



REGIONE DEL VENETO



Provincia di Rovigo



Comune di Adria

Proponente:

SUNCO SUN RED S.r.l.

Via Melchiorre Gioia, 8 - 20124 Milano - Italy
pec: suncosunredsr1@legalmail.it

**SUNCO.
CAPITAL**

Progetto Definitivo

Denominazione progetto:

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"

Potenza nominale complessiva = 39.195 kWp

Sito in:

COMUNE DI ADRIA (RO)

Titolo elaborato:

Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Elaborato n. **E-SIA0**

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

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

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 Prevati	01/04/2024
01				
02				
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:

**SUNCO.
CAPITAL**



FLYREN

THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 1 di 276

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 VENETO E NORMATIVA REGIONALE	27
3.4. FOCUS NORMATIVO SUL C.D. "AGRIVOLTAICO"	37
4. QUADRO AMBIENTALE E TERRITORIALE	42
4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE - GEOGRAFICO DEL SITO	42
4.2. CRITERI DI SCELTA DEL SITO E CONTESTUALIZZAZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO	45
4.3. ELEMENTI TERRITORIALI, DEMOGRAFICI E PRODUTTIVI	49
4.4. CLIMA E QUALITÀ DELL'ARIA	51
4.4.1. CLIMA	51
4.4.2. QUALITÀ DELL'ARIA	58
4.5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE	63
4.6. SISTEMI DI TERRE, CARATTERI PEDOLOGICI E AGRONOMICI, USO DEL SUOLO	66
4.7. IDROGRAFIA DI SUPERFICIE E SISTEMA IDRAULICO/IDROLOGICO	73
4.8. STATO DI FATTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	77
4.8.1. STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI	77
4.8.2. STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	83
4.9. COMPONENTI NATURALISTICHE ED ECOSISTEMICHE	90
4.9.1. INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE E FLORA LOCALE	91
4.9.2. INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELLA PROVINCIA DI ROVIGO	97
4.10. COMPONENTI STORICHE, ARTISTICHE E PAESAGGISTICHE	103
4.11. COMPONENTI ARCHEOLOGICHE	105
4.12. INQUADRAMENTO ACUSTICO	109
4.12.1. INDIVIDUAZIONE RICETTORI SENSIBILI	109
4.12.2. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE.....	111
4.12.3. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO	112
4.13. CUMULO CON ALTRI PROGETTI	113
4.14. ANALISI DELLO SCENARIO DI BASE (IPOTESI ZERO) E IPOTESI ALTERNATIVE	125
4.14.1. IPOTESI ZERO	125
4.14.2. IPOTESI ALTERNATIVE.....	127
4.14.3. VALUTAZIONI COMPARATIVE IPOTESI ZERO E ALTERNATIVE	129
5. AMBITI DI TUTELA E VALORIZZAZIONE AMBIENTALE	131
5.1. ANALISI VINCOLISTICA	131
5.2. VALUTAZIONI CONCLUSIVE	138
6. QUADRO PROGETTUALE AGRIVOLTAICO	160
6.1. LA COMPONENTE AGRICOLA DI PROGETTO	161
6.1.1. FOCUS SULL'AGRICOLTURA IN VENETO E CONTESTUALIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO	161
6.1.2. SINERGIE AGRO-ENERGETICHE E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE IN PROGETTO.....	163
6.1.2.1. <i>Progetto agronomico: mantenimento/miglioramento delle attività agricole</i>	166
6.1.3. COERENZA DEL PROGETTO AGRONOMICICO CON LE "LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI"	170
6.2. LA COMPONENTE ENERGETICA DI PROGETTO	174
6.2.1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	174
6.2.1.1. <i>Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno</i>	176
6.2.1.2. <i>Inverter</i>	177
6.2.1.3. <i>Locali tecnici: Cabine di trasformazione</i>	177
6.2.1.4. <i>Area di trasformazione AT/MT</i>	178
6.2.1.5. <i>Cablaggi elettrici CC/CA, messa a terra e cavidotto di connessione</i>	180
6.2.1.6. <i>Recinzioni e sistema di videosorveglianza</i>	182

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 2 di 276

6.2.1.7.	Viabilità interna all'area di impianto.....	183
7.	STUDIO DEGLI IMPATTI/RICADUTE DELL'OPERA IN PROGETTO.....	185
7.1.	DAL PANNELLO AL GRANDE IMPIANTO DI PRODUZIONE: LCA E ANALISI DI PROCESSO	186
7.1.1.	FASE DI PRODUZIONE DEI PANNELLI E ANALISI LCA DEL FOTOVOLTAICO.....	188
7.1.2.	FASI CANTIERISTICHE: COSTRUZIONE/SMANTELLAMENTO.....	193
7.1.3.	FASE DI ESERCIZIO	195
7.1.4.	FASE DI FINE VITA DEL PRODOTTO (DECOMMISSIONING).....	196
7.2.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI ATMOSFERICHE E CLIMATICHE	200
7.2.1.	ANALISI QUANTITATIVA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA	203
7.2.1.1.	Modelli di calcolo delle emissioni diffuse di PM ₁₀	204
7.2.1.2.	Stima delle emissioni di polveri in fase di costruzione	206
7.2.1.3.	Stima delle emissioni di polveri in fase di dismissione	211
7.2.1.4.	Valutazione della significatività delle emissioni diffuse.....	213
7.3.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE	218
7.3.1.	ANALISI QUANTITATIVA DEI FABBISOGNI IDRICI DELL'IMPIANTO	219
7.4.	INTERAZIONI IMPIANTISTICHE CON LE FORZANTI METEOROLOGICHE E RELATIVI IMPATTI/RICADUTE	222
7.4.1.	INTERAZIONI DELL'IMPIANTO CON LE FORZANTI METEOROLOGICHE	222
7.4.2.	IMPATTI/RICADUTE SULLE TEMPERATURE DEI SUOLI	223
7.4.3.	IMPATTI/RICADUTE SULLA PAR (RADIAZIONE FOTOSINTETICAMENTE ATTIVA).....	225
7.4.4.	IMPATTI/RICADUTE SULLE PRECIPITAZIONI E SUL CICLO IDROLOGICO	226
7.5.	IMPATTI/RICADUTE SULLA COMPONENTE IDRAULICA DI SUPERFICIE.....	233
7.6.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI PEDOLOGICHE E SULL'USO DEI SUOLI	234
7.6.1.	IL SUOLO E LE SUE FORME DI DEGRADAZIONE	235
7.6.2.	ANALISI DEGLI IMPATTI DELL'OPERA SULLA RISORSA SUOLO	235
7.7.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI BIOTICHE (FLORA, FAUNA), SULLA BIODIVERSITÀ E SUGLI ECOSISTEMI	239
7.8.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI PAESAGGISTICHE E ARTISTICO - CULTURALI	245
7.9.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI ARCHEOLOGICHE	255
7.10.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI ACUSTICHE E VIBRAZIONI	256
7.11.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI SANITARIE E SULLA SALUTE DELLE POPOLAZIONI	257
8.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	260
8.1.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE/INSERIMENTO AGRO-AMBIENTALE	260
8.2.	SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO DELL'AREA	270
9.	BIBLIOGRAFIA.....	271

