azione erosiva e relative conseguenze

Al fine di evitare ripetizioni, non rilevando possibili impatti a carico della componente quali-quantitativa della risorsa idrica, tale problematica verrà opportunamente trattata nel paragrafo dedicato agli impatti/ricadute sulla risorsa suolo.

Rischio di alterazione della distribuzione spaziale dell'acqua nel suolo

Chiariti i concetti di "capacità di infiltrazione", "capacità di ritenzione" e "capacità di redistribuzione" dell'acqua nel suolo, e tenuto conto del limitato rischio di perdita di volumi infiltrabili per ruscellamento superficiale, è possibile asserire come la maggior parte degli apporti meteorici sarà soggetto agli ordinari processi di infiltrazione senza alcuna alterazione dei fenomeni di ricarica di falda e della normale disponibilità di stock idrici del terreno. Tale affermazione è ulteriormente suffragabile dai dati riferiti ad alcuni monitoraggi su impianti fotovoltaici al suolo condotti sia dagli scriventi, sia da alcuni istituti di ricerca (e.g. IPLA, 2017).

In particolare, dall'analisi dei monitoraggi realizzati, appare come **il terreno sotto copertura, anche in assenza di apporti idrici diretti, risulti comunque soggetto ad una redistribuzione orizzontale dell'acqua dovuta alle caratteristiche di capillarità del suolo con valori paragonabili alle zone prive di copertura** (siano esse zone di "interfilare" - tra le stringhe di pannelli -, o zone esterne all'impianto - di controllo - prive di interferenza). Seppur in assenza di una casistica diversificata e di monitoraggi di lungo periodo, da ulteriori campagne di misura condotte dagli scriventi in un grande impianto FV ubicato in Regione Piemonte (nel comune di Riva presso Chieri - TO) appare come il fenomeno della redistribuzione sia nullo per fenomeni atmosferici estemporanei di entità scarsa (Figura 87), mentre già con apporti pluviometrici di entità moderata (superiori ai 10 mm) il potenziale di matrice del suolo sotto pannello inizia già a beneficiare di tale fenomeno. Nel caso di eventi atmosferici più marcati (superiori ai 20 mm) la redistribuzione provoca, invece, una decisa diminuzione del potenziale matriciale del suolo anche sotto la copertura di pannelli.

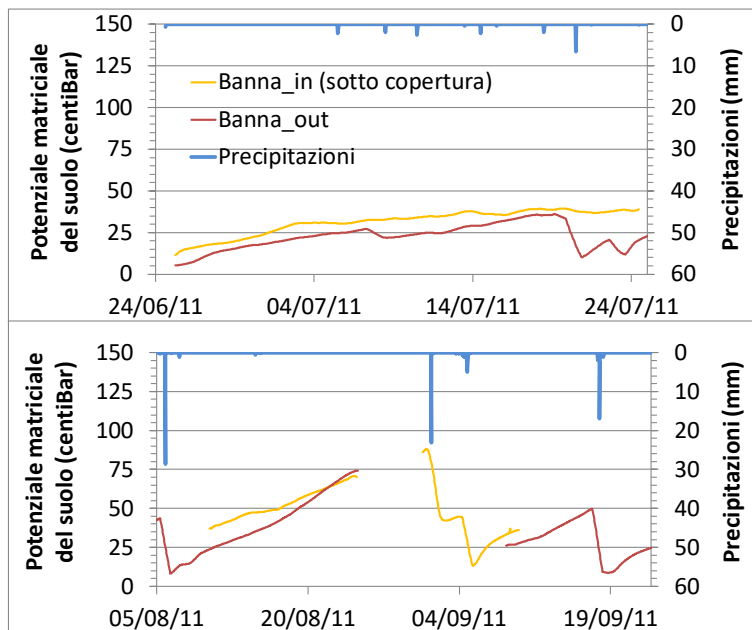


Figura 87. Risultati di alcuni monitoraggi condotti dagli scriventi all'interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto "Banna" 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) per investigare gli effetti della copertura dei pannelli sul contenuto idrico del suolo dal quale emerge in modo chiaro l'effetto della redistribuzione anche sotto copertura per precipitazioni anche di modesta entità.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 188 di 229

Possibili modificazioni a carico dell'evapotraspirazione effettiva sotto copertura

Stante quanto sopra rappresentato circa i) l'effetto sulle temperature sotto copertura e ii) il limitato effetto sulla distribuzione spaziale dell'acqua nel suolo in relazione all'intercettazione e concentrazione di parte delle precipitazioni (dovuto alle stringhe fotovoltaiche), **l'effetto di ombreggiamento al suolo generato dai pannelli, dovrebbe limitare i processi evapotraspirativi, contribuendo a mantenere l'umidità sotto copertura.** In tale osservazione, tuttavia, l'uso della forma condizionale è d'obbligo dal momento in cui non è ancora suffragata da nessuna robusta evidenza scientifica e nasce da semplici supposizioni teoriche (che potrebbero, peraltro, essere smentite in contesti sito-specifici particolari – e.g. ambienti molto ventosi o particolarmente siccitosi). Agli addetti ai lavori, tuttavia, non sfuggirà il differente grado di pendenza dei transitori di essiccazione del suolo (tra un evento di pioggia e quello successivo) visibili in Figura 87 sotto copertura e nell'interfilare tra le stringhe.

A conclusione di questa lunga trattazione, quindi, è possibile asserire che:

- 1) **Nelle fasi cantieristiche, stanti le durate limitate e le tipologie di lavorazioni previste, si possono escludere sin d'ora forme di interazione con le forzanti meteorologiche che possano produrre impatti sulle risorse biotiche e abiotiche.**

- 2) **In fase di esercizio le interazioni con le forzanti meteorologiche appaiono limitate, con conseguenze non necessariamente dannose e, laddove necessario, mitigabili/annullabili con buone pratiche gestionali** (come di seguito rappresentato). A valle degli approfondimenti effettuati e dei dati forniti si può, quindi, asserire che:
 - a. **L'impianto oggetto di analisi interferisce in modo limitato con i normali processi di infiltrazione, accumulo e scorrimento superficiale delle acque meteoriche.**
 - Si suggerisce, pertanto, di evitare la realizzazione di un sistema di raccolta per allontanare lo scolo delle acque derivanti dai pannelli. Si ritiene, infatti, che la pannellatura non vada a causare alterazioni marcate del ciclo idrologico né l'aggravarsi di fenomeni erosivi (in relazione alla limitata pendenza del piano di campagna e della copertura costante del terreno offerta dall'impiego dalla rotazione culturale proposta - cfr. E-RLA0). Viceversa, la raccolta e l'allontanamento di tali volumi d'acqua verso reti di scolo comporterebbe la perdita di *stock* idrici con il rischio di deperimento della vegetazione e diminuzione della ricarica delle falde. Eventualmente potrebbe essere utile realizzare dei semplici canaletti di guardia (inerbiti anch'essi) in prossimità dei principali impluvi minori del campo per convogliare i deflussi superficiali in occasione di eventi di particolare intensità o durata.

 - b. **La copertura parziale del terreno data dalla presenza dei pannelli non ingenera alterazioni significative nella distribuzione spaziale dell'acqua al suo interno. La redistribuzione dell'acqua scolante dai pannelli porta ad una certa omogeneizzazione del contenuto idrico del suolo anche sotto copertura (oltretutto con l'effetto di ombreggiamento che limita l'evapotraspirazione).**
 - Non si prevedono, quindi, opere di mitigazione dell'impatto (in quanto prive di utilità).

 - c. **L'intercettazione della radiazione solare, da parte della copertura fotovoltaica, genera un impatto un po' più significativo sulle condizioni microstazionali, limitando la disponibilità di radiazione fotosinteticamente attiva e smorzando gli estremi termici sotto copertura (diurni, notturni e stagionali) con conseguente alternanza di condizioni sciafile ed eliofile e alternanza di condizioni**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 189 di 229

termiche. Tali impatti, tuttavia, dovrebbero essere modesti sia in relazione alla tipologia di impianto "a inseguimento", sia in relazione all'altezza della pannellatura dal piano di campagna e, non ultima, alla tolleranza delle colture agronomiche impiegate.

- Si suggerisce, in ottica di buone pratiche, di valorizzare tale eterogeneità attraverso la semina di specie adeguate al contesto sito-specifico, a giovamento sia delle condizioni di biodiversità dell'area, sia della stabilità della copertura vegetale (così come descritto nella relazione agronomica e come opportunamente trattato nella parte di impatti e mitigazioni sulla componente biotica nel paragrafo dedicato a flora, fauna, biodiversità ed ecosistemi).

7.5. Impatti/ricadute sulla componente idraulica di superficie

Sulla base delle risultanze fornite nei precedenti capitoli, si è potuto procedere - in modo circostanziato - all'esclusione (o alla minimizzazione) della quasi totalità dei rischi connessi all'interazione tra il progetto oggetto di studio e la componente idrologico-idraulica. Nello specifico:

- rischi riferibili a possibili forme di degradazione qualitativa delle acque, per **assenza di emissioni inquinanti - o di utilizzo diretto/indiretto -, di qualunque sostanza chimica o di sintesi;**
- rischi di possibili alterazioni del ciclo idrologico dovuti alle interazioni delle coperture fotovoltaiche con le forzanti atmosferiche, in virtù delle risultanze scientifiche presentate e delle esperienze pratiche maturate, che hanno consentito di dimostrare **l'assenza di impatti evidenti o significativi;**
- rischi, diretti o indiretti, a seguito della realizzazione dell'opera, sulla libera circolazione delle acque (in superficie o in profondità) dal momento in cui **l'opera non crea forme di impermeabilizzazione, barriere o mutazioni all'attuale assetto idraulico.**

È tuttavia il caso di rappresentare come le simulazioni idrologiche abbiano evidenziato un minimo di **decremento del *ponding time*, specie in occasione degli eventi meteorici più intensi**, dovuto alla parziale intercettazione delle precipitazioni con concentrazione su una minore unità di superficie. Tale prerogativa potrebbe tradursi in **maggior potenziale erosivo (maggior aggressività) e, con esso, il rischio di parziali interrimenti del reticolo idrografico, sia incrementare il *run-off* di superficie con esigenza di maggiori volumi di smaltimento da parte del reticolo.**

Circa il rischio di incremento di volumi convogliati, è utile evidenziare come la proiezione al suolo della copertura, nelle simulazioni effettuate con pannello inclinato, sia inferiore al 20% della superficie recintata complessiva e l'interazione pioggia-pannello si limiti a una semplice intercettazione (peraltro diffusa e con rilascio omogeneo su tutta la superficie) senza condizionamenti sull'infiltrazione anche sotto pannello. **Nel caso di eventi a forte intensità (e.g. nubifragi), le dinamiche accelerate potranno quindi tradursi in un incremento di *runoff* di alcune decine di litri al secondo, che tuttavia non dovrebbero mettere in crisi il reticolo drenante** in ragione dei seguenti elementi sostanziali: 1) il reticolo idrografico minore viene mantenuto e rispettato; 2) le linee di scolo risultano diffuse sul terreno senza determinare forme di concentrazione; 3) gli eventi meteorici intensi sono notoriamente limitati nello spazio e nel tempo; 4) alterazioni nell'ordine di poche decine di litri al secondo limitate nel tempo non generano alcuna forma di pressione aggiuntiva sul reticolo idrografico maggiore. Tali conclusioni, peraltro, risultano in linea con quanto riscontrato da Cook et al. (2013), i quali riportano, nel loro studio comparativo sugli effetti di un nubifragio in presenza ed in assenza di pannelli (oltretutto con simulazioni effettuate in differenti condizioni – i.e. durata e intensità di pioggia, pendenza del sito, inerbimento o meno dell'area, angolazioni differenti di montaggio dei pannelli): "[...]

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 190 di 229

La presenza di pannelli su un terreno pianeggiante inerbito incide in modo molto marginale su variabili idrauliche quali i volumi di deflusso, il picco di piena, e i tempi di formazione del picco. Il leggero incremento risulta tale da non richiedere nessun adeguamento idraulico in termini infrastrutturali". Viceversa, il peggioramento dei parametri di formazione del deflusso diviene significativo in presenza di pannellatura in condizioni di suolo nudo.

Laddove, invece, giudicato necessario, stante la planarità dell'area, potrà essere realizzato un piccolo "cordolino perimetrale" sul margine agrivoltaico per sequestrare surplus pluviometrici nel perimetro di progetto e consentirne l'infiltrazione. Tale attenzione progettuale, considerato il contesto vulnerabile alla contaminazione salina dell'acquifero costiero sottostante, consentirebbe inoltre di evitare inutili dispersioni di fonti di acqua dolce, utili a contrastare l'intrusione marina nel corpo idrico sotterraneo (cfr. Par. 4.8.2).

Circa il rischio di incremento erosivo, si rimanda - per una lettura esaustiva - alla consultazione del paragrafo dedicato nell'analisi dell'interazione con la risorsa suolo. Tuttavia, si evidenzia sin d'ora come un suolo sottoposto a copertura continua e – oltretutto – sottoposto a pratiche agricole migliorative, esplicitate nel progetto agronomico, consenta una significativa protezione da fenomeni erosivi.

In linea di massima, quindi, è possibile asserire come **la presenza del campo fotovoltaico non interferisca in modo significativo con i normali processi di infiltrazione, accumulo e scorrimento superficiale delle acque meteoriche.**

Parimenti, l'impatto sulle componenti idrauliche di superficie risulta trascurabile. In caso di eventi di piena con significativi tempi di ritorno, la distanza dell'impianto dai corpi idrici principali e la morfologia dei luoghi pongono inoltre l'opera in posizione di sicurezza.

In merito al cavidotto di connessione, si rappresenta, infine, che non si segnalano significativi attraversamenti di corsi d'acqua. Si precisa, tuttavia, che in sede esecutiva, in corrispondenza di eventuali attraversamenti, di canali di scolo/corsi d'acqua o di possibili interferenze non verificabili a priori (e.g. servizi/sottoservizi non mappati e/o non preventivamente identificati/comunicati), si procederà alla risoluzione dell'interferenza preferibilmente tramite soluzioni in **Trivellazione Orizzontale Controllata (i.e. T.O.C.), ovvero nella modalità più efficace per minimizzare eventuali impatti.**

7.6. Impatti / ricadute sulle componenti pedologiche e sull'uso dei suoli

Innanzitutto, per risorsa suolo si intende comunemente lo "strato detritico superficiale della crosta terrestre, capace di ospitare la vita delle piante ed è composto da sostanze organiche, particelle minerali, acqua, aria, organismi viventi ed è sede di processi chimico-fisici che ne determinano una continua evoluzione" (Franz, 1949).

Si possono, quindi, attribuire al suolo una funzione di abitabilità e una funzione di nutrizione:

- la **funzione di abitabilità** dipende da alcune caratteristiche del terreno quali la porosità, la permeabilità, il pH, la presenza di sostanze tossiche o di parassiti;
- la **funzione di nutrizione** dipende invece da tutti i fattori che permettono di mettere a disposizione gli elementi nutritivi utili alla vita vegetale quali l'acqua, la presenza di colloidali, l'attività microbica, ecc.

La fertilità dipende invece dall'esplicitazione di queste due funzioni e quindi, in senso generale, può essere definita come **"l'attitudine del suolo a produrre"** correlata alle percentuali di elementi nutritivi e sostanza

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 191 di 229

organica (P, N, K, C_{organico}) in esso contenuti, alla sua granulometria (percentuale di argilla, limo e sabbia), alle sue proprietà fisico-chimiche (pH, capacità di scambio cationico, di ritenzione idrica, drenaggio) e alla sua conseguente componente biotica.

È necessario, quindi, operare una distinzione tra suolo naturale e terreno agrario in quanto il primo è il risultato della disgregazione e alterazione delle rocce per azioni di natura fisica, chimica e biologica, mentre il secondo è il risultato della consociazione tra tali alterazioni e l'attività umana, che l'ha reso adatto alla coltivazione delle piante. **L'attività umana nei terreni agrari rappresenta, quindi, il principale fattore pedogenetico, che determina svariate modificazioni alla stratigrafia naturale.**

A differenza delle indagini pedologiche pure, nella pedologia agraria si parla usualmente di profilo agronomico, che identifica normalmente due strati principali: lo strato attivo e lo strato inerte. Lo strato attivo è normalmente quello più superficiale, interessato dalle lavorazioni e dagli apporti di ammendanti e/o fertilizzanti, che ospita la maggior parte dei sistemi radicali, poroso, permeabile e caratterizzato da elevata attività biotica e microbica oltretutto da maggior ricchezza in sostanza organica; lo strato inerte ospita solo le radici più profonde ed è generalmente più compatto (ricco di colloidi) e scarsamente permeabile.

7.6.1. Il suolo e le sue forme di degradazione

Ai fini di una corretta analisi degli impatti sulla risorsa suolo, occorre definire in primis quali sono le possibili forme di degradazione, di modo da poter poi declinare il rischio di impatti sulle specifiche variabili.

A tal proposito, la FAO-UNEP-UNESCO (1980), così come integrata da Giordano (2002), identificano i seguenti tipi di degradazione:

- **Degradazione fisica** (con conseguenti fenomeni di impermeabilizzazione/asfissia, condizionamento dello sviluppo radicale/biotico) dovuta, per lo più, a tre elementi principali:
 - compattazione (e.g. passaggio ripetuto di mezzi meccanici, calpestio).
 - Formazione di croste (e.g. superficiale per azione battente della pioggia, o profonda per ripetute lavorazioni agrarie ad una profondità costante).
 - Indurimento (e.g. creazione di orizzonti calcici o petrocalcici (e.g. laterite), dovuta a condizioni pedoclimatiche naturali o alla modificazione delle stesse).
- **Degradazione chimica** (con deperimento della capacità di produrre biomassa in termini qualitativi e quantitativi) dovuta, per lo più, a due elementi principali:
 - immissione di sostanze estranee al suolo (i.e. per lo più eccessi di sostanze inquinanti di origine antropica quali fitofarmaci, pesticidi o diserbanti, ma anche un eccesso di concimanti e ammendanti, o ancora piogge acide, irrigazione con acque eutrofizzate, etc.).
 - Impoverimento dei nutrienti (i.e. perdita di macro/micro elementi necessari per la crescita dei vegetali – perdita di fertilità).
- **Degradazione biologica** (con conseguente diminuzione di microflora e microfauna) dovuta in massima parte a:
 - perdita di sostanza organica (i.e. dovuta a un'accelerazione dei processi di decomposizione/mineralizzazione e/o a una riduzione degli apporti per cause naturali o antropiche – come gli incendi, ma anche l'asporto sistematico di biomassa e l'erosione).
- **Degradazione per erosione** (con conseguente asportazione della parte superficiale del suolo e perdita

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 192 di 229

di orizzonti organici, compattazione, rimozione di nutrienti, formazione di incisioni, perdita di produttività, etc.) dovuta per lo più a:

- azione dell'acqua, del vento e di altre forze di origine naturale (i.e. erosione da impatto - *splash erosion*; erosione diffusa - *sheet erosion*; ed erosione incanalata - *rills erosion*. Fenomeni naturali che, tuttavia, assumono proporzioni eccezionali con l'incremento dell'aggressività climatica su suoli destrutturati e/o privi di copertura).