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
Giovanni Matranga	Dott. agronomo	-
Anna Pisani	Dott.ssa agronoma	-
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	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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 4 di 276

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 Red 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: 39,19 MWp.
- Superficie catastale complessiva: 73,22 ha.
- Superficie di impianto recintata: 61,5 ha.
- Superficie destinata alle attività agricole: 49,68 ha.
- Classificazione architettonica: impianto a terra.
- Ubicazione area di impianto e opere di rete: Comune di Adria | Provincia di Rovigo | Regione Veneto.
- Particelle superficie catastale disponibile: F. 5 – P.lle 19*, 20*, 25, 36, 37, 39, 40, 41, 42; F. 6 – P.la 114; F. 15 – P.lle 13, 14, 15, 88; F. 16 – P.lle 27, 40, 41, 43, 47, 58, 64, 65, 66, 116, 117, 186, 187, 188.
- Particelle superficie di impianto recintata: F. 5 – P.lle 19*, 20*, 25, 36, 37, 39, 40, 41, 42; F. 6 – P.la 114; F. 15 – P.lle 13, 14, 15, 88; F. 16 – P.lle 27, 40, 41, 43, 47, 58, 64, 65, 66, 116, 117, 186, 187, 188.
- Ditta committente: Sunco Sun Red 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)*".

(*) Allo stato attuale, le particelle 19 e 20 del foglio di mappa 5 del Catasto terreni del Comune di Adria - sezione B (Bellombra) sono visibili sull'estratto di mappa catastale ma non riscontrabili nelle relative visure. Inoltre, la superficie delle succitate particelle risulta compresa nella consistenza della particella 39 del medesimo foglio di mappa. A tal proposito, in data 13/12/2023 è stata inviata una richiesta di rettifica catastale a mezzo PEC alla Direzione Provinciale di Rovigo dell'Agenzia delle Entrate. Tale istanza è stata ricevuta e protocollata in data 14/12/2023 sul registro ufficiale con numero 79334.

¹ Rese disponibili dal Ministero dell'Ambiente in lingua italiana nel mese di gennaio del 2020 nell'ambito del progetto "CRElAMO 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 5 di 276

L'obiettivo finale dell'attività è 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/aree 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 progettuale è stata dettata da considerazioni aderenti non solo allo stato dei luoghi, ma anche a 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 in base a quanto previsto dalle STMG di Terna (codici pratica 202301974 e 202301975), l'impianto in oggetto sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su un futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Adria Sud". La connessione a 36 kV avverrà mediante una doppia terna di cavi interrata, che collegherà due cabine di smistamento AT - posizionate all'interno delle aree recintate del campo fotovoltaico -, con uno stallo dedicato, all'interno della SE, messo a disposizione da Terna.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 6 di 276

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-normative 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, 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 e servizi ecosistemici. Nella ricerca di un ragionevole sodalizio tra le produzioni agricole e le risorse energetiche in progetto, quindi, proseguiranno (e verranno rafforzate/migliorate) le attività 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 tematiche – 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 secondo:

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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 7 di 276

B) Quadro Ambientale

Sono state considerate le componenti territoriali ed 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 ed 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 Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC); | 6. Piano Generale di Bonifica e Tutela nel Territorio (PGBTT); |
| 2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Rovigo; | 7. Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico; |
| 3. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI); | 8. Aree naturali protette (Rete Natura 2000); |
| 4. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA); | 9. Pianificazione Urbanistica Comunale (PAT - PI) - Adria; |
| 5. Piano di Tutela delle Acque (PTA); | 10. Aree non idonee FER. |

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 ed 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:

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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 8 di 276

7. Componenti paesaggistiche.
8. Componenti storico-culturali-archeologiche.
9. Componenti acustiche e vibrazioni.
10. Salute e le 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 9 di 276

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 tal 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 zero**².

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 Comuni 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» 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.

«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

- FIT to 55% (Pronti per il 55 %) si riferisce all'obiettivo UE di ridurre di almeno del 55% le emissioni nette di gas a effetto serra 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):
 - 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.*
 - 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). *Norme adottate dal Consiglio nell'aprile 2023.*
 - 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. *Regolamento adottato dal Consiglio nel marzo 2023*
 - 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. *Il Consiglio ha adottato le nuove norme a ottobre 2023.*
 - Riduzione del consumo di energia finale a livello di UE dell'11,7% nel 2030 rispetto alle proiezioni del 2020. *Il Consiglio ha adottato le nuove norme nell'ottobre 2023.*
- Il pacchetto riguarda inoltre:
 - 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 sufficiente per soddisfare le esigenze di rifornimento

		<p>dei veicoli stradali 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.
	«Piano REPowerEU» (COM(2022) 230 final) del 18/05/2022	<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.
	«Direttiva RED III» Direttiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18/10/2023	<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 e a contribuire a 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"> l. approvare i progetti ricadenti in "zone di riferimento per le energie rinnovabili" entro 12 mesi; l. approvare i progetti, al di fuori delle zone di cui sopra, entro 24 mesi.
Autorizzazione	«Direttiva VIA» Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014	<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.).