A tali forme di degradazione è il caso di aggiungere la sottrazione di suolo per scopi urbanistici e industriali da intendersi come degradazione totale della risorsa per integrale "consumo" e conseguente perdita delle sue funzioni naturali.

7.6.2. Analisi degli impatti dell'opera sulla risorsa suolo

Avendo studiato, nell'analisi dello stato di fatto, le caratteristiche pedologiche del sito e avendo chiarito quali possono essere le forme di degradazione riconosciute dei suoli (in accezione generale), nel presente paragrafo viene fornito un esame puntuale degli impatti e delle ricadute generate dal progetto, sulla risorsa pedologica, anche tenuto conto delle sue caratteristiche tecniche, costruttive e gestionali.

Per quanto concerne i rischi di degradazione fisica, è possibile:

- considerare di scarsa entità il rischio di compattazioni. Tale impatto, infatti, al netto degli stradelli (di seguito trattati) risulta riconducibile alle sole fasi cantieristiche (di breve durata) e consistente in una minima e localizzata compattazione del suolo (del tutto reversibile nel breve periodo) per la percorrenza dei mezzi - peraltro di entità paragonabile al transito di trattori, per l'attuale uso agricolo.
- Escludere a priori il rischio di indurimenti dal momento in cui non sussistono i presupposti pedoclimatici affinché questo possa avvenire (nemmeno in ottica prospettica).
- Escludere a priori il rischio di formazione di croste superficiali e/o profonde dal momento in cui il mantenimento della copertura vegetale del suolo, con la rotazione colturale prevista nel progetto agronomico, consentirà da una parte di impedire il verificarsi di tali fenomeni, dall'altra di incrementare, nel medio/lungo periodo, l'attività microbica del terreno (cfr. elaborato "E-RLA").

Per quanto concerne i rischi di degradazione chimica, è possibile:

- considerare di entità molto bassa il rischio di inquinamenti da sostanze estranee al suolo.

In analogia con quanto già rappresentato, la tecnologia fotovoltaica risulta priva di qualunque tipo di sostanza chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo andando a comprometterne lo stato di salute (anche solo puntualmente). Per dovere di menzione sussiste, in fase cantieristica, il rischio di sversamenti accidentali di limitati volumi di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, benzina/gasolio per rifornimento e oli/grassi lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere. Rischi, tuttavia, di rilevanza limitata data l'assenza di riserve stoccate *in situ*, e l'adozione delle ordinarie buone pratiche di cantiere (quali, per esempio, il divieto di esecuzione di rifornimenti e attività manutentive al di fuori delle aree previste per tali operazioni).

Circa, invece, la filosofia progettuale, l'intero impianto è stato concepito senza l'utilizzo di materiali cementizi (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine di trasformazione e dell'area di trasformazione AT/MT, che saranno rimossi a fine vita) onde evitare impermeabilizzazioni e, laddove un uso puntuale si rendesse necessario in sede esecutiva per superare problematiche circostanziate, si procederà

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 193 di 229

privilegiando l'uso di singoli elementi prefabbricati limitando la produzione *in situ*.

L'unico materiale di origine esterna introdotto in situ può essere riferibile al misto di cava per la realizzazione degli stradelli. Tale materiale, oltre ad essere di tipo inerte, drenante e non bituminoso, verrà separato dal suolo attraverso un materassino di geotessuto, che ne faciliterà la rimozione al termine della durata di vita della centrale.

- Escludere a priori il rischio di impoverimento del suolo e di perdita di fertilità.

A suffragio di tale interpretazione, infatti, è possibile evidenziare come in sede di preparazione del sito non siano previsti significativi movimenti terra, ma semplici livellamenti minori di regolarizzazione della superficie. L'area di cantiere e gli stradelli prevedono, infatti, uno scotico preventivo del terreno vegetale (con relativo accantonamento), da usarsi poi nel ripristino.

Mentre a valle della realizzazione, relativamente alla componente agricola del progetto, si prevede il mantenimento dell'indirizzo colturale in atto, proponendo oltretutto soluzioni tecnico-agronomiche ottimizzate. Il progetto agronomico, che prevede la semina e l'avvicendamento di orticole, graminacee e leguminose, oltre a consentire la salvaguardia dell'uso e della vocazione agricola dell'area, garantirà un verosimile miglioramento della qualità del suolo e della sua capacità di resilienza. Alternando una coltura depauperante (graminacea) a una coltura miglioratrice (leguminosa), unitamente all'applicazione di tecniche riferibili alla produzione integrata e all'agricoltura conservativa, si avrà verosimilmente un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili), come già verificato nella maggior parte dei casi di impianti fotovoltaici a terra progettati con coscienza/conoscenza e condotti secondo regole di "buone pratiche" gestionali, specie con riferimento all'uso plurimo delle terre (cfr. E-RLA). L'agricoltura conservativa, in particolare, mira a preservare la fertilità agronomica e la sostanza organica attraverso rotazioni colturali, l'impiego di colture intercalari, contribuendo alla diversificazione dell'agroecosistema. Inoltre, la struttura dello strato attivo sarà migliorata sia dall'apporto di sostanza organica, derivante dalla biomassa interrata a fine ciclo colturale, sia dall'azione meccanica derivante dalla crescita delle radici.

Per quanto concerne i rischi di degradazione biologica, è possibile:

- escludere a priori il rischio di perdita di sostanza organica (strettamente connessa con le dinamiche biologiche del suolo). L'insieme delle informazioni fornite circa le interazioni dell'impianto con le variabili meteorologiche, unitamente al miglioramento della componente agricola, si tradurranno in un progressivo miglioramento della dotazione del carbonio organico nel suolo. **Con particolare riferimento alla componente agricola del progetto**, la semina di colture avvicendate e selezionate da impiegarsi nelle attività agricole consentirà, verosimilmente, oltre alla salvaguardia della vocazione agricola dell'area come sopra descritto, un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato attraverso l'utilizzo di *colture depauperanti e miglioratrici*, che in rotazione sono in grado di incrementare nel tempo la fertilità agronomica del terreno e la quantità dei principali elementi nutritivi.

Per quanto concerne i rischi di degradazione per erosione, è possibile:

- escludere a priori il rischio di asportazione della parte superficiale del suolo (con relativa perdita di orizzonti organici).

Come chiaramente riportato in Graebig *et al.* (2010), l'erosione è un fenomeno naturale ed è uno dei

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 194 di 229

principali responsabili sia della formazione dei suoli sia della formazione dei paesaggi. Allo stesso tempo, però, laddove accelerata da dinamiche antropogeniche, può diventare anche uno dei "driver" principali della loro degradazione. In questo contesto, l'erosione arriva a condizionare la fertilità del 12% dei suoli utilizzati a livello globale e con gravi impatti anche sul ciclo globale del carbonio (le stime indicano tra 0,8 e 1,2 miliardi di tonnellate perse ogni anno) – Lal (2003).

A tal proposito, le pratiche agricole - specialmente su monoculture - rendono particolarmente vulnerabili i suoli all'erosione idrica ed eolica. LUNG (2002), per esempio, denuncia perdite per erosione di un campo coltivato a mais (nei soli sei mesi estivi), fino a 42 t/ha. Viceversa, Pimentel et al. (1987) riporta come un suolo inerbito privo di lavorazioni possa ridurre le perdite per erosione a soli 0,08 t/ha all'anno.

La vegetazione, infatti, svolge una naturale funzione antierosiva nei confronti di:

- *splash erosion* (erosione da impatto) – grazie all'azione mitigante della parte epigea vegetale nei confronti dell'impatto delle gocce d'acqua col suolo;
- *sheet erosion* (erosione diffusa) – a seguito della diminuzione dell'energia cinetica dell'acqua nell'ipotesi di scorrimento superficiale lungo la superficie in occasione di eventi prolungati;
- *rill erosion* (incanalamento superficiale) – in relazione all'effetto consolidante dell'apparato radicale.

Con riferimento alla progettazione e gestione dei campi fotovoltaici, Graebig et al. (2010) specifica, infatti, come un'attenta progettazione e l'adozione di buone pratiche gestionali (come nel caso dell'impianto oggetto di studio) possano ridurre le perdite per erosione all'interno di grandi impianti fotovoltaici ubicati al suolo fino a livelli insignificanti.

Inoltre, gli effetti positivi di una gestione delle superfici agricole con tecniche riferibili all'agricoltura conservativa (AC) e alla produzione integrata si manifestano sulla struttura del suolo e sulla fertilità dello stesso attraverso una maggiore capacità di infiltrazione delle acque con conseguente miglioramento della gestione della risorsa idrica. In merito invece all'erosione superficiale ad opera di vento ed acqua, l'AC ne favorisce il controllo e migliora la qualità del suolo e la sua capacità di resilienza (Derpsch e Friedrich, 2009).

In conclusione, quindi, è il caso di evidenziare come, relativamente alla componente agricola del progetto, l'attenta gestione culturale in rotazione e l'introduzione di sistemi di monitoraggio e controllo, consentirà di escludere possibili effetti di degradazione superficiale, generando al contempo molteplici effetti benefici e un apprezzabile incremento, nel medio/lungo periodo, della fertilità e della sostanza organica del suolo.

Laddove opportunamente concepita, progettata e gestita, quindi, la "piantagione agri-solare" può divenire una forma di valorizzazione sostenibile dei suoli agrari.

Gli impatti negativi in fase cantieristica (i.e. movimenti terra con "bilancio di inerti zero" e compattazioni localizzate) appaiono, quindi, reversibili nel breve periodo, mentre gli impatti derivanti dall'opera in esercizio possono esser considerati nulli (se non addirittura migliorativi in ragione dell'incremento di efficienza d'uso del suolo).

Inoltre, dopo la dismissione del campo fotovoltaico, si potrà continuare con la conduzione agricola dei terreni in modo pressoché immediato e senza richiedere particolari opere di ripristino – se non la mera rimozione dei diversi componenti di progetto -, stante l'assenza di forme di degrado.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 195 di 229

7.7. Impatti / ricadute sulle componenti biotiche (flora, fauna), sulla biodiversità e sugli ecosistemi

Con riferimento alle componenti biotiche ed ecosistemiche, l'impatto generato da un grande impianto fotovoltaico installato al suolo (ancorché con contestuale utilizzo agricolo) può essere riconducibile a una serie di conseguenze dirette e indirette sintetizzabili in:

- **attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito e la costruzione/smantellamento dell'impianto.** Tali attività possono causare mortalità di individui, scotici vegetali, calpestamento/compattazione, con diradazione della vegetazione erbacea (fino a suolo nudo nei punti di maggior passaggio e rischio di ingresso di specie infestanti), rimozione/delocalizzazione di piante, emissione di polveri con disturbo fisico sulla fotosintesi delle piante poste nelle vicinanze, emissioni acustiche e vibrazioni con allontanamento della fauna selvatica, e sversamenti accidentali di limitati quantitativi di sostanze inquinanti legati all'attività dei mezzi d'opera.
- **Occupazione delle terre, con modifica d'uso del suolo, parziale copertura delle superfici e presenza di recinzioni perimetrali.** Tale trasformazione di lungo periodo può causare presenza di ostacoli/pericoli, con incremento del rischio di mortalità indiretta (e.g. impatti), modifiche microclimatiche puntuali con variazione nelle serie vegetali e modifica dei cicli trofici (ivi inclusa la possibile disponibilità nutrizionale), alterazione alla libera circolazione della fauna selvatica con modifica delle interconnessioni ecologiche e delle naturali dinamiche di caccia preda-predatori. Tali potenziali danni rischierebbero oltretutto di tradursi in un'alterazione della varietà biologica con eventuale interessamento anche dei servizi ecosistemici ad essa associati (e.g. impollinazione).
- **Attività gestionali.** In questo caso riconducibili per lo più a cattive pratiche (peraltro, fortunatamente, vietate in Italia – e.g. l'uso di pesticidi e diserbanti).

Dal momento in cui le relazioni suolo-acqua-pianta-ecosistemi sono intimamente connesse, molte delle sopra citate problematiche sono già state opportunamente trattate e adeguatamente mitigate (in analogia con le indicazioni dei più recenti studi scientifici in materia), **fino a rendere le esternalità negative pressoché nulle o con impatti trascurabili**. Per evitare inutili appesantimenti, e per esigenze di sintesi, si rimanda il lettore alla puntuale consultazione di quanto già discusso ed argomentato con specifico riferimento all'interazione dell'impianto sia con le forzanti atmosferiche, sia con la risorsa suolo.

Nel prosieguo, quindi, si analizzeranno unicamente gli impatti (e le relative mitigazioni) sino a qui non affrontate.

La componente vegetazionale spontanea, presente all'interno di superfici agricole produttive, è certamente ridotta ai minimi termini e rappresentata da individui (talvolta anche di specie invasive) di limitato/scarso valore ecologico (oltretutto con scarse prospettive di durata in conseguenza delle sistematiche lavorazioni/utilizzazioni agrarie e/o utilizzazioni).

Con una baseline piuttosto povera, quindi, gli impatti dell'opera sulla vegetazione spontanea esistente nel sito di progetto possono essere considerati molto contenuti o reversibili nel breve periodo e, come visto in precedenza, le alterazioni microclimatiche puntuali sono tali da non alterarne gli sviluppi. Viceversa, è possibile operare, tramite la realizzazione di un progetto agrivoltaico, interessanti forme di valorizzazione (e miglioramento ambientale), con ricadute positive di breve, medio e lungo periodo a carico della componente sia agricola - come meglio dettagliato nella Relazione agronomica (rif. Elaborato "E-RLA0") -, sia vegetazionale (arbustiva e arborea) - come descritto nelle misure di mitigazione/inserimento ambientale (rif. Par. 8.1).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 196 di 229

In merito, invece, alla componente faunistica selvatica, vale il medesimo discorso fatto per la vegetazione spontanea. Le perturbazioni tipiche di un ambiente agricolo, unitamente all'utilizzo di sostanze di sintesi (e.g. fertilizzanti, pesticidi, erbicidi) -, con conseguente **deterioramento** dell'ecosistema e dell'intera catena alimentare – e, non ultima, la scarsa (e sempre minore) disponibilità di aree rifugio di prossimità, hanno portato, nel lungo periodo, un'inevitabile tendenza alla semplificazione dell'ecosistema con effetti sull'intera catena alimentare e conseguente riduzione delle popolazioni locali originarie (in termini di diversità e quantità). Tale discorso, peraltro, riguarda tutti i livelli faunistici, dall'entomofauna all'avifauna, all'erpetofauna fino ai mammiferi di taglia medio-grande.

Anche in questo caso, la realizzazione dell'opera non evidenzia impatti significativi a danno della fauna selvatica. Anzi, superata la fase cantieristica – nella quale perdureranno inevitabili forme di disturbo – si potrà innescare quella forma di ri-naturalizzazione del sito (i.e. piantumazione di fasce vegetate con funzione di rifugio e interconnessione; micro-habitat per la fauna locale), che sarà propedeutica al re-innesco di cicli trofici e, con essi, al progressivo ritorno della fauna locale anche nell'area di progetto a tutto vantaggio della biodiversità dell'area.

A tal proposito, alcuni studi forniscono dati interessanti, che vale la pena di analizzare.

Montag *et al.* (2016) hanno effettuato uno studio comparativo su 11 grandi impianti fotovoltaici realizzati a terra nel sud del Regno Unito su superfici comprese tra 1 e 90 ettari. Nell'ambito di tale lavoro sono stati condotti, per ciascun campo FV, estesi monitoraggi sull'abbondanza di 4 indicatori ambientali all'interno e all'esterno degli impianti (i.e. specie vegetali, invertebrati (farfalle e bombi), uccelli (comuni e nidificanti al suolo) e pipistrelli). **I risultati hanno evidenziato un inaspettato miglioramento indotto dai campi fotovoltaici.** Tale differenza è stata confrontata con aree di controllo poste all'esterno dei siti fotovoltaici. **E' stato, quindi, dimostrato qualitativamente, e quantificato numericamente, come un'area ri-naturalizzata, ancorché "pannellata", possa incrementare in modo evidente la diversità biologica e l'abbondanza di specie di erbe/fiori/vegetali, invertebrati e uccelli (tranne i pipistrelli, la cui attività è risultata superiore all'esterno dei siti) – cfr. Figura 88.**

Inoltre, in relazione ai risultati ottenuti, sono state confrontate le differenti pratiche gestionali al fine di identificarne le più efficaci (tutte riprese nell'ambito del presente progetto).

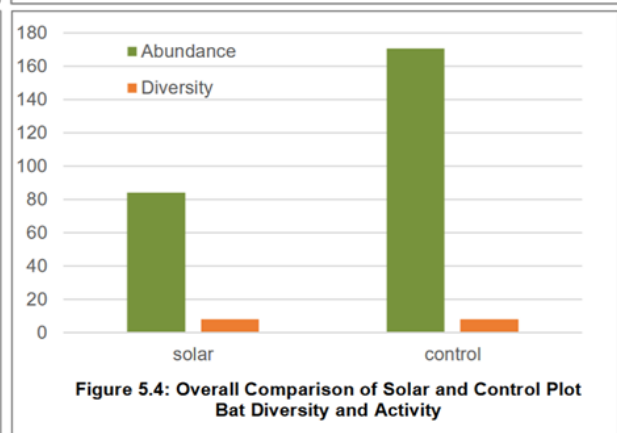
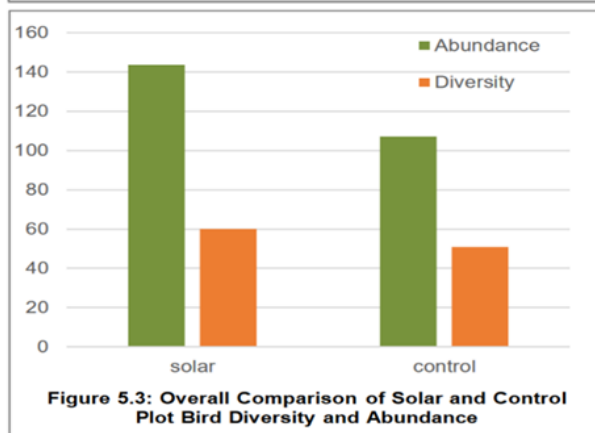
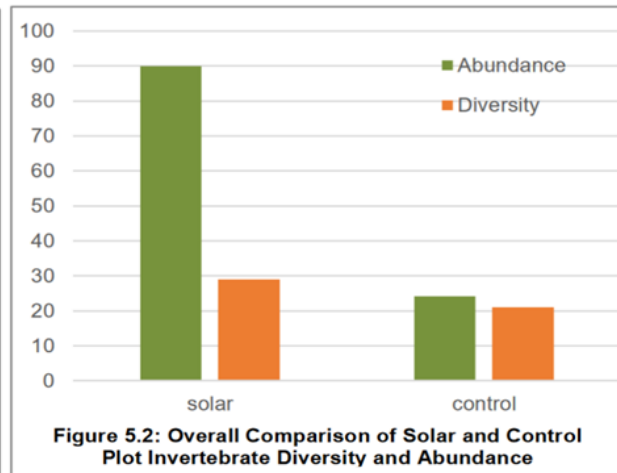
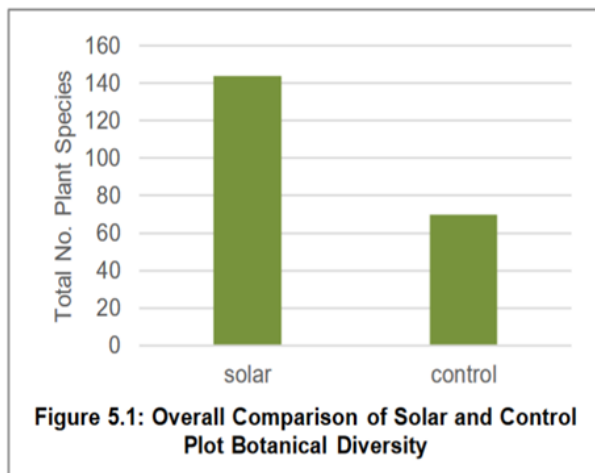


Figura 88. Risultanze dei monitoraggi condotti in 11 grandi impianti fotovoltaici per verificarne gli impatti sulla biodiversità (Montag *et al.*, 2016) dai quali emerge una generalizzata ricaduta positiva su specie vegetali, invertebrati e uccelli (tranne i pipistrelli che rimangono più abbondanti nelle aree di controllo all'esterno degli impianti).

Ulteriori spunti a suffragio di quanto riscontrato da Montag *et al.* (2016) possono essere ritrovati all'interno dello studio di Peschel (2010) nel quale vengono sintetizzate le **risultanze di numerosi studi effettuati in Germania da parte della "Federal Agency for Nature Conservation"** (BfN) e dal Ministero dell'Ambiente tedesco (BMU) nel quale si legge che gli impatti sono minimi e che **"siti, inizialmente contenenti poche specie animali e vegetali, sono evoluti in biotopi di elevato valore a seguito della loro conversione in siti fotovoltaici"**.

Un ulteriore stimolante punto di forza viene fornito da Semeraro *et al.* (2018), che focalizza la sua attenzione sui **servizi ecosistemici degli impianti fotovoltaici** e, nello specifico, sulla interazione tra gli impianti e le comunità di insetti impollinatori. Nella fattispecie è universalmente riconosciuto come il cambio d'uso delle terre, unitamente al cambiamento climatico, all'uso di pesticidi ed erbicidi, all'invasione di specie alloctone e alla frammentazione degli habitat stiano riducendo sensibilmente le comunità di insetti impollinatori (Kremen *et al.*, 2002; Kremen *et al.*, 2007; Potts *et al.*, 2010 a, b; Potts *et al.*, 2016). Tale servizio ecosistemico, essenziale per la sopravvivenza delle specie (inclusa quella umana) è stato quantificato a livello globale in 153 miliardi di Dollari – Gallai *et al.* (2009). In Europa il 10% di tutta la produzione agricola dipende da questo servizio.

In tale scenario, gli impianti fotovoltaici a terra possono divenire un habitat ideale, per lo sviluppo e la crescita degli insetti impollinatori quali, per esempio, apoidei solitari, api, farfalle (Montag *et al.*, 2016; BRE, 2014) stante la sospensione di uso di sostanze di sintesi, la non modifica delle condizioni microclimatiche e la

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 198 di 229

possibilità di semina di specie vegetali e floristiche autoctone di pregio sulle superfici libere d'impianto (e.g. piante mellifere, aromatiche e medicinali utili per tale finalità).

Lo studio di **Semeraro *et al.* (2018)** arriva addirittura a spostare il concetto da "parchi fotovoltaici" a "parchi foto-ecologici". Tale potenzialità, infatti, tenuto conto della mobilità degli insetti, può portare importanti benefici anche alle aree coltivate adiacenti con incrementi – anche significativi - di produttività (**Carvalho *et al.* 2011**) e con effetto moltiplicativo laddove introdotti in un "pattern ecologico di rete" come rappresentato in Figura 89.

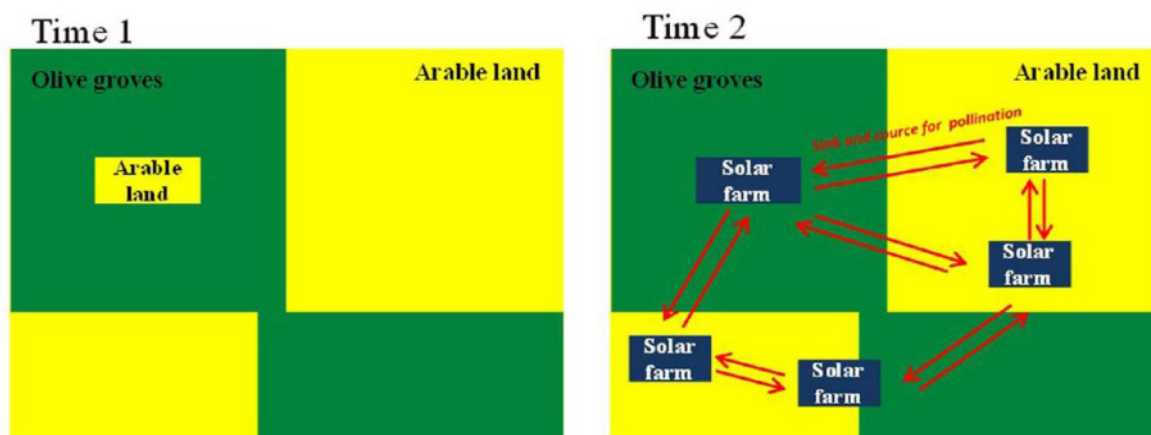


Figura 89. Esempio di pattern agricolo (sx) e di possibile network instaurabile tra superfici utilizzabili a microhabitat di valore (ancorchè con destinazione d'uso energetico-fotovoltaica).

Per integrità morale e correttezza sostanziale dell'elaborato è altrettanto opportuno citare come Visser *et al.* (2019) abbiano condotto in Sud Africa un monitoraggio orientato a **quantificare la mortalità di uccelli a seguito di collisioni con le infrastrutture fotovoltaiche su un grande impianto di 96 MWp (peraltro con caratteristiche costruttive molto lontane dagli standard del progetto qui presentato e abbiano riscontrato un tasso di mortalità pari a 4,5 individui/anno per MWp installato** (peraltro sempre a carico delle specie di maggior diffusione). Sulla base delle tracce della collisione e dell'ubicazione dei ritrovamenti, tali fatalità sono state ricondotte per lo più a comportamenti improvvisi da effetto panico (i.e. attacco di predatori con collisione contro le strutture nel tentativo di fuga). Tale impatto, peraltro, viene messo in relazione all'incremento di biodiversità che, inevitabilmente, attrae anche i predatori. Viceversa, non sono emerse evidenze circa impatti causati dal riflesso percettivo (c.d. "effetto lago") che potrebbe creare l'illusione di uno specchio d'acqua da talune prospettive. Infatti, i moduli di nuova generazione hanno un bassissimo indice di riflettanza e, inoltre, studi scientifici hanno evidenziato la sussistenza di capacità cognitive negli animali e negli uccelli che consentono loro di discernere la differenza tra le due superfici.

Tale impatto viene, comunque, quantificato come tollerabile in considerazione del fatto che non altera gli equilibri delle comunità ornitiche e arrivano a concludere che in sede di monitoraggio è stata riscontrata un'elevata frequentazione da parte di molte specie (riconducibile a un incremento di aree riparate per la nidificazione (con il ritrovamento di numerosi nidi), rivegetazione (specie di piante autoctone), zone di posa e zone d'ombra), suggerendo di NON ridurre l'attrattività generata dall'impianto - attraverso l'uso di deterrenti o la limitazione delle risorse – dal momento in cui risulta preferibile la creazione di habitat favorevoli piuttosto che il loro frazionamento.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 199 di 229

Per quanto riguarda l'**avifauna**, l'area di impianto è localizzata in una macro-zona in cui è stata segnalata la presenza di alcune specie di uccelli di interesse comunitario che potenzialmente possono/potrebbero gravitare/utilizzare l'area oggetto del presente studio per la riproduzione e lo svezzamento dei piccoli. Tra queste alcune sono **specie terricole (e.g. saltimpalo, calandrella), ovvero approntano il nido in cavità del terreno. Tuttavia, considerando che i terreni in esame sono già a uso agricolo, con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi - come peraltro la macro-area in generale -, un aggravio d'impatto riconducibile alla realizzazione dell'opera in progetto risulta inverosimile e, viceversa, la realizzazione di fasce vegetate perimetrali con specie autoctone consentirà la creazione di ambienti ecotonali di sicura valenza ornitica (aree trofiche, rifugio e riproduttive)**. Ad ogni buon conto, si rappresenta che le eventuali perturbazioni provocate dalle attività cantieristiche sulla fauna regrediranno rapidamente alla fine dei lavori. Inoltre, **per ridurre il rischio di "riduzione momentanea di habitat idonei alla riproduzione"**, si suggerisce di:

- 1) **iniziare gli apprestamenti di cantiere in un arco temporale lontano dal periodo di riproduzione delle specie nidificanti al suolo** (generalmente nel periodo primaverile);
- 2) compatibilmente con la stagione dei lavori, **avviare la piantumazione delle fasce vegetate in concomitanza con la realizzazione delle opere impiantistiche (evitando l'uso di film plastici al suolo sostituendoli, invece, con pacciamanti organici)**.

Al netto di quanto sopra, però, risulta essenziale indagare il rischio di mortalità accidentale di individui ornitici a causa di collisioni con le strutture in ragione di due fattori: **i)** la confusione biologica (anche conosciuta come "effetto lago") e **ii)** il rischio di abbagliamento.

- Il fenomeno "**confusione biologica**" è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di un impianto fotovoltaico/agrivoltaico, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. **Dall'alto, pertanto, le aree pannellate potrebbero essere scambiate dall'avifauna per specchi lacustri.**

In particolare, puntuali installazioni fotovoltaiche non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, mentre una porzione di territorio "pannellato" potrebbe rappresentare un ingannevole appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare morie di individui esausti dopo una lunga fase migratoria, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi a terra. Ciò sarebbe ancora più grave in considerazione del fatto che i periodi migratori possono corrispondere con le fasi riproduttive e determinare imprevisti esiti negativi progressivi.

Le osservazioni comparative svolte da Peschel (2010) in Germania sul grande impianto fotovoltaico bavarese 'Bavaria Solarpark', vicino al canale Main-Danube e su un bacino idrico - ambedue occupati quasi tutto l'anno da uccelli acquatici - non ha rilevato comportamenti differenti degli animali. Sono stati avvistati uccelli acquatici, come il germano reale (*Anas platyrhynchos*), lo smergo maggiore (*Mergus merganser*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), il gabbiano comune (*Chroicocephalus ridibundus*) o i cormorani (*Phalacrocorax carbo*), sorvolare gli impianti e non è stato notato nessun cambiamento di direzione del volo.

Considerando che le opere in progetto andranno a realizzarsi nell'entroterra della pianura leccese e che nelle vicinanze dell'area di progetto non sono presenti laghi e/o corsi d'acqua di notevole importanza, si ritiene che questo fenomeno possa concretizzarsi in forma nulla/trascurabile (anche

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 200 di 229

tenuto conto del significativo gap agricolo tra le stringhe fotovoltaiche che ne interrompono la continuità cromatica).

- Per quanto riguarda il possibile **fenomeno di "abbagliamento"**, è noto che gli impianti che utilizzano l'energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione e abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli. Si può tuttavia affermare che **tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati, soprattutto per l'uso dei cosiddetti "campi a specchio" o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento**. Esso, inoltre, è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici.

Inoltre, 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. **Le basse riflettanze delle superfici dei moduli, comparate a quelle del terreno, degli specchi d'acqua e della vegetazione, dimostrano che la realizzazione di un impianto fotovoltaico non modifica la quota di radiazione riflessa nella situazione di assenza di impianto e non produce alcun impatto significativo rispetto alla situazione *Ante-Operam* in termini di fenomeni di riflessione.**

Infine, la realizzazione dell'opera prevede la creazione di fasce vegetate costituite da specie arbustive e arboree autoctone a fioritura appariscente e con produzione di bacche che contribuiranno ad aumentare i siti per la riproduzione e l'alimentazione (cfr. Par. 8.1). Non si ravvisano pertanto elementi di impatto diretto sulle specie di uccelli sopracitate, qualora effettivamente presenti, superate le - limitate e reversibili - fasi cantieristiche.

Alla luce degli approfondimenti condotti e degli studi consultati, non si riscontrano significative incidenze dell'opera sulla fauna ornitica eventualmente presente.

In ultimo, **per quanto concerne i rettili, gli anfibi e i mammiferi di piccola e media taglia** (spesso caratterizzati da limitata capacità di spostamento) **non sono stati riscontrati impatti significativi, anche in ragione delle recinzioni perimetrali con presenza di varchi o sollevate dal piano di campagna - di 20 cm come nel caso in oggetto** - (oramai comunemente adottate per tali tipologie di opere), che consentono la piena fruibilità delle superfici.

In particolare, per quanto riguarda i **chiroteri** nella macro-zona di analisi è stata riscontrata la presenza di una sola specie, il *Rhinolophus euryale*. Tuttavia, in relazione al loro significativo contributo alla biodiversità dei vertebrati terrestri, alla loro generale rarefazione sul territorio, al ruolo ecologico di predatori specializzati in insetti, al contributo all'impollinazione e alla funzione di "indicatori biologici", i pipistrelli costituiscono una fonte faunistica di elevato valore conservazionistico e di particolare interesse scientifico. A tal riguardo, verranno posizionati alcuni BatBox, con esposizione Sud-Ovest, da localizzarsi nelle fasce vegetate che verranno realizzate lungo il perimetro dell'impianto al fine di creare zone di attrazione/rifugio in grado di favorire la presenza dei chiroteri. Per ulteriori approfondimenti in merito, si rimanda alla consultazione del Par. 8.1 del presente Studio.

Per quanto concerne, infine, gli animali di medie e grandi dimensioni, diventano essenziali i corridoi verdi e le aree vegetate per garantire la possibilità di spostamento, l'interconnessione ecologica e la non frammentazione degli habitat.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 201 di 229

In conclusione, quindi, trattandosi di superfici a uso agricolo con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi e non rilevandosi la presenza di elementi particolarmente sensibili a livello di vegetazione, fauna ed ecosistemi, l'impatto dell'opera appare limitato alla fase cantieristica e reversibile nel breve periodo con, viceversa, numerose esternalità positive che trovano oggettivi riscontri in una serie di studi scientifici (oltre che di esperienze già maturate dagli scriventi).

Fatto salvo per il caso di ecosistemi fragili (e.g. aree desertiche) o la sussistenza di criticità specifiche (e.g. habitat minacciati e/o specie rare) - nei quali deve sussistere una forma di tutela assoluta -, **sono ormai numerosi gli studi scientifici che riportano forme limitate di impatto da parte delle c.d. "solar farms", e arrivano a fornire, sulla base delle risultanze delle ricerche condotte, strategie utili all'annullamento delle problematiche riscontrate e il miglioramento della variabilità biologica non solo del sito di progetto, ma anche di un suo congruo intorno.**

7.8. Impatto / ricadute sulle componenti paesaggistiche

Sussiste, a livello scientifico internazionale, una vasta letteratura, che affronta lo studio e la valutazione degli impatti visivi e paesaggistici delle infrastrutture sul territorio. Circa il settore energetico, tuttavia, **la maggior parte degli studi è stata declinata sul comparto eolico, mentre sono limitati i documenti dedicati ai grandi impianti fotovoltaici** (che, per dimensioni fisiche, occupano comunque grandi superfici e rappresentano una forma di trasformazione del territorio (ancorché reversibile – come dimostrato)).

In questo contesto, se da un lato è possibile riscontrare - da parte delle politiche di promozione - un considerevole supporto allo sviluppo di impianti a fonti rinnovabili (e al consumo di energia pulita), **a livello locale le comunità percepiscono le installazioni come impattanti sulle risorse e limitative della qualità della vita** (Zoellner *et al.*, 2008; Chiabrando *et al.*, 2009). Con riferimento agli impatti sulle risorse naturali, gli studi scientifici, le esperienze maturate e le risultanze dei monitoraggi hanno dato evidenza di una certa arbitrarietà preliminare di giudizio, che non sempre ha trovato riscontri nei risultati degli studi effettuati (con ovvio riferimento ai soli impianti correttamente progettati e gestiti). Tuttavia, è altrettanto vero come:

- i) **rispetto alle fonti fossili, per la generazione di energia da fonti rinnovabili siano necessarie superfici decisamente più significative (a parità di potenza) e l'analisi dell'inter-visibilità e degli impatti paesaggistici siano elementi degni di grande attenzione.**
- ii) Come specificatamente riportato da Stremke e Dobbelsteen (2013), **le superfici destinate a produzione, conversione, stoccaggio e trasporto delle energie rinnovabili sono destinate rapidamente a crescere al punto da divenire un utilizzo piuttosto comune delle terre già a partire dal XXI secolo.** Nadai e Van der Horst (2010) spiegano un concetto molto interessante che vale la pena di riportare: *"Le energie rappresentano la forza motrice delle azioni. Sono risorse per le attività umane. Nuove energie portano nuove pratiche. Attraggono e generano investimenti. Rappresentano la risorsa per la trasformazione della società, delle sue pratiche e, quindi, dei suoi paesaggi. L'innovazione nella generazione e nell'uso delle energie porta alla formazione di nuovi scenari e nuovi paesaggi e alla ri-visitazione di quelli conosciuti a partire dalla lente dell'energia [...]. Le energie si diffondono. E possono essere diverse e multiformi nelle loro rappresentazioni. Possono essere visibili come le infrastrutture per la loro produzione e trasporto. Oppure immateriali come il vento, i raggi solari o l'acqua [...]. Le energie, visibili o invisibili, sono parte del paesaggio e saranno alla base dell'era dello sviluppo sostenibile e della transizione energetica [...]"*.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 202 di 229

- iii) Con la moltiplicazione dei grandi impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile è andata via via delineandosi una nuova forma di paesaggio definibile come "paesaggio energetico" (i.e. *Energy landscapes* – Blaschke *et al.*, 2013; Stremke, 2014) identificato con il neologismo "*Energyscapes*" (Howard *et al.*, 2013), che integra l'insieme delle combinazioni spazio-temporali della domanda e dell'offerta energetica all'interno di un paesaggio.