	<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 FER 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 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

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

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 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'idroelettrico⁵.

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 Figura 1.

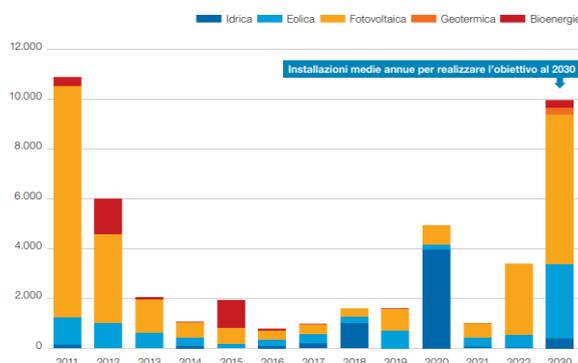


Figura 1. Installazioni annue e obiettivi al 2030 (MW) (Fonte: comunirinnovabili.it - Dossier 2023).

⁵ Comuni rinnovabili, 2023. LEGAMBIENTE - www.comunirinnovabili.it

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 - incentivazione	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>
	DM 10 settembre 2010 «Linee guida nazionali»	<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</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

	<p>esecuzione del Consiglio Europeo</p>	<p>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:</p> <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. <ul style="list-style-type: none"> • 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 Piano⁶.
	<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 Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso</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 2035 e di completa decarbonizzazione al 2050. Nello specifico prevede: <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);

⁶ <https://temi.camera.it/leg19/pnrr.html>

dell'energia da fonti rinnovabili»	<ul style="list-style-type: none"> ➤ semplificazione dei procedimenti autorizzativi e amministrativi necessari per l'installazione di impianti di produzione da FER. • 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.
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»	<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.
L. n. 34 del 27/04/2022 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia	<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 abilitativa semplificata di cui all'articolo 6, comma 1, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28. • 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.

E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 19 di 276
--------	------------------------------	--------	------------	------------------

	<p>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 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 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;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 20 di 276

		<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>
L. n. 91 del 15/07/2022 «Decreto Aiuti»		<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. ➤ modifiche all'Art. 22:

		<p>→ <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»	<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 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).” 	
L. n. 118 del 05/08/2022 «Legge annuale per il mercato e la concorrenza del 2021»	<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; 	

		<ul style="list-style-type: none"> ○ aggiornamento delle procedure, prevedendo la più estesa e ottimale utilizzazione della digitalizzazione, anche nei rapporti con i destinatari dell'azione amministrativa; ○ adeguamento dei livelli di regolazione ai livelli minimi richiesti dalla normativa dell'Unione europea. ● 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"> ● <u>Art. 19.</u> 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.” ● <u>Art. 47.</u> 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.” ● <u>Art. 47.</u> 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.”

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 23 di 276

		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Art. 49 comma 3.</u> Aggiornamento dell'art. 30 del D.L. n. 77 del 31/05/2022 come di seguito: <ul style="list-style-type: none"> ➢ "1-bis. <i>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 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:</i> 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."
	<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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 24 di 276

		<p>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 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.
	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»	<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).
	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	<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 ripartizione tra le 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".

<p>rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Art. 4 bis</u>. Prevede di sottoporre a Verifica di assoggettabilità a VIA (c.d. screening di VIA) gli <i>“interventi di modifica anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione di impianti di produzione di energia da fonti eoliche o solari”</i>. • <u>Art. 8</u>. Prevede, in riferimento all’eolico <i>off-shore</i> che vengano individuati, in almeno due porti del Mezzogiorno o <i>“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 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”</i>. • <u>Art. 9 comma 1</u>. 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>“[...] 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; [...]”</i>. • <u>Art. 9 comma 5</u>. 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 <i>“[...] 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”</i> (comma 6). • <u>Art. 9 comma 7</u>. Disciplina i casi non ricadenti nel comma 6 e li sottopone ad AU. Inoltre, <u>il comma 8</u> specifica che <i>“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 [...]”</i>. • <u>Art. 9 comma 9-bis</u>. Prevede che, <i>“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 [...]”</i>. • <u>Art. 9 comma 9-ter</u>. 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. • <u>Art. 9 commi quinquies – undecies</u>. Prevedono misure di semplificazione per la realizzazione di impianti da FER. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>comma sixies</u>. Prevede di elevare <ul style="list-style-type: none"> ➔ 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.
--	--

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 26 di 276

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Comma septies</u>. 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. ➤ <u>Comma octies</u>. Prevede che tali disposizioni si applichino ai procedimenti avviati successivamente alla data di entrata in vigore della legge di conversione. ➤ <u>Comma novies</u>. 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 vincolante, l'amministrazione competente provvede sulla domanda di autorizzazione. ➤ <u>Comma 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)**⁷, 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.

⁷ 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**.

3.3. Quadro FER Regione Veneto e normativa regionale

Entrando nel merito del contesto regionale, **il Veneto - con un contributo pari a 6.852,07 GWh – si attesta tra le regioni italiane più virtuose, in termini di produzione lorda di energia da FER⁸**, nonostante il brusco calo rispetto al 2021 (8.723,5 GWh).

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.

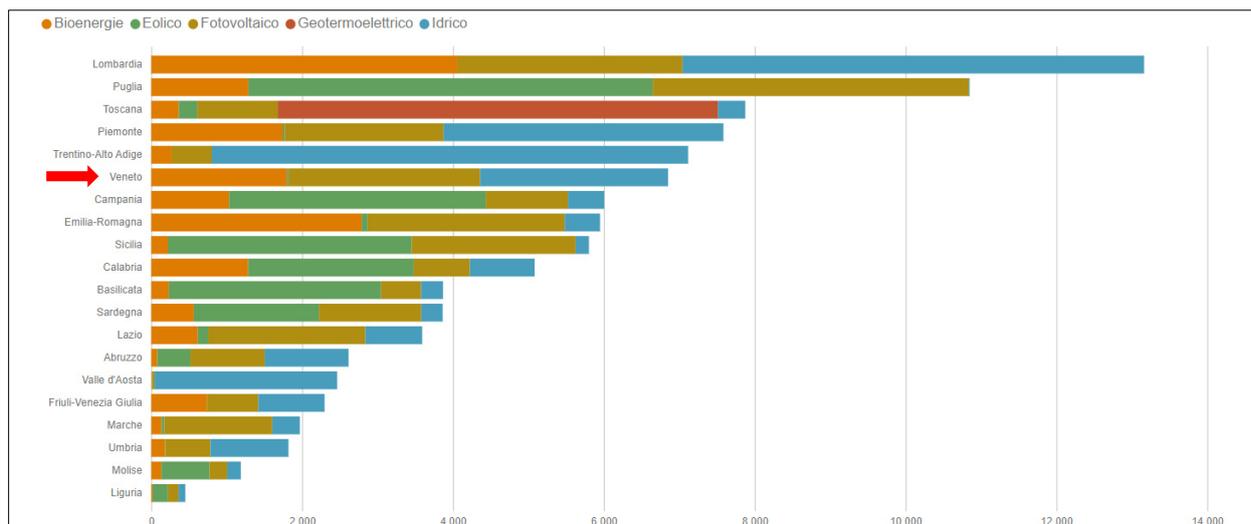


Figura 2. Diffusione delle FER nelle regioni italiane per fonte - MW (Fonte: Dati statistici - Terna 2022).

Analizzando ora i dati regionali, sulla base dei report aziendali pubblicati da Terna, nel 2022 in Veneto si è registrata una produzione elettrica lorda pari a 15.402,0 GWh, in linea con il 2021 (anno in cui la produzione è stata pari a 15.027,3 GWh), a fronte di una richiesta di energia di 31.430,9 GWh, con un indice di produzione negativo, rispetto alla richiesta pari a -16.828,5 GWh (-53,5%)⁹.

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 6.852,07 GWh grazie al contributo degli impianti fotovoltaici (37,1%), seguiti dall’idroelettrico (36,4%), dalle bioenergie (26,3 %) e dall’eolico (0,3 %) ¹⁰, ancorché in minima parte.

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

⁹ Pubblicazione statistiche Terna 2022 Dossier “L’elettricità nelle Regioni”.

¹⁰ www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche

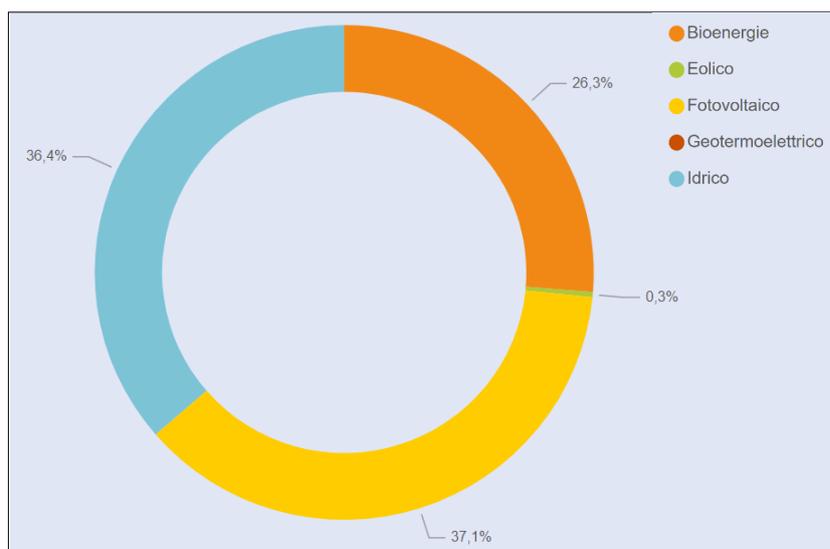


Figura 3. Percentuali di produzione lorda, per fonte rinnovabile (Fonte: Statistiche Regionali 2022, Terna).

Tra le varie province venete, quella di Verona si attesta al primo posto per la produzione di energia elettrica da FER, con 1.450,4 GWh, seguita da Belluno, al secondo posto con 1.428,5 GWh, mentre Rovigo slitta all'ultimo posto con 578,8 GWh. Con specifico riferimento alla produzione di energia lorda da impianti fotovoltaici, Verona resta al primo posto, con una produzione di 469,4 GWh, seguita da Treviso (460,4 GWh), e Padova (453,7 GWh), mentre Rovigo si aggiudica il quarto posto con 416,8 GWh.

Provincia	Eolico	Fotovoltaico	Idrico	Bioenergie	Geotermoelettrico	Totale
Belluno	0,00	61,40	1142,80	224,25	0,00	1428,45
Padova	0,00	453,70	7,70	376,60	0,00	838,00
Rovigo	0,00	416,80	2,70	159,26	0,00	578,76
Treviso	0,00	460,40	513,70	108,71	0,00	1082,81
Venezia	0,00	269,10	0,90	498,19	0,00	768,19
Verona	22,00	469,40	653,10	305,88	0,00	1450,38
Vicenza	0,00	408,10	170,58	126,79	0,00	705,47
Totale	22,00	2538,90	2491,48	1799,67	0,00	6852,07

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

Dal punto di vista autorizzativo, è delegata alla Regione 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.