Fatta questa doverosa premessa, per meglio contestualizzare la dinamica evolutiva del paesaggio oggetto di analisi, ed entrando nel merito del tema, l'impatto estetico di una qualunque opera può essere definito come **il disturbo visivo del paesaggio percepito in conseguenza della realizzazione di elementi antropogenici, che per dimensione, stile, colore, complessità e difformità dal contesto generano una discontinuità con il paesaggio circostante** (Pachaki, 2003). Allo stesso modo, **il grado di visibilità dell'opera e il numero dei recettori sensibili rappresentano l'altro elemento non trascurabile dell'entità d'impatto.**

Numerosi studi spiegano, infatti, come il concetto dell'estetica del paesaggio sia intimamente connesso con i concetti di percezione e preferenza degli osservatori¹⁰⁹. A tal proposito, è possibile identificare due macro ambiti interpretativi:

- **le teorie evoluzionistiche:** che mettono in relazione le percezioni e le preferenze del paesaggio con "[...] *l'attitudine dello stesso al soddisfacimento dei bisogni biologici umani per sopravvivere e prosperare come specie* (e.g. Tveit *et al.*, 2006)". In questo primo filone, è possibile identificare anche forme di predisposizione dell'osservatore per i c.d. "*paesaggi tecnologici*".
- **Le teorie delle preferenze culturali:** che sostengono esserci una stretta interrelazione tra l'effetto percettivo/esperienziale dato da un paesaggio e la *background* culturale individuale dell'osservatore (con differenze sostanziali date da età, provenienza, educazione, profilo conoscitivo, etc.) - e.g. Tveit *et al.* (2006). In questo secondo filone è possibile identificare un modello - contrapposto al precedente -, che può essere definito come una predisposizione dell'osservatore, per i paesaggi naturali incontaminati (i.e. "*ecologically sound landscapes*" - Carlson, 2001).

Ulteriori studi sull'estetica del paesaggio stanno cercando di comprendere: **i)** come e quanto i fattori culturali (acquisiti) e biologici (innati) possano influenzare le preferenze paesaggistiche (Bell, 1999) e **ii)** come e quanto la sensibilità personale - fattore intrinseco della biologia umana (sviluppata con l'evoluzione della specie) - influisca sugli orientamenti preferenziali (Berghman *et al.*, 2017).

Alla luce di questa complessa trattazione, dalla quale emerge una sostanziale soggettività del percepito e, contestualmente, una progressiva dinamica evolutiva del paesaggio - che sta rapidamente integrando elementi energetici al suo interno -, diviene essenziale fare un focus specifico sulla definizione stessa di paesaggio per trovare una chiave di lettura che orienti l'analisi e fornisca le necessarie linee guida per una efficace azione mitigante degli impatti causati.

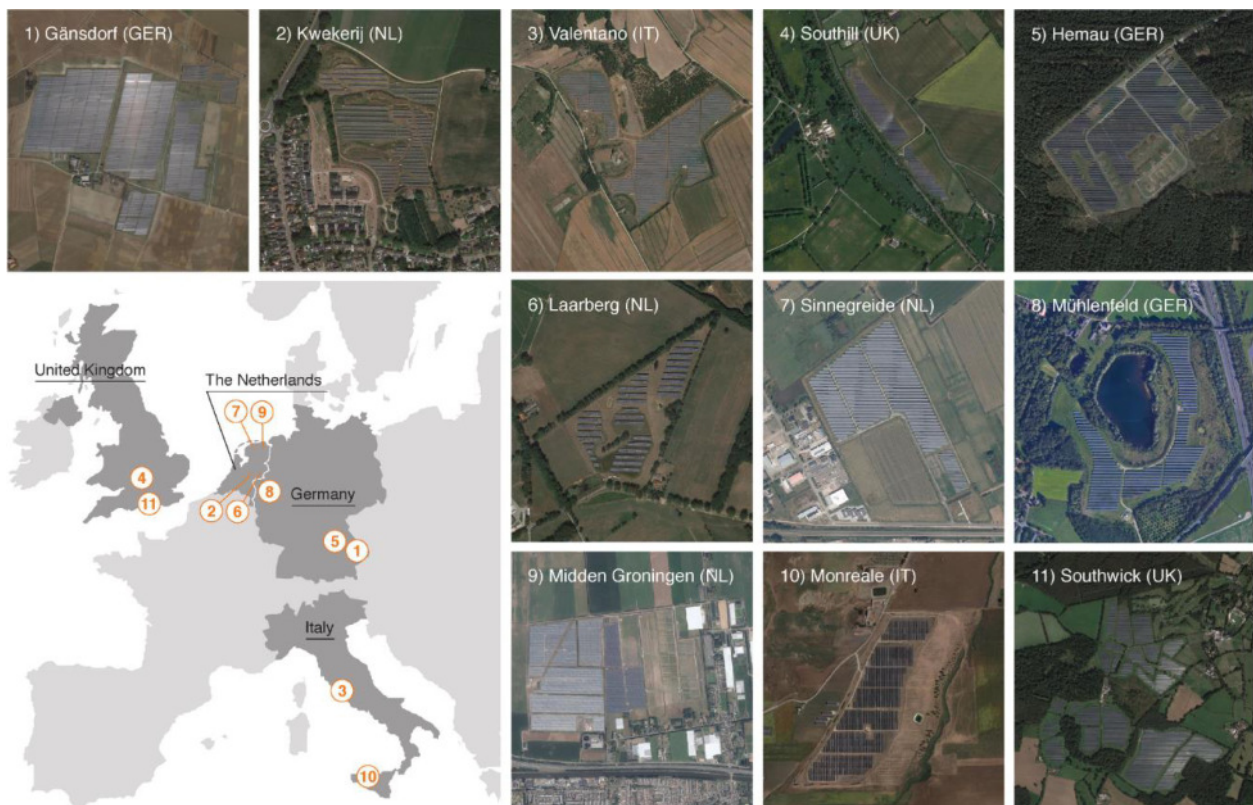
Seppur il concetto di Paesaggio sia molto ampio e il suo profondo significato possa **variare in funzione del contesto** di analisi e delle diverse discipline, la "Convenzione Europea del Paesaggio" (Europe, 2000) lo definisce come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni". In tale definizione, quindi, il concetto

¹⁰⁹ Una celebre frase dello scrittore e filosofo cinese Lin Yutang recita: "*Half of the beauty of a landscape depends on a region and the other half on the man looking at it*" (traducibile in: La metà della bellezza di un paesaggio dipende dal paesaggio stesso, mentre l'altra metà dipende dall'uomo che lo osserva)

sovraesposto riferito gli “energyscapes”, rientra a pieno titolo a patto di tutelarne la loro sostenibilità in modo da non urtare in modo eccessivo le preferenze degli osservatori più sensibili. Si può quindi introdurre l’ultimo concetto: la tutela del principio di “sostenibilità degli energyscapes” (i.e. *Sustainable energy landscapes* – Stremke, 2014). **I paesaggi energetici sostenibili sono quei paesaggi, che evolvono sulla base delle risorse energetiche rinnovabili localmente disponibili, senza compromettere la qualità del paesaggio, la biodiversità, le produzioni primarie e gli altri servizi ecosistemici a supporto della vita.**

Indubbiamente, l’inserimento di un impianto fotovoltaico, nel contesto che lo accoglie, desta preoccupazioni legittimate dal cambiamento che tale intervento può comportare sulla percezione del paesaggio. In particolare, come sostenuto in un recente studio (Oudes e Stremke, 2021), **un impianto viene giudicato nell’immediato anche in relazione alle nuove interazioni visive che genera, senza considerarne benefici e opportunità correlate, con una frequente risposta negativa, da parte della popolazione locale e – più in generale - dei fruitori del paesaggio, tale da divenire anche una tra le principali cause del rallentamento del processo verso la transizione energetica.**

Spostandosi su un piano fattuale, Oudes e Stremke hanno analizzato 11 diversi *case history* europei (situati nei Paesi Bassi, nel Regno Unito, in Germania e in Italia - Figura 90), al fine di determinare i *trend* prevalenti di inserimento (spaziale e dimensionale) degli impianti, rispetto alle forme del paesaggio, nonché le principali attenzioni progettuali adottate per la valorizzazione delle risorse agro-ambientali, ecologiche, agricole e per la sensibilizzazione dell’opinione pubblica (aspetto ricreativo-educativo).



General information on the 11 cases.

Cases	GENERAL			SOLAR INFRASTRUCTURE					HOST LANDSCAPE	
	Latitude	Year of construction	Country	Power (MWp)	Size (ha)	Energy density (MWp/ha)	Land Area Occupation Ratio (LAOR)	Technology	Landscape type	Previous land use
1. Gänndorf	46°46'12	2009	Germany	54,0	180,9	0,30	22%	Fixed tilt	Open agricultural	Agriculture: highly productive arable land
2. Kwekerij	52°03'24	2016	Netherlands	2,0	7,1	0,28	16%	Fixed tilt	Semi-open bocage landscape	Agriculture: low grade, tree nursery
3. Valentano	42°35'19	2011	Italy	6,0	17,6	0,34	23%	Fixed tilt	Open agricultural	Agriculture: highly productive arable land
4. Southill	51°51'31	2016	United Kingdom	4,5	18,1	0,25	16%	Fixed tilt	Semi-enclosed valley side farmland	Agriculture: extensive, low grade
5. Hemau	49°02'10	2002	Germany	4,0	18,0	0,22	20%	Fixed tilt	Enclosed, agricultural landscape with large evergreen forests	Brownfield: military ammunition depot within production forest
6. Laarberg	52°06'43	2018	Netherlands	2,2	6,4	0,35	21%	Fixed tilt	Semi-open bocage landscape	Agriculture: intensive grassland and corn production
7. Sinnegreide	53°26'04	2018	Netherlands	11,8	12,0	0,98	53%	Fixed tilt	Open agricultural	Agriculture: grassland
8. Mühlenfeld	51°27'51	2013	Germany	3,5	24,4	0,14	10%	Fixed tilt	Semi-open bocage landscape	Brownfield: gravel mining and nature development
9. Midden-Groningen	53°10'48	2019	Netherlands	103,0	121,2	0,85	61%	Fixed tilt	Open peat landscape	Agriculture: arable and grassland
10. Monreale	37°52'07	2010	Italy	5,0	28,0	0,18	13%	Single-axis tracker	Undulated open agricultural landscape	Agriculture: extensive, wheat and olive groves
11. Southwick	50°52'50	2015	United Kingdom	48,0	83,4	0,58	35%	Fixed tilt	Enclosed, mixed farmland/ woodland	Agriculture: arable and grassland

Figura 90. Localizzazione e disposizione spaziale, rispetto al paesaggio, degli 11 casi studio selezionati e relativa tabella con riportati i dati principali di ciascuno (e.g. localizzazione, potenza, LAOR, tipologia, tipo di paesaggio, destinazione d’uso del suolo, etc.).

Lo studio effettuato da Oudes e Stremke mette in luce, inoltre, tre aspetti chiave (o proprietà) da potenziare o mitigare, per sensibilizzare (e rassicurare) l’opinione pubblica in merito alla diffusione dei “Solar landscape”, ovvero **i) la Visibility** intesa come “se” e “in che misura” sia visibile un impianto da una specifica posizione, **ii) la Multifunctionality** intesa come la capacità del progetto (lotto + elementi tecnologici), di soddisfare diverse esigenze, bisogni e necessità, allo stesso tempo (e.g. produzione di energia pulita, riqualificazione ecologica/ambientale, scopi didattici/educativi, etc.), combinando la componente tecnologica con ulteriori componenti di diversa matrice e **iii) la Temporality**, in riferimento alla capacità degli impianti fotovoltaici di condizionare l’ambiente nelle tre fasi di vita dell’impianto (costruzione, esercizio e dismissione).

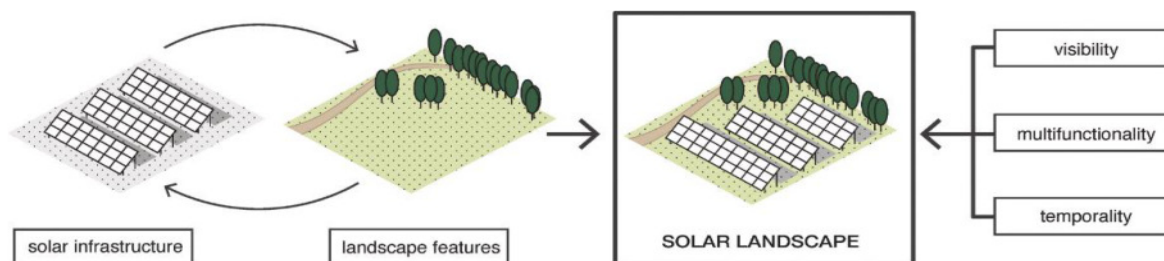


Figura 91. Elaborazione grafica delle tre proprietà chiave dei Solar landscape, ovvero “Visibility”, “Multifunctionality” e “Temporality” (Fonte: Oudes, Stremke, 2021).

Entrando nel merito di ciascun aspetto:

→ **in riferimento alla Visibility**, l’aspetto percettivo può essere attenuato con opportune mitigazioni (e.g. fasce arboree-arbustive, siepi, filari, etc.) o attraverso l’adeguamento di forma e dimensione dell’opera al contesto (*host landscape*). Ad esempio, **nella maggior parte dei progetti analizzati nello studio, la visibilità è stata ridotta attraverso il potenziamento della vegetazione esistente o l’inserimento di nuove cortine verdi**, mentre in altri casi è stata pressoché sufficiente una ragionata scelta del sito. A tal proposito, a Southwick (11), Laarberg (6), Mühlenfeld (8), Hemau (5) e Southill (4), il sito risultava in buona parte naturalmente schermato e, per mitigare le porzioni ancora visibili, sono state adottate soluzioni minime. Infine, in controtendenza rispetto alla necessità di nascondere interamente l’impianto energetico, **in quasi la metà dei progetti esaminati si osserva una duplice strategia, finalizzata da un lato a schermare l’impianto e dall’altro a mettere in risalto le porzioni ancora visibili al fine di aprire**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 205 di 229

nuove visuali sul *Solar landscape* e consentire, attraverso l'inserimento di elementi di arredo urbano (e.g. aree pic-nic, panchine per una breve sosta, etc.), una adeguata fruizione visiva dell'impianto (Figura 92).

Tale significativo aspetto, mette in luce un nuovo approccio, promosso a livello europeo e orientato ad attribuire un'accezione positiva al concetto di visibilità residua, da considerare quale opportunità, per veicolare informazione e sensibilizzare l'opinione pubblica sulla tematica dello sviluppo assennato di impianti per la produzione di energia da FER.

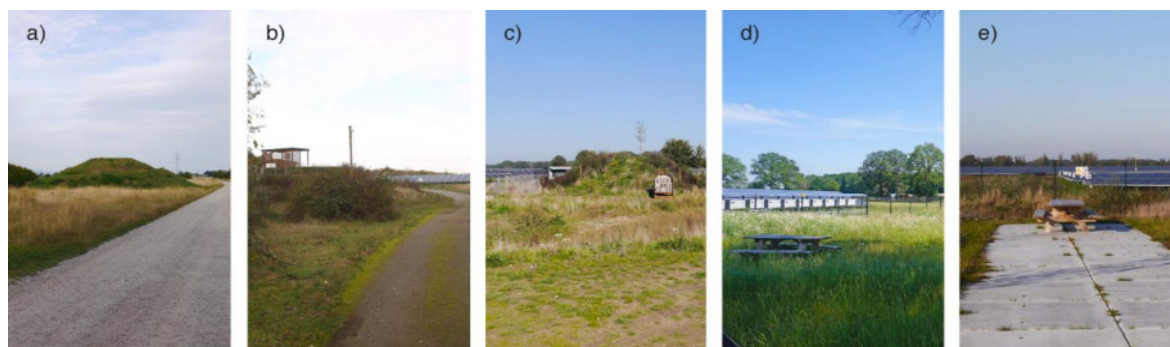


Figura 92. Misure per migliorare la fruizione della porzione visibile dell'impianto: belvedere a Gänsdorf (a), Mühlenfeld (b) e Kwekerij (c). Panchine nei pressi di Laarberg (d) e Sinnegreide (e). Fonte: Oudes, Stremke, 2021.

Con riferimento al progetto agrivoltaico qui proposto e al fine di dare ampia trattazione all'aspetto paesaggistico-percettivo, **è stato condotto uno specifico studio dei margini visivi** (al quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. Elaborato "E-ARSO")), con un triplice obiettivo:

- 1) identificare i recettori sensibili di prossimità e i principali luoghi di interesse collettivo,
- 2) individuare le potenziali ricadute percettive dai punti sopra identificati e, di conseguenza,
- 3) identificare opportune misure di inserimento ambientale atte a mitigarne l'impatto (Cfr. E-MAA0).

L'analisi ha dapprima verificato il bacino visivo del progetto e ha preso in considerazione **i)** tutti i centri abitati e i luoghi di pregio presenti entro un buffer di 10 km (con particolare attenzione a quelli collocati entro i 3 km), **ii)** tutti i ricettori sito-specifici (intesi come fabbricati ad uso residenziale/ricettivo/agricolo con potenziali affacci sulle aree di progetto), e **iii)** la viabilità di prossimità del sito agrivoltaico.

Nel rimandare alla consultazione puntuale dell'elaborato E-ARSO "Studio di intervisibilità – analisi dei recettori sensibili" viene qui sintetizzato che dai 20 luoghi di pregio analizzati la percezione dell'impianto risulta NULLA. Viceversa, sussistono vari gradi di visibilità sul progetto da assi viari e da fabbricati.

Tali risultati - verificabili nell'elaborato sopra citato - **hanno guidato le misure di inserimento ambientale** (Figura 93). Nello specifico, è stata **prevista la piantumazione, lungo la quasi totalità del perimetro di impianto, di fasce vegetate con specie arboreo-arbustive autoctone tipiche della flora locale.**

Le fasce vegetate saranno costituite da una alternanza di specie arboreo-arbustive - con sestri d'impianto a risultato irregolare - selezionate in funzione:

- i) degli approfondimenti vegetazionali eseguiti sull'area vasta;

- ii) della valenza paesaggistica e naturalistica delle essenze proposte (e.g. periodi di fioritura e fruttificazione, valenza ornamentale e cromatica, intensità di ramificazione etc.);
- iii) delle caratteristiche fisio-morfologiche delle piante (e.g. grado di rusticità, basso livello di manutenzione, buona reazione ad interventi di potatura e contenimento delle chiome, compatibilità con le esigenze di non ombreggiamento dei moduli fotovoltaici);
- iv) delle caratteristiche edafiche e stagionali locali e dell'appetibilità faunistica;
- v) dell'idoneità alla sosta e/o alla riproduzione di specie ornitiche, rettili e piccoli mammiferi.

Complessivamente l'intervento in progetto prevede di destinare una superficie pari a circa 20.500 m², al di fuori della recinzione di progetto, per la piantumazione di specie arboreo-arbustive per un totale di circa 2.581 piante - di cui 702 esemplari arborei e 1.879 esemplari di specie arbustive.



Figura 93. Layout relativo agli interventi di mitigazione ambientale in progetto, con rappresentazione grafica della componente ambientale del progetto (colture in rotazione, fasce arboreo-arbustive, micro habitat per la fauna locale) e della componente tecnologica (pannelli fotovoltaici, strade e locali tecnici).

In basso il sesto di impianto ad effetto naturaliforme per la fascia vegetata perimetrale a valenza plurima (al fine di incrementare la protezione del paesaggio e dell'ambiente, valorizzare l'ecosistema agricolo esistente, contribuire alla conservazione della biodiversità e, infine, potenziare la rete ecologica locale).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 207 di 229

→ In riferimento alla *Multifunctionality*, l'analisi condotta sugli undici impianti ha permesso di suddividere le diverse funzioni aggiuntive, rispetto alla componente fotovoltaica, in tre categorie (Cfr. Figura 94):

- *Array Multifunctionality*. Utilizzo dell'area sotto-pannello per diverse finalità (e.g. collocazione di componenti tecnologiche, riparo agli ovini nelle ore più calde della giornata, etc.).
- *Patch Multifunctionality*. L'area stessa di impianto viene utilizzata per altri scopi (e.g. attività agricole o pascolive).
- *Adjacent Multifunctionality*. Utilizzo della fascia adiacente alla recinzione per finalità plurime (e.g. mitigazioni perimetrali, creazione di habitat per la fauna locale, opere di rinaturalizzazione).

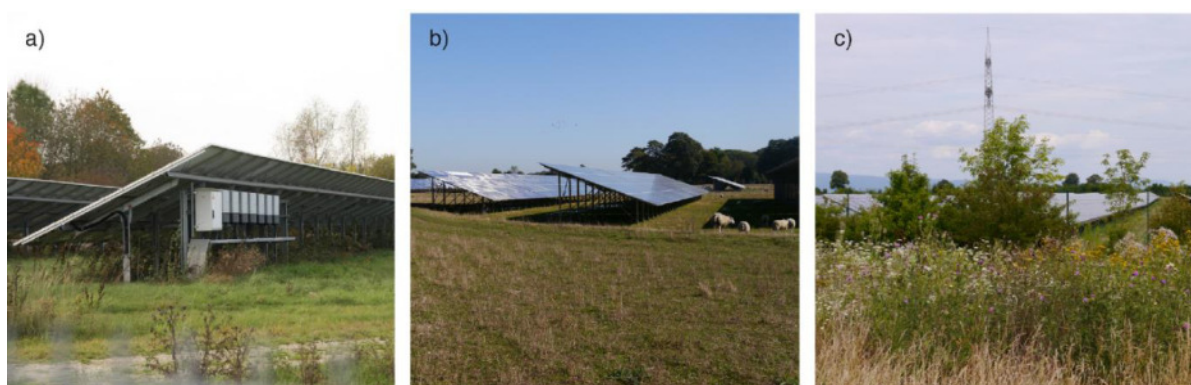


Figura 94. Tre esempi di uso plurimo del lotto: **a)** protezione offerta dallo spazio sotto-pannello per componenti tecnologiche e naturali (Mühlenfeld n. 8), **b)** lotto adibito al pascolamento di ovini (Laarberg n. 6) e **c)** presenza di siepi e fiori selvatici nello spazio adiacente alla recinzione di impianto (Gänsdorf n.1). Fonte: Oudes, Stremke, 2021.

In relazione a tale aspetto, il progetto proposto ambisce a inserirsi tra gli esempi più virtuosi di *Multifunctionality*, presentandosi quale modello innovativo di uso plurimo delle terre, dove **alla componente tecnologica (impianto fotovoltaico) si affianca la componente agro-ambientale** (*Array Multifunctionality*), consistente nel miglioramento dell'attuale conduzione agricola del fondo, attraverso la rotazione colturale di orticole e di specie seminate destinate all'alimentazione umana e animale, unitamente a una gestione agronomica orientata ai principi dell'agricoltura conservativa e con tecniche riferibili alla produzione integrata. Inoltre, il progetto proposto prevede una particolare attenzione alla componente ambientale (*Adjacent Multifunctionality*), tramite la piantumazione di fasce vegetate a portamento arboreo e arbustivo, a valenza percettivo-ambientale (Cfr. Figura 93).

→ In riferimento alla *Temporality*, infine, per ciascun caso studio è stata presa in considerazione l'attenzione riservata al paesaggio nelle tre fasi di vita dell'impianto ovvero **i) construction, ii) operation/maintenance** (fase di esercizio) e **iii) decommissioning** - Figura 95.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 208 di 229

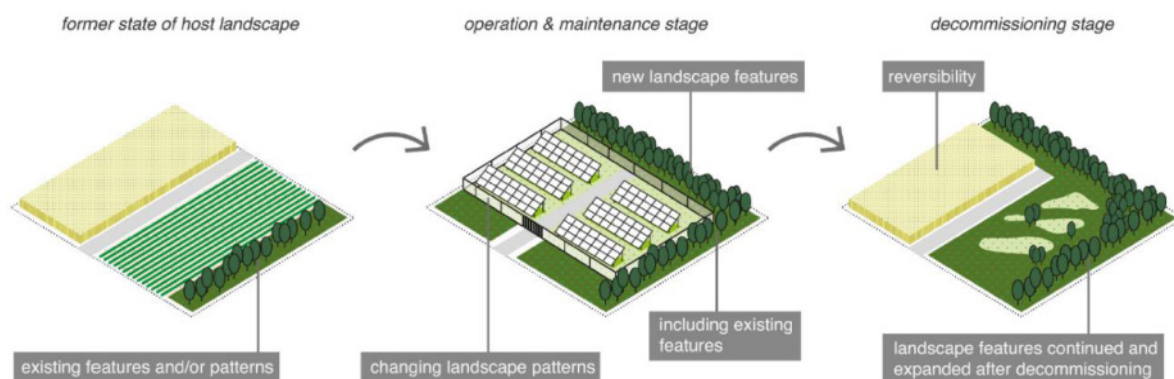


Figura 95. Le fasi temporali dell'impianto energetico: 1) installazione dell'impianto, 2) esercizio e manutenzione, 3) dismissione dell'impianto. Fonte: Oudes, Stremke, 2021.

Lo studio ha evidenziato che, in circa la metà dei casi (5 casi su 11), sono stati mantenuti (e preservati) i caratteri del paesaggio, con una tendenza condivisa alla valorizzazione delle specie preesistenti, oltretutto valorizzate/migliorate con l'inserimento di nuove fasce/formazioni arboree arbustive, con la possibilità di mantenerle anche a impianto dismesso. Alcuni casi non esplicitano le attenzioni destinate al paesaggio in fase di smantellamento, mentre altri, come Kwekerij (n. 2 in Figura 90) e Monreale (n. 10 in Figura 90) prevedono - a fine vita dell'impianto - un verosimile miglioramento dello stato dei luoghi da imputare nel primo caso alla realizzazione di un ampio parco, che resterà a disposizione della comunità, mentre nel secondo a un miglioramento delle proprietà del suolo (e.g. accresciuta fertilità), in ragione delle essenze erbacee selezionate per la parte agronomica del progetto.

Nel caso dell'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne", a smantellamento avvenuto, non rimarrà alcuna struttura all'interno dell'area (né in superficie né nel sottosuolo) e il sito, non appena livellate e preparate le superfici per accogliere la semina, potrà proseguire le attività agricole, verosimilmente in condizioni di fertilità accresciuta.

In chiusura di trattazione, quindi, possono esser fatte le seguenti considerazioni finali:

- 1) tra tutte le risorse territoriali, pur tenuto conto della morfologia del sito, la componente scenico-percettiva del paesaggio è l'unica che potrebbe presentare una certa vulnerabilità puntuale per effetto della collocazione dei pannelli (e della recinzione perimetrale anti intrusione) – elementi oggi non ancora comunemente accettati.
- 2) Facendo leva sulla limitata altezza delle installazioni, tenuto conto dell'analisi dei margini visivi, della morfologia del territorio e della presenza di ostacoli interposti tra i recettori analizzati e l'area di impianto, l'aspetto percettivo a scala sovralocale risulta per lo più nullo e/o già naturalmente mitigato mentre, a scala locale, le porzioni visibili verranno schermate attraverso la piantumazione di specie arboree e arbustive (selezionate dal corredo floristico locale), con funzione di filtro visivo per i recettori sensibili di prossimità e per i principali punti di osservazione, ubicati nelle immediate vicinanze (i.e. percorsi viabili SP 114, SP 359), con una sostanziale diminuzione dell'impatto generato dall'opera.
- 3) Tenendo conto del fatto che i) l'impatto paesaggistico/visivo ha un legame molto forte con la cultura e la percezione della collettività e che, ii) i "paesaggi energetici" stanno divenendo un uso comune del territorio, anche il senso critico-estetico tenderà progressivamente ad attenuarsi (anche in

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 209 di 229

relazione ai benefici generati dalla produzione e distribuzione dell'energia "verde") e all'uso plurimo delle terre previsto dal progetto (con fini agro-energetici-ambientali). In termini tecnici, si potrebbe definire come "*learn to love*", ovvero, imparare ad amare anche i paesaggi agro-energetici in quanto tratto somatico di una rinnovata consapevolezza.

7.9. Impatto / ricadute sulle componenti archeologiche e artistico - culturali

In analogia con quanto rappresentato nella **Valutazione preventiva dell'interesse archeologico (VPIA)**, parte integrante e sostanziale del presente elaborato (al quale si rimanda per ogni approfondimento), è possibile rappresentare quanto segue.

La valutazione è stata svolta a partire dalla ricerca vincolistica, d'archivio e bibliografica, che ha permesso di ricavare dati significativi relativi al popolamento antico del contesto territoriale analizzato.

La fase di ricerca (come approfondito al Par. 4.11) ha condotto all'**individuazione di 12 punti di interesse storico e archeologico, presenti entro un buffer di 7 km tracciato dall'area di intervento (e relative opere di rete), che sono stati censiti in Schede sito e localizzati in una specifica "Carta delle evidenze archeologiche note"** (Figura 45).

Tuttavia, riducendo l'analisi a un buffer di 2 km, rispetto alle opere in progetto, è stato rilevato un unico sito archeologico - corrispondente ai resti di una Torre-Specchia rinvenuti in località San Vito - posto a circa 1 km a Nord-Est dal punto di connessione delle opere alla rete elettrica, e un bene vincolato dal PPTR corrispondente al "portale Masseria Voluzzi", situato a circa 1,3 km dalle opere di rete.

Attraverso l'analisi incrociata di tutti i dati raccolti, sono stati definiti il **potenziale archeologico** e il **rischio archeologico** delle aree interessate dalle opere in progetto (suddivise in 4 Unità di ricognizione - UR).

Nello specifico il grado di rischio archeologico relativo all'opera è stato stabilito in base al criterio dell'*interferenza areale* delle strutture in progetto, con i punti archeologici individuati o ipotizzati, tenendo conto della distanza da essi e della tipologia di opera da realizzare.

In particolare, per l'**analisi del rischio archeologico relativo all'opera**, rappresentato nella "Carta del Rischio Archeologico" (Figura 96), sono stati presi in considerazione anche i risultati della ricognizione *in situ*.

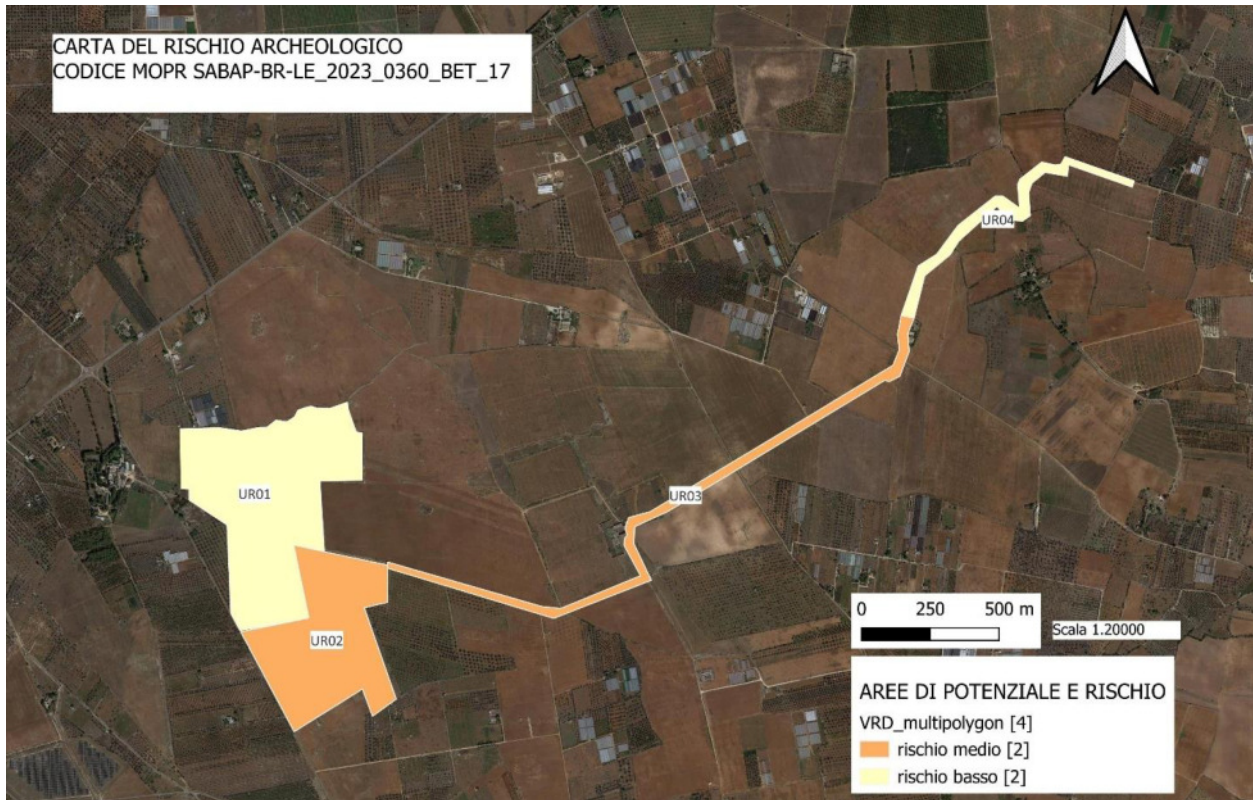


Figura 96. Stralcio della Carta del Rischio Archeologico relativo all'opera¹¹⁰.

In conclusione, in riferimento all'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne" si segnala **un rischio archeologico relativo all'opera di grado da "basso" a "medio" (area di impianto e relative opere di connessione)**. In particolare, **il rischio medio è stato attribuito alle Unità di Ricognizione UR 02 e UR 03, in relazione alla scarsa visibilità dell'area in fase di sopralluogo dovuta alla presenza di vegetazione spontanea o colture agricole.**

A tal proposito, come forma di attenuazione di un eventuale rischio residuo, laddove ritenuto necessario, Codesta Società Proponente si rende fin da ora disponibile ad effettuare approfondimenti e/o all'esecuzione **di indagini archeologiche preventive propedeutiche alla fase esecutiva, laddove ritenuto necessario.**

¹¹⁰ Per maggiore comprensione della Carta dei Rischio, si rappresenta che, come rischio "relativo" si intende l'effettivo rischio da considerare in relazione all'opera prevista rispetto a due fattori principali (distanza dal sito archeologico e tipologia dell'opera), mentre come rischio "assoluto" si intende l'effettivo rischio di rilevare presenze antiche nell'area in esame, desunto dall'analisi e dalla combinazione di dati e fonti.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 211 di 229

7.10. Impatto / ricadute sulle componenti acustiche e vibrazioni

La valutazione degli impatti acustici è analizzata in relazione alle fasi di costruzione e di esercizio dell'impianto fotovoltaico, nonché in relazione all'ambito territoriale in cui l'opera stessa ricade (trascurando la componente agricola di progetto, in quanto priva di rumori molesti).

Gli impatti acustici generati della componente energetica di progetto, complessivamente evidenziati (anche attraverso l'implementazione di un modello matematico di attenuazione del rumore, tra i punti di sorgente e i ricettori), rilevano la totale assenza di impatti con una minima incidenza, limitata alla fase realizzativa dell'impianto, sull'inquinamento acustico locale in occasione di specifici processi di breve durata.

In particolare, in fase di cantiere, la realizzazione dell'opera prevedrà emissioni acustiche legate all'installazione e al funzionamento del cantiere stesso e dovute a:

- transito di automezzi,
- movimentazione di mezzi per la posa in opera di telai, generatori fotovoltaici, cabine, cavidotti, recinzioni, siepi.