A tal proposito, facendo un breve excursus, con un focus sui provvedimenti principali, in regione Veneto sono stati approvati diversi atti e disposizioni normative, meglio dettagliate in Tabella 3, che si sono susseguiti con successive modifiche e integrazioni.

Entrando nel merito delle funzioni in materia energetica, la Giunta Regionale, con l'emanazione della L.R. n. 13 del 08/07/2011, **ha specificato le disposizioni in materia di autorizzazioni di impianti solari e fotovoltaici.** In particolare, l'art. 10 della medesima legge demanda ai Comuni la competenza in merito all'iter amministrativo di autorizzazione per l'installazione di impianti solari fotovoltaici, integrati e non integrati con potenza di picco fino a 1 MWp. Inoltre, la DGR 2204 del 8/8/2008 ha individuato - in uno

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 29 di 276

specifico allegato A - le strutture regionali responsabili del procedimento, in base alla tipologia di fonte rinnovabile oggetto dell'iter autorizzativo¹¹.

In materia di Valutazione di impatto ambientale la regione Veneto, in attuazione della direttiva 85/337/CEE e del Decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, **si è espressa attraverso la L.R. n. 10 del 26/03/1999**, che ha individuato le tipologie di impianti da assoggettare a VIA, l'autorità competente in relazione a ciascun progetto, nonché i dettagli procedurali. Con successive deliberazioni, la Giunta regionale ha emanato una serie di disposizioni in materia di VIA, concernenti indirizzi procedurali e applicativi, a partire dalla D.G.R. n. 1624 del 11/05/1999, fino alla più recente **D.G.R. n. 1620 del 05/11/2019** finalizzata alla definizione di criteri e procedure per la verifica dei provvedimenti di VIA e Verifica di assoggettabilità a VIA, per l'esecuzione del monitoraggio ambientale e le modalità di controllo relativo ai progetti sottoposti a VIA in ambito regionale¹².

In coerenza con gli scenari nazionali di sviluppo degli impianti per la produzione di energia da FER, la Giunta Regionale, in applicazione dell'art. 2 della **L.R. n. 25 del 27/12/2000** "*Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*", ha predisposto il Piano Energetico Regionale (PERFER), approvato con successiva D.C.R. n. 6 del 09/02/2017. Nel 2022 la Giunta ha avviato il processo di redazione del Nuovo Piano Energetico regionale con specifica deliberazione n. 313/2022, ad oggi ancora in corso.

L'obiettivo principale del PERFER è il raggiungimento del *target burden sharing*, inteso come la quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili, così come definito dal D.M. 15 marzo 2012. Per il calcolo dell'obiettivo di burden sharing vengono rapportati i consumi finali lordi di energia elettrica e quelli di energia termica coperti da fonte rinnovabile (a numeratore) e i consumi finali lordi di energia elettrica, termica e destinata al trasporto (a denominatore). Nell'ottica del conseguimento dell'obiettivo di burden sharing, sono pertanto previste due azioni principali:

- I. intervenire sul numeratore dell'obiettivo, incrementando la produzione di energia da fonti rinnovabili o attivando un trasferimento statistico di quote di energia da regioni che abbiano ecceduto i propri obiettivi intermedi o finali (secondo modalità ancora non definite);
- II. intervenire sul denominatore dell'obiettivo, riducendo i consumi energetici¹³.

Si riporta di seguito il dettaglio del quadro autorizzativo-incentivante regionale, dal 1999 con la L.R. n. 10 del 26/03/1999 "Disciplina dei contenuti e delle procedure di valutazione d'impatto ambientale", fino al 2023, con la D.G.R. n. 312 del 21/03/2023 "Presenza d'atto dell'attività svolta dal Tavolo Tecnico previsto dall'articolo 6 della legge regionale 19 luglio 2022, n. 17 Norme per la disciplina per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra".

Tabella 3. Quadro autorizzativo-incentivante in regione Veneto.

Misura	Focus
L.R. n. 10 del 26/03/1999	Disciplina dei contenuti e delle procedure di valutazione d'impatto ambientale.

¹¹ Regolazione regionale, Generazione elettrica da Fonti rinnovabili, Rapporto di monitoraggio della regolazione, GSE, Aggiornamento al 31 Dicembre 2021

¹² www.regione.veneto.it/web/vas-via-vinca-nuvv/normativa-regionale1

¹³ <https://repository.regione.veneto.it/public/ea2cccd8ad5105d25289453bb4012779.php?dl=true>

Misura	Focus
L.R. n. 25 del 27/12/2000	<p>Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La Regione Veneto promuove interventi di promozione nel settore energetico, per favorire:</i> <ol style="list-style-type: none"> a) <i>l'uso razionale dell'energia;</i> b) <i>il contenimento del consumo energetico;</i> c) <i>la riduzione dei gas serra.</i>
L.R. n. 11 del 13/04/2001	<p>Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Individua le funzioni amministrative di competenza regionale e disciplina il conferimento delle funzioni in capo alle province, ai comuni, alle comunità montane ed alle autonomie funzionali.</i> • <i>Specifica che gli iter autorizzativi per gli impianti fotovoltaici con potenza fino a 1MWp sono di competenza comunale.</i>
D.G.R. n. 2204 del 08/08/2008	<p>Prime disposizioni organizzative per l'autorizzazione, installazione ed esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Individua le strutture regionali responsabili del procedimento in rapporto alla tipologia di fonte rinnovabile, nonché lo schema riassuntivo del procedimento (Allegato A).</i>
D.G.R. n. 327 del 17/02/2009	<p>Ulteriori indirizzi applicativi in materia di valutazione di impatto ambientale di coordinamento del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, "Norme in materia ambientale" come modificato e integrato dal D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008 "Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" con la Legge Regionale n. 10 del 26 marzo 1999.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Adozione di ulteriori indirizzi applicativi a decorrere dal 13 febbraio 2009 (Allegati A e B).</i>
L.R. n. 10 del 22/01/2010	<p>Disposizioni in materia di autorizzazioni e incentivi per la realizzazione di impianti solari termici e fotovoltaici sul territorio della Regione del Veneto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Disciplina i procedimenti autorizzativi relativi agli impianti solari termici e fotovoltaici, nonché la concessione di incentivi per la realizzazione dei medesimi impianti, al fine di contribuire allo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e al raggiungimento dell'obiettivo nazionale di riduzione dell'emissione di gas a effetto serra.</i>
D.G.R. n. 453 del 02/03/2010 e s.m.i.	<p>Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (Allegato A).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sono soggetti a VIA gli impianti fotovoltaici non integrati ed eolici ubicati anche parzialmente nelle aree protette di cui alla L. 394/91 di potenza complessiva superiore a 500 kW.</i> • <i>Sono soggetti a Verifica di assoggettabilità a VIA gli impianti eolici e fotovoltaici non integrati con potenza complessiva superiore a 1MW, ai sensi della lettera c), del punto 2, dell'allegato IV, del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.</i>
L.R. n. 5 del 11/02/2011	<p>Norme in materia di produzione di energia da impianti alimentati a biomasse o biogas o da altre fonti rinnovabili.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gli impianti fotovoltaici a terra, nonché gli impianti di piccola cogenerazione sotto soglia (di cui all'allegato A del D.Lgs. 387/2003), qualora collocati in aree agricole, su lotti contigui, appartenenti a uno o più proprietari o per i quali può essere individuata un'unica soluzione di connessione, ai fini del calcolo della potenza massima sono da considerarsi come un unico impianto (art. 1).</i>
L.R. n. 7 del 18/03/2011	<p>Legge finanziaria regionale per l'esercizio 2011.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Disposizioni transitorie in materia di impianti fotovoltaici a terra e di impianti di produzione alimentati da biomassa e a biogas e bioliquidi e oneri istruttori in attuazione del decreto del Ministero dello sviluppo economico</i>

Misura	Focus
	<i>del 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (art. 4).</i>
L.R. n. 13 del 08/07/2011	Modifiche alla legge regionale 8 luglio 2009, n. 14 "Intervento regionale a sostegno del settore edilizio e per favorire l'utilizzo dell'edilizia sostenibile e modifiche alla legge regionale 12 luglio 2007, n. 16 in materia di barriere architettoniche" e successive modificazioni, alla legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio" e successive modificazioni e disposizioni in materia di autorizzazioni di impianti solari e fotovoltaici.
D.G.R. n. 253 del 22/02/2012	Autorizzazione degli impianti di produzione di energia, alimentati da fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, biomassa, biogas, idroelettrico). Garanzia per l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto intestatario del titolo abilitativo, a seguito della dismissione dell'impianto. (Art. 12, comma 4, del D. Lgs. n. 387/2003 - D.M. 10.09.2010, p. 13.1, lett. j). <ul style="list-style-type: none"> Disciplina delle garanzie inerenti agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, applicabile a impianti fotovoltaici a terra di potenza maggiore o uguale a 20 kW e impianti eolici di potenza maggiore o uguale a 60 kW (Allegato A).
D.G.R. n. 827 del 15/05/2012	Articolo 10, Legge Regionale 8 luglio 2011, n. 13, "Disposizioni in materia di autorizzazione di impianti solari fotovoltaici". Indicazioni operative, schemi di modulistica. Modifica ed integrazione DGR n. 1270/2011. <ul style="list-style-type: none"> Approvazione degli indirizzi operativi in ordine al rilascio dei titoli abilitativi all'esercizio di impianti fotovoltaici di competenza comunale ai sensi della L.R. 13/2011 (Allegato B).
D.G.R. n. 575 del 03/05/2013	Adeguamento alla sopravvenuta normativa nazionale e regionale delle disposizioni applicative concernenti le procedure di valutazione di impatto ambientale di cui alla D.G.R. n. 1539 del 27 settembre 2011 e sua contestuale revoca. <ul style="list-style-type: none"> Disposizioni applicative in adeguamento alla sopravvenuta normativa nazionale e regionale (D.Lgs. n. 162 del 14/09/2011, L. n. 221 del 17/12/2012 e L.R. n. 50 del 28/12/2012), con particolare riferimento alle disposizioni applicative di cui all'Allegato A.
D.G.R. n. 1820 del 15/10/2013	Adozione del "Piano Energetico Regionale - Fonti Rinnovabili - Risparmio Energetico - Efficienza Energetica". Legge regionale 27 dicembre 2000, n. 25, art. 2. <ul style="list-style-type: none"> Adozione del Piano Energetico Regionale - Fonti Rinnovabili - Risparmio Energetico - Efficienza Energetica (Allegato A), il Rapporto ambientale (Allegato B) e la Sintesi non tecnica (Allegato C). Approvazione dello "Schema dell'avviso di Adozione del Documento di Piano, del Rapporto ambientale e della Sintesi non tecnica" (Allegato D).
L.R. n. 19 del 29/10/2015	Disposizioni per il riordino delle funzioni amministrative provinciali.
L.R. n. 4 del 18/02/2016	Riordino delle funzioni non fondamentali delle province e della Città metropolitana di Venezia (Legge di Stabilità 2017). <i>Riallocate in capo alla Regione le funzioni non fondamentali già conferite, alla data di entrata in vigore della presente legge, alle province e alla Città metropolitana di Venezia, anche in materia di energia (art. 1 e Allegato A).</i>
L.R. n. 30 del 30/12/2016	Riordino disciplina sulla valutazione di impatto ambientale e sull'autorizzazione integrata ambientale.
D.C.R. n. 6 del 09/02/2017	Piano energetico regionale - Fonti rinnovabili, risparmio energetico ed efficienza energetica (PERFER).
D.G.R. n. 568 del 30/04/2018	Revisione della disciplina attuativa delle procedure di cui agli articoli 8, 9, 10 e 11 (ai sensi dell'art. 4, comma 3, lettera b della L.R. 4/2016) e degli indirizzi e