Come già precisato, si tratta di una comune fase cantieristica il cui conseguente rumore prodotto si può considerare di durata limitata. Occorre inoltre precisare, che gli effetti complessivi sulla popolazione dovrebbero risultare attenuati dal fatto che l'ambiente nelle immediate vicinanze risulta già oggetto di perturbazioni del clima acustico generato dalle strade provinciali (SP114 e SP359), con apporti localizzati riconducibili alle attività produttive agricole, mentre le attività cantieristiche connesse alla costruzione/smantellamento del progetto saranno svolte nel solo orario diurno.

In fase di esercizio, l'impianto fotovoltaico non produrrà rumori molesti legati al suo funzionamento. Si tratta infatti di una tecnologia nella quale gli organi meccanici in movimento sono limitati e per lo più silenziosi. Inoltre, risulta assente la circolazione di fluidi a temperature elevate (o in pressione), generanti emissioni sonore e vibrazioni. Si escludono pertanto forme di interferenza, dal punto di vista acustico, con l'ecosistema naturale circostante. Nello specifico, l'unica fonte di emissione è riferibile al sistema di conversione (*inverter*) ed è riconducibile ad un mero "ronzio di fondo", che si assume come compatibile con il clima acustico (in relazione ai dati tecnici e all'output dello studio). In ogni caso, la piantumazione di fasce di vegetazione sul perimetro dell'impianto, oltre a mitigare l'impatto visivo, rappresenta anche una barriera fonoassorbente ad ulteriore contenimento delle limitate emissioni sonore.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione della relazione di impatto acustico (cfr. T-RIA0) a firma del tecnico abilitato.

7.11. Impatti e ricadute sulle componenti sanitarie e sulla salute delle popolazioni

Per quanto concerne l'aspetto sanitario e le ricadute sulle popolazioni, gli studi scientifici sono concordi nel rilevare una sostanziale **esternalità positiva degli impianti fotovoltaici in relazione alla diminuzione delle emissioni inquinanti/tossiche generate dalla combustione dei combustibili fossili.**

Per esempio, uno studio condotto negli Stati Uniti (US-EPA, 2009) ha rilevato come il 49% dei laghi e delle riserve d'acqua statunitensi evidenzino fauna ittica con concentrazioni di Mercurio superiori a quelle considerate sicure per il consumo umano (e questo, per lo più, a causa delle emissioni per la produzione

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 212 di 229

energetica da fonti fossili convenzionali). Nel caso del mercurio, per esempio, il ciclo di vita degli impianti fotovoltaici manifesta emissioni dirette comprese tra le 50 – 1000 volte inferiori a quelle del carbone: ~0,1 g/GWh contro ~15 g/GWh (US-DOE, 1996; Meij *et al.*, 2007; Pacyna *et al.*, 2006). Inoltre, come già affrontato nel paragrafo collegato all'atmosfera e al clima, anche tutte le altre emissioni del ciclo di vita (e.g. NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂) risultano inferiori di alcuni ordini di grandezza senza considerare l'abbattimento nella CO₂, che oltre a generare benefici diretti, contribuisce alla mitigazione del cambiamento climatico (vera sorgente di rischi in ottica prospettica).

Per quanto concerne i **campi elettromagnetici e i rischi ad essi connessi**, l'impatto è ascrivibile a quello tipico di qualunque apparecchiatura operante a tensioni medio-elevate. A questo proposito tutta l'impiantistica deve rispondere per legge agli standard imposti dalle norme CEI e, come tale, garantisce la pubblica sicurezza in merito a tale rischio. Inoltre, lo storico accumulato consente di escludere impatti in tale direzione. Per ogni dettaglio ulteriore si rimanda alla relazione dedicata.

A **livello acustico**, come già specificato nell'apposito paragrafo, la tecnologia fotovoltaica è tra le più silenziose e, superata la fase cantieristica (comunque condotta in orari diurni nel rispetto delle regole imposte), non genera rumori molesti alteranti il clima acustico dell'area.

Alcuni studi rilevano un possibile **rischio di abbagliamento**, dovuto alla presenza di un impianto fotovoltaico, a causa del riflesso dei raggi solari sulla superficie dei pannelli (Chiabrando *et al.*, 2009). A tal riguardo occorre rilevare, come la presenza di riflessi luminosi dovuti alla presenza dei pannelli, sia un fenomeno inevitabile ma, stando alle angolature di montaggio (e alla tipologia di inseguimento mono-assiale), tali riflessi mantengono sempre angoli di proiezione orientati verso la volta celeste (più bassi sull'orizzonte all'alba e al tramonto e più verticali vicino allo zenit, nelle ore centrali della giornata – questi ultimi, peraltro, simili a quelli generati da uno specchio d'acqua).

In relazione a ciò, è fondamentale rilevare come la morfologia pianeggiante dei terreni (anche quelli vicini nel congruo intorno dell'area) pongano tutti i possibili ricettori sensibili (e.g. case, strade, etc.) al di sotto degli angoli di riflessione, escludendo possibili rischi di abbagliamento. Si escludono, infine, anche eventuali rischi di abbagliamento per l'aviazione civile/militare sia in relazione alla distanza da zone aeroportuali, sia in relazione alla velocità di movimento dei ricettori di passaggio.

Circa il **rischio di disastri e/o calamità naturali** (e.g. terremoti, alluvioni, frane, incendi, etc.) **o antropiche** (i.e. rischi tecnologici) e le interazioni, che il progetto potrebbe avere con le stesse (sia in modo attivo - in quanto fonte di rischio di innesco, sia in modo passivo - in quanto oggetto di danneggiamento con aggravio del disastro), **l'impianto non risulta particolarmente vulnerabile a calamità o eventi naturali, ancorché eccezionali**. Questo sia perché l'area oggetto di studio non risulta inserita in nessun contesto ambientale a rischio da disastri naturali e/o da quelli provocati dall'uomo, sia perché le tecnologie adottate cercano di eliminare **la vulnerabilità dell'impianto** attraverso l'adozione di criteri progettuali adeguati e, nello specifico:

- eventi sismici, non prevedendo edificazioni in cemento e/o strutture soggette a crolli;
- allagamenti e rischi elettrici, dal momento in cui la struttura elettrica d'impianto è dotata di tutti i necessari sistemi di protezione (sia di carattere tangibile, sia di carattere intangibile);
- trombe d'aria, essendo le strutture certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale;
- incendi, in quanto non sono presenti composti o sostanze infiammabili e l'impianto è dotato degli standard imposti dalla normativa antincendio.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 213 di 229

Vale infine la pena rilevare, come peraltro già riportato, che spesso, nonostante le rassicurazioni, **a livello locale le comunità percepiscono le installazioni come impattanti sulle risorse ambientali e limitative della qualità della vita** (Zoellner *et al.*, 2008). Tali timori, talvolta basati sull'intangibile, hanno di tanto in tanto trovato fondamento in progetti mal concepiti e in realizzazioni malfatte, dando origine a forme generalizzate di protesta aprioristica identificate con l'acronimo NIMBY (i.e. *Not in my Back Yard*) ovvero l'*"opposizione da parte di membri di una comunità locale contro opere di interesse pubblico sul proprio territorio, ma che non si opporrebbero alla sua costruzione in un altro luogo"*.

La cura messa nel presente studio di impatto ambientale (e sociale), unitamente alla cura progettuale dell'impianto agrivoltaico oggetto di analisi, vorrebbe quindi rassicurare le popolazioni con analisi oggettive basate su dati scientifici e fonti certe.

Anche per quanto concerne l'aspetto sociale, infine, l'impianto consentirà esternalità positive così riassumibili:

- fonte diretta di reddito per i conduttori dei terreni e conseguente immissione di liquidità nel sistema locale;
- creazione di impiego attraverso il coinvolgimento operativo di personale locale in fase manutentivo-gestionale del parco agrivoltaico (Cfr. E-RLA0);
- verosimile decrescita, a tendere, del valore dell'energia elettrica sul libero mercato con, oltretutto, la possibilità di scegliere eticamente l'energia prodotta da fonti rinnovabili;
- perpetuazione dell'uso agricolo del sito, con rafforzamento della filiera agricola locale.

Si rileva, infine, l'apertura da parte della società proponente alla valutazione di forme di finanziamento/cofinanziamento di attività di rilevanza ambientale territoriale nel rispetto del D.M. 10/9/2010¹¹¹ **laddove si rilevassero forme residue di impatto non opportunamente compensate (dietro opportuna evidenza motivata corredata di logica quantificazione).**

¹¹¹ D.M. 10/9/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" - Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" lettera h) "**le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale definite nel rispetto dei criteri di cui alle lettere precedenti non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto**".

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 214 di 229

8. Valutazioni conclusive

8.1. Interventi di mitigazione/inserimento agro-ambientale

I presupposti ideali dell'impianto agrivoltaico "Masseria Scianne" sono mirati a un miglioramento qualitativo della salute del pianeta anche se appaiono, nel concreto, imprescindibili elementi "complementari" di disturbo (specialmente nella fase cantieristica, ancorché di breve durata). È un dato di fatto, che oltre a benefici immediati o continuativi (generabili dalla realizzazione di una qualsiasi iniziativa etica) si presentino, al contempo, intrinseci ad essa, inevitabili effetti collaterali, dal momento in cui l'opera si inserisce come artefatto in un contesto preesistente.

Come è già stato sottolineato e ampiamente dibattuto, tuttavia, l'impianto oggetto di autorizzazione risulta inserito in un ambiente a uso agricolo, con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi, peraltro in un contesto paesaggistico di carattere misto agro-energetico. Non rilevando la presenza di elementi particolarmente sensibili a livello di risorse biotiche e abiotiche, l'impatto dell'opera appare limitato e per lo più mitigabile (sino ad annullabile nella maggior parte dei casi), con accorgimenti progettuali e strategie gestionali. Di più, **tali "disturbi" appaiono di minima entità specie se raffrontati alle ripercussioni sul clima - ben più gravi ed estese nel tempo e nello spazio - dello smisurato (e imperterrito) consumo di giacimenti fossili.**

Si ritiene utile, quindi, evidenziare l'approccio etico dell'opera che, oltre a generare importanti ricadute climatiche ed energetiche positive nel medio e lungo periodo, intende adottare soluzioni tecnico-ingegneristiche e agro-ambientali volte a integrare sinergicamente le tecnologie in progetto con le risorse agricole locali (storicamente consolidate), ponendo al contempo una particolare attenzione alle componenti ambientali, al fine di coniugare il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse.

Richiamando alcuni elementi chiave di progetto ed entrando nello specifico delle opere di mitigazione, si può riassumere quanto segue:

- Il progetto proposto prevede un **connubio virtuoso tra produzione energetica e attività agricole** (c.d. "agrivoltaico"), **con particolare attenzione alle componenti ambientali locali al fine di coniugare** - in termini di sostenibilità ambientale -, **il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle risorse agricole locali.** Si è, quindi, lavorato sul binomio agricoltura-energia, al fine di proporre un sistema di produzione agro-energetica sostenibile, in aderenza allo stato dei luoghi e al contesto agricolo locale, lavorando su elementi quali biodiversità e re-innesco di cicli trofici. Nella ricerca di un ragionevole sodalizio tra produzioni agricole e risorse energetiche in progetto, infatti, proseguiranno (e verranno rafforzate/migliorate), le attività tradizionali di conduzione agraria dei terreni, anche all'interno dell'area di impianto, attraverso una gestione orientata e maggiormente efficace del ciclo agro-energetico.
- A livello progettuale-realizzativo **le opere sono state concepite senza l'uso di materiali cementizi e/o bituminosi** (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine di trasformazione e dell'area di trasformazione AT/MT, che saranno rimossi a fine vita).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 215 di 229

- Le aree viabilistiche interne all'area di impianto saranno oggetto di scotico preventivo (con accantonamento del terreno vegetale) e gli inerti in ingresso saranno separati dal suolo attraverso un geo-tessuto (che ne semplifichi anche la rimozione a fine vita).
- L'area di progetto sarà protetta dalle intrusioni involontarie attraverso una ordinaria recinzione perimetrale. Tale recinzione, tuttavia, sarà sollevata da terra di 20 cm, per consentire il passaggio della fauna di piccola/media taglia e consentirne la libera circolazione.
- **Il cavidotto di connessione sarà posizionato, per tutto il suo tracciato, in soluzione interrata** lungo viabilità locale esistente sterrata.
- **L'impianto non sarà fonte di emissioni significative: né di tipo acustico/luminoso** (fatta salva l'illuminazione automatica di emergenza), **né di tipo climalterante, inquinante o polveroso**. Attraverso l'adozione delle comuni buone pratiche di cantiere, il rischio di sversamenti, anche accidentali, sarà ridotto ai minimi termini. Materiali di risulta e imballaggi saranno trattati nel rispetto delle leggi in materia, con separazione tra rifiuti riciclabili e non. Le attività cantieristiche saranno inoltre condotte nei soli orari diurni, nel rispetto della legislazione vigente, secondo principi di minor disagio possibile per la popolazione (sia in termini viabilistici, sia nei confronti dei potenziali ricettori).
- In sede gestionale **nessuna sostanza di origine sintetica verrà utilizzata**, con specifico riferimento anche alla gestione del verde e alla pulizia dei pannelli. Non si prevede, inoltre, il prelievo diretto di volumi d'acqua dagli acquiferi (superficiali o profondi) per il lavaggio dei pannelli.
- **Ancorché il paesaggio agro-energetico stia divenendo sempre più comune, l'impatto di tipo panoramico-visivo potrebbe risultare, per i recettori più critici in materia, un elemento di disturbo, che necessita di mitigazione/compensazione.** Nel caso specifico dell'impianto "Masseria Scianne", la specifica connotazione dell'area, unitamente della presenza di elementi detrattori della visibilità o barriere visive (e.g. oliveti, fasce vegetate, edificato sparso, etc.), rende il sito già parzialmente (e naturalmente) mitigato. Tuttavia, l'area di progetto risulta in parte visibile, a scala locale, da alcuni recettori sensibili di prossimità e da alcuni punti di osservazione posti nelle vicinanze (i.e. percorsi viabili, edificato misto rurale/residenziale), oggetto di particolare attenzione in sede di analisi dei margini visivi (cfr. E-ARSO) a predisposizione delle opere di mitigazione (cfr. E-MAA0).
In ragione **i)** della presenza di ostacoli naturali e antropici interposti tra il sito di progetto, i fabbricati ad uso agricolo e/o residenziale limitrofi e le principali infrastrutture viarie, **ii)** della copertura agricola continua del terreno, che stagionalmente colorerà di diverse sfumature la "coltivazione solare", **iii)** delle mitigazioni proposte, progettate a seguito di tutte le necessarie valutazioni/analisi sito-specifiche, l'impatto visivo-percettivo delle porzioni visibili dell'opera risulterà sensibilmente attenuato. Ecco, quindi, come l'eventuale impatto residuo, **se opportunamente comunicato, potrà divenire uno strumento di sensibilizzazione e comunicazione in cui la commistione di paesaggi si farà portavoce di rinnovata consapevolezza nella lotta ai cambiamenti climatici e la sinergia agro-energetica si potrà erigere a monumento di sostenibilità.**

Riallacciandosi a quanto sopra ed entrando nel merito, si riassumono di seguito i **principali interventi di mitigazione agro-ambientale** previsti:

A. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 216 di 229

- **Piantumazione lungo la quasi totalità del perimetro dell'impianto**, come indicato nella Figura 100, **di fasce/aree vegetate - a valenza percettivo-ambientale - con specie arboreo-arbustivo autoctone** che contribuiranno a **i) ridurre l'effetto percettivo, ii) aumentare la biodiversità e iii) tutelare gli elementi identitari del paesaggio**. La messa a dimora di tali specie, piante ad alto fusto consociate a specie arbustive di bassa/media taglia, contribuirà infatti a: a) incrementare le zone rifugio a livello locale, b) fornire una maggiore diversificazione ecologica e c) potenziare la presenza di corridoi ecologici di interconnessione, per facilitare gli spostamenti della fauna locale e dell'avifauna terricola stanziale.

Al fine di una ottimale valorizzazione ambientale della fascia, la **selezione delle specie** è stata effettuata sulla base dei sopralluoghi in situ, degli approfondimenti vegetazionali eseguiti sull'area vasta, **della valenza paesaggistica e naturalistica delle essenze proposte** (e.g. periodi di fioritura e fruttificazione, valenza ornamentale e cromatica, intensità di ramificazione – nel periodo invernale, etc.), **delle caratteristiche fisio-morfologiche delle piante** (e.g. grado di rusticità, basso livello di manutenzione, buona reazione a interventi di potatura e contenimento delle chiome, compatibilità con le esigenze di non ombreggiamento dei moduli fotovoltaici), **delle caratteristiche edafiche e stazionali locali e dell'appetibilità faunistica**, nonché dell'idoneità alla sosta e/o alla riproduzione di specie ornamentali, rettili e piccoli mammiferi. In particolare, si prevede la messa a dimora di **specie a fioritura appariscente** (*Crataegus monogyna* Jacq., *Euphorbia dendroides* L., *Myrtus communis* L., etc.), in modo da favorire la presenza di insetti bottinatori, importante fonte di cibo per i pulli delle specie di uccelli potenzialmente nidificanti nei medesimi ambienti ri-naturalizzati con, oltretutto, interessanti ricadute in termini di servizi ecosistemici. Il mix si integrerà di specie a fruttificazione distribuita nell'arco annuale, incluse quelle persistenti anche nei periodi tardo autunnali e invernali (*Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea latifolia* L., etc.), come fonte di cibo per l'avifauna svernante nella zona. Inoltre, l'impiego di esemplari di acero campestre (*Acer campestre* L.), olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.) e leccio (*Quercus ilex* L.), in grado di raggiungere altezze più elevate, contribuirà, invece, alla creazione di una struttura densa e pluristratificata, finalizzata a un incremento delle zone rifugio e a una maggiore diversificazione ecologica.

Le fasce vegetate perimetrali permetteranno di ripristinare la continuità dei corridoi ecologici e, di conseguenza, facilitare gli spostamenti della fauna locale e dell'avifauna terricola stanziale anche all'interno delle aree di progetto e saranno costituite da un'alternanza di specie arboreo-arbustive selezionate in funzione: **i) delle esigenze di mascheramento visivo, ii) delle caratteristiche morfologiche, estetiche e fenologiche delle singole specie, iii) degli ombreggiamenti con le strutture fotovoltaiche e iv) dell'effetto naturaliforme complessivo.**

Complessivamente l'intervento in progetto prevede di destinare una superficie pari a circa 20.500 m², al di fuori della recinzione di progetto, per la piantumazione di specie arboreo-arbustive per un totale di circa 2.581 piante - di cui circa 702 esemplari arborei e circa 1.879 specie arbustive.