Misura	Focus
	<p>modalità di funzionamento delle conferenze di servizi a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 104 del 16 giugno 2017.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aggiornamento, ai sensi della L.R. n. 4/2016 e alla luce dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 104/2017 che riforma la normativa statale di riferimento, le disposizioni procedurali in materia di VIA precedentemente stabilite dalla Giunta con D.G.R. n. 940/2017.</i>
D.G.R. n. 1620 del 05/11/2019	<p>Criteri e procedure per l'espletamento delle attività di monitoraggio e di controllo di cui all'art. 20 della L.R. 4/2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definizione di criteri e procedure per la verifica dell'ottemperanza delle condizioni ambientali riportate nei provvedimenti di VIA/Verifica di assoggettabilità e per l'esecuzione del monitoraggio ambientale relativo ai progetti sottoposti a VIA in ambito regionale.</i>
D.G.R. n. 313 del 29/03/2022	<p>Organizzazione e avvio lavori per la definizione e il monitoraggio delle politiche energetiche regionali ed avvio delle attività di redazione del nuovo Piano Energetico Regionale.</p>
L.R. n. 16 del 05/07/2022	<p>Promozione dell'istituzione delle comunità energetiche rinnovabili e di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente sul territorio regionale.</p>
L.R. n. 17 del 19/07/2022	<p>Norme per la disciplina per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra.</p>
D.G.R. n. 312 del 21/03/2023	<p>Presenza d'atto dell'attività svolta dal Tavolo Tecnico previsto dall'articolo 6 della legge regionale 19 luglio 2022, n. 17 "Norme per la disciplina per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra".</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Adozione del documento metodologico di ausilio per l'individuazione delle aree agricole di pregio.</i>

In materia di aree non idonee, il Veneto - in seguito all'emanazione dell'allegato 3 al DM 10 settembre 2010, 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*" - **si è espresso attraverso la D.G.R. n. 119/CR del 23/10/2012** e relativo allegato "*Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra*", **approvata con D.C.R. n. 5 del 31/01/2013**. Tale allegato, ai sensi dell'art. 3 delle Linee Guida nazionali, individua alcune aree da considerare non idonee per l'installazione di impianti fotovoltaici con potenza superiore a 6 kW e identificate, riprendendo un concetto tratto dal medesimo documento, "[...] *in funzione dello specifico valore che la regione intende tutelare*" al fine di "[...] *contemperare l'interesse alla tutela del paesaggio e dell'ambiente, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quello di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili*".

Si riporta di seguito una sintesi delle aree potenzialmente non idonee definite a livello nazionale dal DM 10 settembre 2010 (Tabella 4) e dettagliate, a livello regionale, nell'allegato A alla D.G.R. n. 119/CR del 23/10/2012 (Tabella 5) – approvata con D.C.R. n. 5 del 31/01/2013 –, all'interno del quale le diverse aree sono state suddivise, come riportato nel medesimo allegato, in tre macro-categorie:

- *patrimonio storico-architettonico e del paesaggio;*
- *ambiente;*
- *agricoltura.*

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 coni visuali 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 A alla D.G.R. n. 119/CR del 23/10/2012.

Aree non idonee previste dall'Allegato A - D.G.R. n. 119/CR del 23/10/2012.	
<u>Patrimonio storico-architettonico e del paesaggio</u>	
1.	Siti UNESCO.
2.	Aree e beni di notevole interesse culturale ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, art.10.
3.	Aree e immobili dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. n. 42/2004.
4.	Aree tutelate per legge individuate dall'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004.
5.	Zone di particolare interesse paesaggistico, ai sensi della Convenzione Europea del Paesaggio.
<u>Ambiente</u>	
6.	Zone umide Ramsar.
7.	Le Important Birds Areas (IBA).
8.	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (SIC) e alla Direttiva 79/409/CEE (ZPS).
9.	Aree naturali protette a diversi livelli (nazionale, regionale e locale) istituite ai sensi della legge n. 349/91 e inserite nell'elenco delle aree naturali protette.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 34 di 276

10.	Aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità.
11.	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrale dal Piano di Assetto idrogeologico (PAI).
12.	Geositi.
<u>Agricoltura</u>	
13.	Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità (Biologico; D.O.P.; I.G.P.; S.T.G.; D.O.C.; D.C.O.G., produzioni tradizionali) art. 12, comma 7, D. Lgs. n. 387/2003.
14.	Aree ad elevata utilizzazione agricola, individuate dal PTRC adottato con D.G.R. n. 372 del 17 febbraio 2009.

Successivamente, in adeguamento alla costante evoluzione normativa (europea e nazionale), la Regione ha definito con **L.R. n. 17 del 19/07/2022** "Norme per la disciplina per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra" una più articolata disciplina per un corretto inserimento degli impianti fotovoltaici (e agrivoltaici) a terra e per preservare il suolo agricolo regionale. In particolare, la Regione ha individuato alcune aree con indicatori di presuntiva non idoneità e di idoneità, alla realizzazione di impianti fotovoltaici, riportati nel dettaglio rispettivamente in Tabella 6 e Tabella 7.

Tabella 6. Individuazione degli indicatori di presuntiva non idoneità delle aree utilizzabili ai fini della realizzazione di impianti (art. 3 L.R. n. 17/2022).