Ogni pianta sarà provvista di:

- idoneo telo/dischetto pacciamante – con funzione di ritenzione idrica, controllo degli shock termici e contenimento delle erbe infestanti;
- tutore di sostegno;
- protezione antiroditore (*shelter*);
- concime a lenta cessione.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 217 di 229

Sulla base dello stato dei luoghi e delle esigenze di cui sopra, saranno previste fasce vegetate costituite da specie arboree inframmezzate da quelle arbustive. Le piante messe a dimora avranno un'altezza di primo impianto non inferiore a 2,5 m - esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m - esemplari arbustivi. Le fasce saranno realizzate secondo uno stretto sesto di impianto costituito da due file parallele sfalsate equidistanti 2,5 m, lungo le quali saranno posizionate le piante – poste ad una distanza di 2,5 m l'una dall'altra.

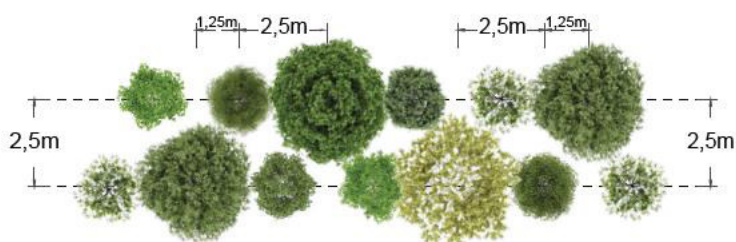


Figura 97. Sesto di impianto delle fasce arboreo-arbustive.

Si specifica che per la progettazione delle fasce di mitigazione è stata comunque mantenuta una configurazione lineare dei sestii d'impianto, in quanto legata alla necessità di poter effettuare, nei primi anni successivi all'impianto, gli eventuali interventi di manutenzione. L'aspetto regolare e schematico delle fasce dovrebbe annullarsi nell'arco di qualche anno con lo sviluppo delle specie arbustive e di specie vegetali in rinnovazione naturale.

L'intervento di mitigazione proposto risulta **in linea con le misure agro ambientali della UE incluse nel Reg. CE n° 1698/2005 e successive modificazioni/integrazioni e relativi recepimenti nazionali**. Nello specifico i parametri tecnici di intervento suggeriti risultano conformi a quanto previsto in merito alla "*Conservazione di elementi naturali dell'agro-ecosistema*" e, più nello specifico, alla promozione di elementi naturali e seminaturali per il sostegno della diversità biologica mediante la conservazione di habitat favorevoli allo sviluppo della flora e della fauna selvatiche.

B. INTERVENTI AGRONOMICI

- **Sull'intera area di progetto verrà effettuato un intervento di miglioramento dell'attuale conduzione agricola del fondo** (Figura 100), attraverso un piano di gestione agronomica - orientato ai principi di agricoltura conservativa e con tecniche riferibili alla produzione integrata -, finalizzato a: **i)** incrementare la biodiversità, **ii)** garantire maggiore equilibrio dei fabbisogni idrici nel tempo, **iii)** valorizzare il paesaggio agrario, **iv)** tutelare il suolo dall'erosione, **v)** migliorare progressivamente la fertilità e incrementare la quantità di carbonio organico del terreno e **vi)** assicurare, nel tempo e a parità di condizioni, una resa maggiore.

Nello specifico, la componente agronomica del progetto prevede la rotazione colturale di **specie erbacee annuali per l'alimentazione umana e zootecnica**, alternando la coltivazione di **graminacee** (frumento duro e orzo) e di **leguminose** (favino, lupinella). Inoltre, una parte del fondo sarà destinata alla rotazione annuale di **orticole** (cicoria e cocomero) e **leguminose** (favino). **La scelta delle coltivazioni è stata concepita per: garantire la continuità dell'indirizzo produttivo in atto, un armonioso inserimento tra le interfile dei moduli e le ordinarie operazioni colturali da parte dei mezzi agricoli e/o del personale addetto.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 218 di 229

Il progetto agrivoltaico sarà sottoposto a un **protocollo di monitoraggio agro-ambientale funzionale a i) verificare lo scenario ambientale di riferimento, ii) verificare la possibile variazione di parametri ambientali e l'efficacia delle misure di mitigazione previste e iii) individuare l'eventuale esigenza di misure correttive per la risoluzione di problematiche impreviste o imprevedibili**. Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda all'elaborato dedicato (cfr. E-RLA0).

- **In ottica di favorire la biodiversità, all'interno dell'area di impianto, in alcune zone libere dello stesso, si procederà ad adibire piccole superfici a microhabitat speciali interessanti alcune nicchie specifiche.** In particolare:

- o **n° 2 cumuli di pietre** di circa 4 m³/cad costituiti da pietre di varie pezzature di provenienza locale, da ubicarsi in zone con prolungato soleggiamento e protette dal vento. Fino a qualche decennio fa, se ne incontravano a migliaia. Erano il risultato di attività agricole. Quando si aravano i campi, venivano continuamente riportati in superficie sassi di diverse dimensioni, costringendo gli agricoltori a depositarli in ammassi o in linea ai bordi dei campi. Essi offrono a quasi tutte le specie di rettili e ad altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali.



Figura 98. Esempio di cumulo di pietre costruito in una zona di transizione tra un'area prativa e una lingua boscata. Si noti l'eterogeneità, le forme irregolari, le dimensioni delle pietre e la presenza di una fascia erbosa perimetrale.

- o **n° 2 cumuli di piante morte** di circa 4 m³/cad - meglio se di specie autoctone differenti e costituiti da pietre di varie pezzature -, da collocarsi in prossimità delle fasce vegetate, eventualmente anche vicino alle pietre di cui sopra. Il legno morto rappresenta una importante e insostituibile fonte di biodiversità che contribuisce ad aumentare la complessità, e con essa la stabilità, degli ecosistemi. La "necromassa" garantisce la presenza di numerosissimi microhabitat necessari a molte specie animali e vegetali che qui possono trovare un substrato idoneo, rifugio, nutrimento: basti pensare ai numerosi organismi *saproxilici* (che dipendono dal legno morto in qualche fase del loro ciclo vitale) tra cui gli invertebrati che si nutrono di legno (*xilofagi*) o che nel legno vivono (*xilobi*), i funghi (in particolare *basidiomiceti*), i licheni o le epatiche, ma anche roditori, anfibi e rettili che vi trovano rifugio. Il suo ruolo è importante anche per la riproduzione di molti organismi (in particolare invertebrati) che sono alla base della catena trofica per molte specie avifaunistiche e mammiferi.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 219 di 229



Figura 99. Esempi di necromassa legnosa, a terra e in piedi, di diverse dimensioni in un contesto marginale boschivo.

- **n° 6 BatBox** da localizzarsi sugli alberi, a circa 4 metri di altezza, al fine di creare zone di attrazione/rifugio in grado di favorire la presenza di chiroteri. Seppur i chiroteri rappresentino, dopo i roditori, l'ordine più numeroso tra i mammiferi, una notevole percentuale delle specie esistenti risulta rara e minacciata. In relazione al loro significativo contributo alla biodiversità dei vertebrati terrestri, alla loro generale rarefazione sul territorio, al ruolo ecologico di predatori specializzati in insetti, al contributo nell'impollinazione e alla funzione di "indicatore biologico", i pipistrelli costituiscono una fonte faunistica di elevato valore conservazionistico e di particolare interesse scientifico.

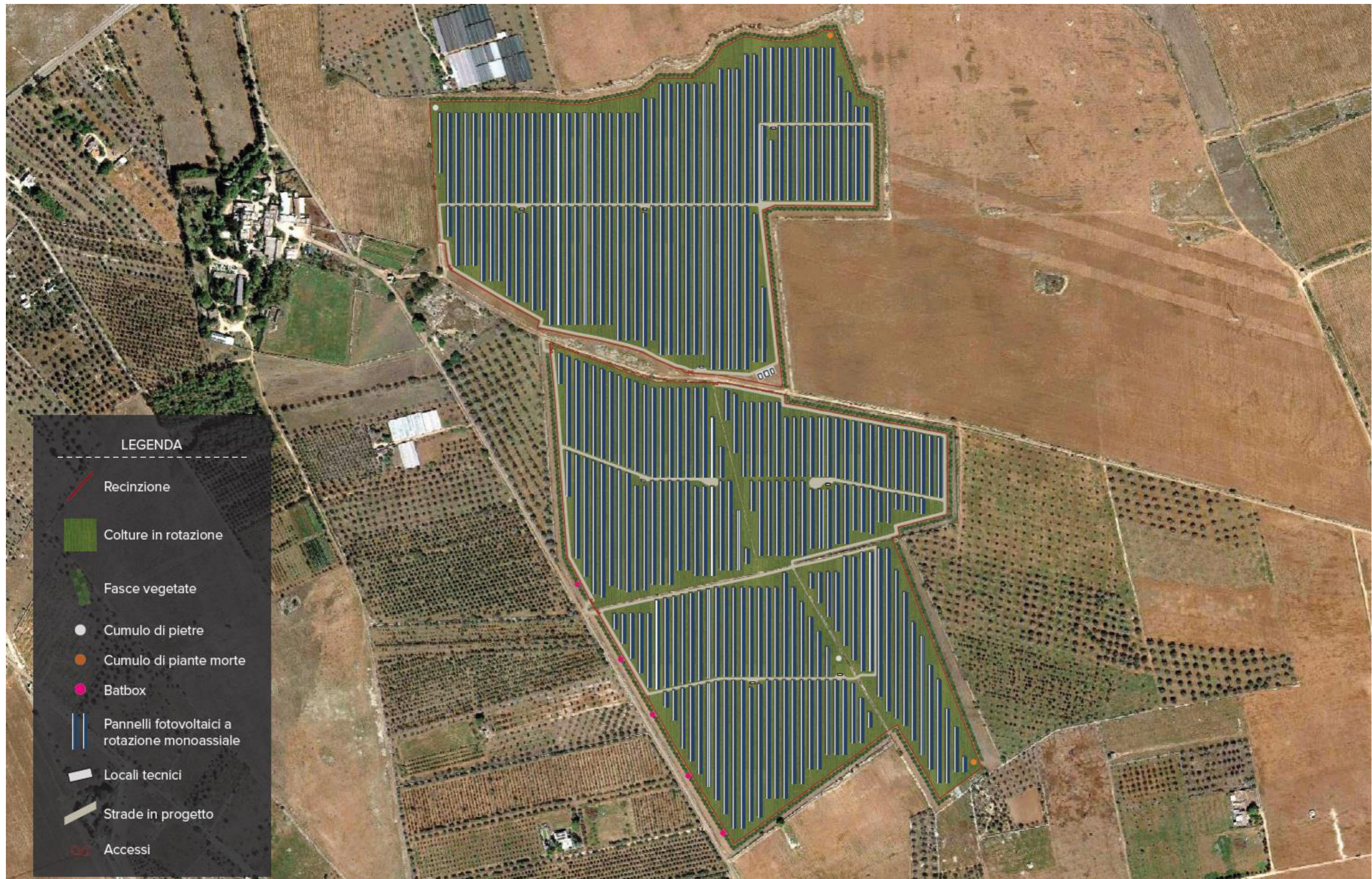


Figura 100. Layout relativo alle opere in progetto, con rappresentazione grafica della componente ambientale (colture in rotazione, fasce arboreo-arbustive, micro habitat per la fauna locale) e della componente tecnologica (pannelli fotovoltaici, strade e locali tecnici).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 221 di 229

Stante le peculiarità di molte delle attività sopra citate, sia in termini progettuali, sia realizzativi (sia temporali), si suggerisce - per tutto quanto sopra menzionato - il coinvolgimento di professionisti del settore in sede di progettazione esecutiva e realizzativa onde assicurare la buona e piena realizzazione di quanto identificato, evitando errori che potrebbero invalidare l'efficacia di quanto proposto.

In chiusura di elaborato, pur non riscontrando forme di impatto necessitanti di compensazioni (essendo interamente mitigate sino ad annullarne gli impatti), la società proponente è lieta di offrire i seguenti ulteriori elementi di miglioramento:

- 1) limitatamente al sito di cantiere e alle relative aree interne e perimetrali, procedere alla **rimozione - per estirpazione - di eventuali individui appartenenti alla *Black List* delle piante aliene con carattere invasivo che dovessero insediarsi**. Una specie, quando introdotta in un territorio diverso dal suo areale di origine (per azione volontaria o involontaria dell'uomo), viene definita specie esotica (o aliena/alloctona) e, in assenza di fattori limitanti, può sviluppare un comportamento invasivo, arrivando a colonizzare gli ecosistemi naturali presenti e a soppiantare le specie autoctone con conseguente riduzione del livello di biodiversità.
- 2) **Apertura da parte della società proponente, laddove si rilevassero forme residue di impatto non opportunamente compensate (dietro opportuna evidenza motivata corredata di logica quantificazione), al finanziamento/cofinanziamento di attività di rilevanza ambientale territoriale** (secondo quanto definito dal D.M. 10/9/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" - Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" lettera h) "***le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale definite nel rispetto dei criteri di cui alle lettere precedenti non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto***".

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 222 di 229

8.2. Smantellamento e ripristino dell'area

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 25/30 anni.

Al termine di detto periodo, è previsto il ripristino della componentistica, ovvero, laddove non più interessante per l'evoluzione tecnologica, lo **smantellamento delle strutture**.

Per quanto riguarda, invece, il **ripristino del sito di intervento**, date le caratteristiche del progetto non resterà sull'area alcun tipo di struttura al termine della dismissione, né in superficie né nel sottosuolo. Infatti, i pali delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, i montanti metallici degli inverter saranno solamente infissi nel terreno, senza l'utilizzo di plinti e/o fondazioni in cemento, mentre i pali previsti per l'illuminazione e la videosorveglianza saranno infissi nel terreno previa posa di un pozzetto prefabbricato in cemento.

La morfologia dei luoghi potrà essere alterata solo localmente in corrispondenza dei locali tecnici, in quanto la rimozione dei basamenti in cemento delle cabine di trasformazione e dell'area di trasformazione AT/MT, comporteranno uno scavo e una possibile modifica della morfologia, ancorché circoscritta a un intorno ravvicinato al perimetro delle singole strutture. Nel caso degli stradelli, invece, la presenza di uno strato di tessuto geotessile al di sotto degli strati di materiale inerte permetterà una più rapida rimozione della viabilità di impianto. Inoltre, tale tessuto, impedendo la miscelazione del materiale inerte con il terreno sottostante, favorirà il mantenimento, durante tutta la vita dell'impianto, delle proprietà chimico-fisiche del suolo.

Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento delle diverse opere, si procederà ad aerare il terreno tramite aratura e/o fresatura con mezzi meccanici, al fine di ottenere una superficie idonea all'insediamento dei semi. Potrà, quindi, successivamente alla fase di smantellamento/ripristino, essere mantenuta la medesima rotazione colturale prevista nel progetto agronomico (cfr. Par. 6.1.2.1), che si auspica possa continuare, attraverso una gestione agronomica conforme ai principi dell'agricoltura conservativa e della produzione integrata.

Pertanto, dopo le puntuali operazioni di ripristino sopra descritte, **si prevede che il sito tornerà allo stato Ante-Operam nel giro di una stagione, ritrovando le stesse capacità e potenzialità di utilizzo che aveva prima dell'installazione dell'impianto, verosimilmente in condizioni di fertilità accresciuta.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 223 di 229

9. Bibliografia

- Alsema, E.A., Wild-Scholten, M.J., Fthenakis, V.M. (2006). Environmental impacts of PV electricity generation — a critical comparison of energy supply options. In: Proceedings of 21th European Photovoltaic Solar Energy Conference. Dresden, Germany, 4–8 September 2006.
- Amendola, S., Maimone, F., Pelino, V., & Pasini, A. (2019). New records of monthly temperature extremes as a signal of climate change in Italy. *International Journal of Climatology*, 39: 2491-2503.
- Anie, Politecnico Milano, & RSE (2017). Il sistema elettrico italiano al 2030: scenari ed opportunità.
- Armstrong, A., Waldron, S., Whitaker, J., Ostle, N.J. (2014). Wind farm and solar park effects on plant–soil carbon cycling: uncertain impacts of changes in ground-level microclimate. *Global Change Biology*, 20, 1699-1706.
- Armstrong, A., Ostle, N.J., Whitaker, J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environ Res Lett.*, 11: 074016.
- ARPAT (2009) – Provincia di Firenze - Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti. Allegato 1 – DGP 213-09.
- Arts, J., P. Caldwell and A. Morrison-Sauders (2001), "Environmental impact assessment follow-up: good practices and future directions: findings from a workshop at the IAIA 2000 Conference", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3) September, pp- 175-185.
- Aruffo, E., & Di Carlo, P. (2019). Homogenization of instrumental time series of air temperature in Central Italy (1930–2015). *Climate Research*, 77: 193-204.
- Baldoni R., Giardini L. (2002). Coltivazioni erbacee – Foraggiere e tappeti erbosi. Patron, Bologna. DISPA.
- Barron-Gafford, G. A., Minor, R. L., Allen, N. A., Cronin, A. D., Brooks, A. E., & Pavao-Zuckerman, M. A. (2016). The photovoltaic heat island effect: larger solar power plants increase local temperatures. *Scientific Reports*, 6, 35070.
- Bell, S. (1999). *Landscape: pattern, perception and process*. London: E&FN Spon.
- Berghman, M., Hekkert, P. (2017). Towards a unified model of aesthetic pleasure in design. *New Ideas Psychol*, 47: 136–144.
- Bhandari, K.P., Collier, J.M., Ellingson, R.J., Apul, D.S. (2015). Energy payback time (EPBT) and energy return on energy invested (EROI) of solar photovoltaic systems: A systematic review and meta-analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47: 133– 141.
- Blaschke, T., Biberacher, M., Gadocha, S., Schardinger, I. (2013). "Energy landscapes": meeting energy demands and human aspirations. *Biomass Bioenergy*, 55: 3–16.
- Blasi, C., Boitani, L., La Posta, S., Manes, F., Marchetti, M. (2005). *Stato della biodiversità in Italia. Contributo alla strategia nazionale per la biodiversità*. Palombi Editore, Roma
- Blasi C. "Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia" (2009).
- BRE National Solar Centre, 2014. *Biodiversity Guidance for Solar Developments*. In: Parker, G.E., Greene, L. (eds.), Online: <www.bre.co.uk/nsc>.
- Brunetti, M., Maugeri, M., Monti, F., & Nanni, T. (2004). Changes in daily precipitation frequency and distribution in Italy over the last 120 years. *Journal of Geophysical Research*, 109, D05102. doi:10.1029/2003JD004296.
- Brunetti, M., Maugeri, M., & Nanni, T. (2006). Trends of the daily intensity of precipitation in Italy and teleconnections. *Il Nuovo Cimento*, 29 C (1): 105-116.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 224 di 229

Burney, J., Woltering, L., Burke, M., Naylor, R., Pasternak, D. (2010). Solar-powered drip irrigation enhances food security in the Sudano-Sahel. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107(5): 1848–53.

Capros, P., De Vita, A., Tasios, N., Siskos, P., Kannavou, M., & Petropoulos, A. (2016). European commission. EU Reference Scenario 2016, trend to 2050.

Carlson, A. (2001). Aesthetic preferences for sustainable landscapes: seeing and knowing. For *Landscapes* New York, CABI Publ., p. 31–42.

Carvalho, L.G., Veldtman, R., Shenkute, A.G., Tesfay, G.B., Pirk, C.W.W., Donaldson, J.S., Nicolson, S.W. (2011). Natural and within-farmland biodiversity enhances crop productivity. *Ecol. Lett.* 14, 251–259

Chiabrande, R., Fabrizio, E., & Garnero, G. (2009). The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems: Definition of impacts and assessment of the glare risk. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(9), pp. 2441–2451.

Choi, J-K., Fthenakis, V. (2014). Crystalline silicon photovoltaic recycling planning: macro and micro perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 66, 443-449.

Clapp, R.B., and Hornberger, G.M. (1978). Empirical equations for some soil hydraulic properties. *Water Resour. Res.* 14, 601–604.

Colantoni, A., Monarca, D., Marucci, A., Cecchini, M., Zambon, I., Battista, F.D., et al. (2018). Solar radiation distribution inside a greenhouse prototypal with photovoltaic mobile plant and effects on flower growth *Sustainability*, 10, p. 855

Comunità Rinnovabili, Legambiente, maggio 2022

Cook, L.M., and McCuen, R.H. (2013). Hydrologic response of solar farms. *J. Hydrol. Eng.* 18:536–41.

CREA, (2022). L'AGRICOLTURA PUGLIESE CONTA. www.crea.gov.it/web/politiche-e-bioeconomia/-/l-agricoltura-pugliese-conta-2022

Daget P., Poissonet J., (1969). "Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques." CNRS CEPE, Montpellier, doc. 48, 66 pp.

De Santoli, L., Mancini, F., Astiaso Garcia, D. (2019). A GIS-based model to assess electric energy consumption and usable renewable energy potential in Lazio region at municipality scale. *Sustainable Cities and Society*, 46, 101413.

Di Giuseppe E., Esposito S., Quaresima S., Sorrenti S., Beltramo M.C. (2008) - Caratterizzazione del territorio italiano per il rischio di stress termici per gli allevamenti bovini da latte. 11° Convegno Nazionale di Agrometeorologia AIAM - S.Michele all'Adige (TN).

Elettricità Futura e Confagricoltura, 2021. Impianti FV in aree rurali: sinergie tra produzione agricola ed energetica.

Europe, Council of. 2000. European Landscape Convention, Florence, Explanatory Report, Strasbourg: Council of Europe. CETS No. 176.

FAO-UNEP-UNESCO (1980). Méthode provisoire pour l'évaluation de la dégradation des sols. M57. ISBN 92-5-200869-1 Roma, pp.88.

Fioravanti, G., Piervitali, E. & Desiato, F. (2016). Recent changes of temperature extremes over Italy: an index-based analysis. *Theoretical and Applied Climatology*, 123: 473–486.

Fischer, D., Harbrecht, A., Surmann, A., & McKenna, R. (2019). Electric vehicles' impacts on residential electric local profiles – A stochastic modelling approach considering socio-economic, behavioural and spatial factors. *Applied Energy*, 233-234, 644–658. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.010>.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 225 di 229

Food and Agriculture Organization of the United Nations "World reference base for soil resources, 2006: a framework for international classification, correlation and communication" (2006).

Franz, H. (1949). *Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit*. Wien: Verlag Brilder Hollinek

Fraunhofer ISE (2020). *Agrivoltaics: opportunities for agriculture and the energy transition*. www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/APV-Guideline.pdf.

Fthenakis, V.M., Kim, H.C. (2011). Photovoltaics: life-cycle analyses. *Solar Energy*, 85: 1609–28.

Fthenakis, V., & Yu, Y. (2013). Analysis of the potential for a heat island effect in large solar farms. *IEEE 39th Photovoltaic Specialists Conference* 3362–3366.

Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecol. Econ.*, 68 (3), 810–821.

Giordano, A. (2002). *Pedologia forestale e conservazione del suolo*. UTET, Torino, pp. 600.

Goe, M., & Gaustad, G. (2014). Strengthening the case for recycling photovoltaics: An energy payback analysis. *Applied Energy*, 120, 41-48.

Goetzberger, A., & Zastrow, A. (1982). On the coexistence of solar-energy conversion and plant cultivation. *Int J Solar Energy*, 1:55–69

Graebig, M., Bringezu, S., and Fenner, R. (2010). Comparative analysis of environmental impacts of maize–biogas and photovoltaics on a land use basis. *Solar Energy*, 84: 1255–1263.

Granata, G., Pagnanelli, F., Moscardini, E., Havlik, T., & Toro, L. (2014). Recycling of photovoltaic panels by physical operations. *Solar Energy Materials & Solar Cells*, 123, 239-248.

GSE, Rapporto statistico 2021, Energia da fonti rinnovabili in Italia, marzo 2023

Gu, L., Baldocchi, D.D., Wofsy, S.C., Munger, J.W., Michalsky, J.J., Urbanski, S.P., Boden, T.A. (2003). Response of a deciduous forest to the Mount Pinatubo eruption: enhanced photosynthesis. *Science*, 299, 2035–2038.

Haakana, J., Haapaniemi, J., Lassila, J., Partanen, J., Niska, H., & Rautiainen, A. (2018). Effects of electric vehicles and heat pumps on long-term electricity consumption scenarios for rural areas in the Nordic environment. Paper Presented at the International Conference on the European Energy Market. <https://doi.org/10.1109/EEM.2018.8469937>.

Hassanpour Adeh, E., Selker, J.S., Higgins, C.W. (2018). Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency. *PLoS ONE* 13(11): e0203256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>

Hernandez, R.R., Easter, S.B., Murphy-Mariscal, M.L., Maestre, F.T., Tavassoli, M., Allen, E.B., Barrows, C.W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., Allen, M.F. (2014). Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renew Sustain Energy Rev*, 2, pp. 766-779

Howard, D.C., Burgess, P.J., Butler, S.J., Carver, S.J., Cockerill, T., Coleby, A.M., Gan, G., Goodier, C.J., Van der Horst, D., Hubacek, K., Lord, R., Mead, A., Rivas-Casado, M., Wadsworth, R.A., Scholefield, P. (2013). Energyscapes: linking the energy system and ecosystem services in real landscapes. *Biomass Bioenergy*, 55:17–26.

IEA - International Energy Agency (2018). Snapshot of global photovoltaic markets. Photovoltaic power systems programme. Report IEA PVPS T1-33:2018

International Labour Organization (ILO), "ILO Monitor on the world of work. Ninth edition," 23 Maggio 2022.

IPCC (2011). IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 226 di 229

Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1075 pp.

IPCC (2018). Summary for policymakers. In: Global warming of 1,5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1,5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty (V. Masson-Delmotte *et al.*, Eds.). Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

ISMEA - Fondazione Qualivita (2023). Rapporto 2023 Ismea – Qualivita sulle produzioni agroalimentari e vitivinicole italiane DOP, IGP e STG. 2023.

www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12678#:~:text=Scarica%20il%20Rapporto%20SMEA%20Qualivita%202023

Kennedy, J.J., Killick, R.E., Dunn, R.J., McCarthy, M.P., Morice, C.P., Rayner, N.A., Titchner, H.A. (2019). Global and regional climate in 2018. *Weather* Vol. 74, 10: 332-340.

Klingebiel and Montgomery (1966). "Land Capability Classification, USDA Handbook," US Government Pr. Office, Washington DC, 21 p.

Kottek, M., Grueser, J., Beck, C., Rudolf, B., Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 15 (3), pp. 259-263.

Kremen, C., Williams, N.M., Thorp, R.W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 99 (26), 16812–16816.

Kremen, C., Williams, N.M., Aizen, M.A., Gemmill-Herren, B., LeBuhn, G., Minckley, R., Packer, L., Potts, S.G., Roulston, T., Steffan-Dewenter, I., Vázquez, D.P., Winfree, R., Adams, L., Crone, E.E., Greenleaf, S.S., Keitt, T.H., Klein, A.-M., Regetz, J., Ricketts, T.H. (2007). Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecol. Lett.* 10, 299–314.

Lal, R. (2003). Soil erosion and the global carbon budget. *Environment International* 29, 437–450.

Larsen, K. (2009). End-of-life PV: then what? *Renew Energy Focus*, 48–53.

Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici, Giugno 2022.

Liu, Y., Zhang, R.Q., Huang, Z., Cheng, Z., López-Vicente, M., Ma, X.R., Wu, G.L. (2019). Solar photovoltaic panels significantly promote vegetation recovery by modifying the soil surface microhabitats in an arid sandy ecosystem. *Land Degrad. Dev.*, 30, pp. 2177-2186.

Lowe T. E., Gregory N.G. , Fisher A.D., Payne S. R. (2002) The effects of temperature elevation and water deprivation on lamb physiology, welfare, and meat quality. *Australian Journal of Agricultural Research* 53, 707-714.

LUNG Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, 2002. Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern: Bodenerosion, 2. überarbeitete Auflage, p. 85.

Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M., Vegetazione e clima della Puglia, in Marchiori S. (ed.), De Castro F. (ed.), Myrta A., La cooperazione italo-albanese per la valorizzazione della biodiversità, 2000.

Meij, R., Winkel, H.T. (2007). The emissions of heavy metals and persistent organic pollutants from modern coal-fired power stations. *Atmospheric Environment*, 41: 9262–9272.

Montag, H., Parker, G., & Clarkson, T. (2016). The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: A Comparative Study. (Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity, 2016).

Morrison-Saunders, A., Arts, J. (2004) "Introduction to EIA follow-up", in *Assessing Impact: Handbook of EIA and SEA Follow-up*, Earthscan, London, p. 1-21.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 227 di 229

- Murata, N., Takahashi, S., Nishiyama, Y., Allakhverdiev, S.I. (2007). Photo-inhibition of photosystem II under environmental stress. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*, 1767, 414–421.
- Murpy-Marsical, M., Grodsky, S.M., Hernandez, R.R. (2018). 20 - Solar Energy Development and the Biosphere. *A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems with Special Focus on Photovoltaic Systems*. Pages 391-405 (<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811479-7.00020-8>).
- Nadai, A., Van der Horst, D. (2010). Landscapes of energies. *Landscape Research*, 35 (2), pp. 143-155.
- Nelson, J. (2003). *The physics of solar cells*. London: Imperial College.
- Oudes D., Stremke S. (2021) "Next generation solar power plants? A comparative analysis of frontrunner solar landscapes in Europe, in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*".
- Pachaki, C. (2003). Agricultural landscape indicators: a suggested approach for the scenic value. In: Dramstad W, Sogge C, editors. *Agric. impacts landscapes dev. indic. policy anal.* OCDE, 2003. p. 240–250.
- Pacyna, E.G., Pacyna, J.M., Steenhuisen, F., Wilson, S. (2006). Global anthropogenic mercury emission inventory for 2000. *Atmospheric Environment*; 40: 4048–4063.
- Peng, J., Lu, L., Yang, H. (2013). Review on life cycle assessment of energy payback and greenhouse gas emission of solar photovoltaic systems. *Renew Sustain Energy Rev*, 19: 255–274.
- Pesaresi S., Biondi E., Casavecchia S., 2017. Bioclimates of Italy, *Journal of Maps*, 13.2, 955-960, DOI: 10.1080/17446447.2017.1413017
- Peschel, T. (2010). Solar parks – Opportunities for Biodiversity: A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants. *Renews special*, Issue 45.
- Philip, J.R. (1957). The theory of infiltration: 1. The infiltration equation and its solution. *Soil Science*, 83(5): 345-358.
- Pimentel, D. 1987. World agriculture and soil erosion. *BioScience*, 37(4): 277–83.
- Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., Kunin, W.E. (2010a). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.*, 25, 345–353.
- Potts, S.G., Roberts, S.P.M., Dean, R., Marris, G., Brown, M.A., Jones, R., Neumann, P., Settele, J. (2010b). Declines of managed honeybees and beekeepers in Europe? *J. Apic. Res.*, 49, 15–22.
- Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H.T., Aizen, M.A., Biesmeijer, J.C., Breeze, T.D., Dicks, L.V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J., Vanbergen, A.J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540, 220–229.
- Reasoner M., Ghosh A. (2022). Agrivoltaic Engineering and Layout Optimization Approaches in the Transition to Renewable Energy Technologies: A Review. *Challenges* 2022, 13, 43. <https://doi.org/10.3390/challe13020043>.
- Reichelstein, S., Yorston, M. (2013). The prospects for cost competitive solar PV power. *Energy Policy*, 55 (2013), pp. 117-127
- Saxton, K.E., Rawls, W.J., Romberger, J.S., and Papendick, R.I. (1986). Estimating generalized soil water characteristics from texture. *Trans. ASAE* 50: 1031–1035.
- Schaap, M.G., Leij, F.J., and van Genuchten, M.Th. (2001). Rosetta: a computer program for estimating soil hydraulic parameters with hierarchical pedotransfer functions. *Journal of Hydrology*, 251: 163-176.
- Semeraro, T., Pomes, A., Del Giudice, C., Negro, D., Aretano, R. (2018). Planning ground based utility scale solar energy as green infrastructure to enhance ecosystem services. *Energy Policy*, 117, pp. 218-227
- Shafiee, S., Topal, E. (2009). When will fossil fuel reserves be diminished? *Energy Policy*, 37(1): 181–9.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 228 di 229

Squatrito, R., Sgroi, F., Tudisca, S., Di Trapani, A.M., Testa, R. (2014). Post Feed-In Scheme Photovoltaic System Feasibility Evaluation in Italy: Sicilian Case Studies. *Energies*, 7, 7147-7165.

Stremke, S., and van den Dobbelsteen, A. (2013). Sustainable energy landscapes: an introduction. In: Stremke S, van den Dobbelsteen, A. editors. *Sustainable energy landscapes. Designing, planning, development*. NewYork: CRC Press; 2013. p. 3(cit).

Stremke S. (2014). Energy-landscape nexus: Advancing a conceptual framework for the design of sustainable energy landscapes. In Soörensens, C., Liedtke, K. *Energy landscapes, Proceedings ECLAS 2013, Hamburg, Germany*, p. 392–397.

Sumper, A., Robledo-García, M., Villafàfila-Robles, R., Bergas-Jané, J., Andrés-Peirò J. (2011). Life-cycle assessment of a photovoltaic system in Catalonia (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15: 3888–96.

Todeschini, S. (2012). Trends in long daily rainfall series of Lombardia (northern Italy) affecting urban storm water control. *International Journal of Climatology*, 32: 900–919.

Tsao, J., Science, B.E., Lewis, N., Crabtree, G. (2006). *Solar FAQs*. Sandia National Labs, 1–24.

Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., Gekas, V. (2005). Environmental impacts from the solar energy technologies. *Energy Policy*, 33(3): 289–96.

Tveit, M., Ode, Å., Fry, G. (2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape Resources*, 31: 229–255.

Unitus (2021) *Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia*. ISBN 978-88-903361-4-0. www.unitus.it/it/dipartimento/dafne.

US-DOE (1996). *A comprehensive assessment of toxic emissions from coal-fired power plants*. U.S. Department of Energy.

US-EPA (1995). *Heavy Construction Operations*. AP-42, Vol. I, Ch. 13.2.3, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards.

US-EPA (1998b). *Western Surface Coal Mining*. AP-42, Vol.I, Ch. 11.9, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards.

USA-EPA (2004). *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*. AP-42, Vol.I, Ch. 11.19.2, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards.

US-EPA (2006). *Unpaved Roads*. AP-42, Vol. I, Ch. 13.2.2, *Compilation of air pollutant emission factors stationary and area source*. Fifth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards.

US-EPA (2009). *The National Study of chemical residues in lake fish tissue*. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency.

Vargas, C., and Chesney, M. (2019). *End of Life Decommissioning and Recycling of Solar Panels in the United States. A Real Options Analysis* (June 8, 2019). Available online at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3318117> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3318117>

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A.C., & Ryan, P.G. (2019). Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy*, 133, 1285-1294.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA SCIANNE"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	26.02.2024	Pagina 229 di 229

Weselek, A., Ehmann, A., Zikeli, S., Lewandowski, I., Schindele, S., Högy, B. (2019). Agrophotovoltaic systems: applications, challenges, and opportunities. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 39, 35. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3>.

WMO, (2019). WMO Statement on the State of the Global Climate in 2018. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.

Wu, C., Niu, Z., and Gao, S. (2010). Gross primary production estimation from MODIS data with vegetation index and photosynthetically active radiation in maize. *Journal of Geophysical Research*, 115, D12127.

Xu, Y., Ramanathan, V., & Victor, D. G. (2018). Global warming will happen faster than we think. *Nature* 564, 30–32.

Yang, J., Li, X., Peng, W., Wagner, F., Mauzerall, D.L. (2018). Climate, air quality and human health benefits of various solar photovoltaic deployment scenarios in China in 2030. *Environmental Research Letters*, 13, 064002. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabe99>

Zhang M., Dunshea F.R., Warner R.D., DiGiacomo K., Osei-Amponsah R., Chauhan S.S. (2020). Impacts of heat stress on meat quality and strategies for amelioration: a review. *International Journal of Biometeorology*: <https://doi.org/10.1007/s00484-020-01929-6>

Zoellner, J., Schweizer-Ries, P., Wemheuer, C. (2008). Public acceptance of renewable energies: results from case studies in Germany. *Energy Policy*, 36: 4136–4141.