Individuazione degli indicatori di presuntiva non idoneità (art. 3 L.R. n. 17 del 19/07/2022)	
<u>A) Patrimonio storico-architettonico e del paesaggio</u>	
1.	Aree core zone e buffer zone, rientranti negli elenchi di beni da tutelare individuati dall'UNESCO, relativi a: a) siti inseriti nella lista mondiale dell'UNESCO; b) aree ricomprese nei programmi "L'uomo e la biosfera".
2.	Zone all'interno di coni visuali in cui l'iconografia e l'immagine storicizzata associano il luogo alla presenza delle emergenze paesaggistiche da salvaguardare, nonché luoghi di notorietà internazionale e di attrattività turistica, anche individuati e disciplinati dal Piano regolatore comunale di cui alla legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio".
3.	Paesaggi Agrari Storici e Terrazzati come individuati dal Piano territoriale regionale di coordinamento (PTRC) di cui alla legge regionale 23 aprile 2004, n. 11.
4.	Aree individuate quali contesti figurativi dal Piano territoriale di coordinamento provinciale ai sensi dell'articolo 22, comma 1, lettera j) della legge regionale 23 aprile 2004, n. 11.
5.	Aree e beni di notevole interesse culturale individuati ai sensi dell'articolo 10, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".
6.	Aree e beni oggetto di tutela indiretta ai sensi dell'articolo 45 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
7.	Aree individuate dal Piano paesaggistico regionale, di cui all'articolo 135 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
8.	Aree e immobili dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
9.	Aree tutelate per legge individuate dall'articolo 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
<u>B) Ambiente</u>	
1.	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, qualora individuate come elementi areali.
2.	Aree incluse nella Rete Natura 2000, designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (SIC) e alla Direttiva 79/409/CEE (ZPS), di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", e alla legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" e atti della Giunta regionale d'individuazione.
3.	Aree naturali protette istituite ai sensi della legge 6 dicembre 1991, n. 349 "Legge quadro sulle aree protette" e inserite nell'elenco delle aree naturali protette; aree naturali protette e riserve naturali istituite ai sensi della legge regionale 16 agosto 1984, n. 40 "Nuove norme per la istituzione di parchi e riserve naturali regionali".

4.	Aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità e aree su cui insistono le oasi di protezione e le zone di ripopolamento e cattura individuate dal vigente Piano faunistico venatorio regionale.
5.	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico oggetto di specifiche disposizioni contenute nei piani di settore in materia di difesa e gestione del rischio idrogeologico.
6.	Geositi, di cui al catalogo regionale istituito con atto della Giunta regionale.
C) Agricoltura	
1.	Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, DE.CO., produzioni tradizionali), limitatamente alle superfici agricole effettivamente destinate alla coltura che la denominazione e l'indicazione intendono salvaguardare, nonché i terreni interessati da coltivazioni biologiche. L'indicatore di presuntiva non idoneità permane per i cinque anni successivi all'eventuale variazione colturale, previa annotazione nel fascicolo aziendale.
2.	Paesaggi iscritti al Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico e delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali, istituito presso il Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali, ai sensi dell'articolo 4 del decreto ministeriale 19 novembre 2012, n. 17070 "Istituzione dell'Osservatorio nazionale del paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali".
3.	Sistemi agricoli tradizionali iscritti alla Lista del Patrimonio dell'Umanità dell'Agricoltura secondo il programma GIAHS della FAO.
4.	Aree agricole di pregio, come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera b) ed individuate ai sensi dell'articolo 5, tenendo in considerazione la presenza di infrastrutture di connessione già presenti e gli indirizzi e le direttive per le aree del sistema rurale del PTRC, e avuto riguardo alla "Metodologia per la valutazione delle capacità d'uso dei suoli del Veneto" elaborata dall'Agenzia regionale per la prevenzione e la protezione ambientale.

Tabella 7. Individuazione degli indicatori di idoneità delle aree utilizzabili ai fini della realizzazione di impianti (art. 7 L.R. n. 17/2022).

Aree con indicatore di idoneità (art. 7 L.R. n. 17 del 19/07/2022)	
1)	Aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica, ivi incluse quelle dismesse;
2)	i terreni agricoli abbandonati o incolti, che non siano stati destinati a uso produttivo da almeno cinque annate agrarie;
3)	le superfici di tutte le strutture edificate, ivi compresi capannoni industriali e parcheggi secondo soluzioni progettuali volte ad assicurarne la funzionalità;
4)	le aree interessate da discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati, da miniere, cave o lotti di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento, per i quali la autorità competente abbia attestato l'avvenuto completamento dell'attività di recupero e ripristino ambientale, o cessate, non recuperate ai sensi dell'articolo 21 comma 4 della L.R. n.13 del 16/03/2018, o abbandonate, o in condizioni di degrado ambientale, così come definite dalla Giunta regionale con apposito provvedimento, sulle quali è sempre consentita l'installazione di impianti fotovoltaici a condizione che le suddette aree non abbiano acquisito una ulteriore e preminente valenza ambientale o paesaggistica, riconosciuta dalla pianificazione territoriale e urbanistica, e qualora la realizzazione dell'impianto risulti compatibile con la destinazione finale della medesima zona;
5)	le aree già interessate da processi di urbanizzazione o dalla realizzazione di opere pubbliche o di attrezzature o impianti di interesse pubblico, nonché le relative aree di pertinenza e di rispetto;
6)	i siti ove sono già installati impianti della stessa tipologia e in cui vengono realizzati interventi di modifica che non aumentano l'area perimetrale dell'impianto, o comunque qualificabili come non sostanziali ai sensi della normativa vigente.
7)	Le aree individuate dalla Giunta regionale, in attuazione del D.Lgs. n. 199 del 8 novembre 2021 e relativi decreti attuativi.

L'art. 4 della L.R. 17/2022 specifica, inoltre, i **parametri da soddisfare per l'insediamento di impianti fotovoltaici nelle zone classificate come agricole dai piani urbanistici comunali**. In particolare, come specificato al comma 2 della legge sopra citata *"Costituiscono altresì parametri per l'insediamento degli impianti fotovoltaici nelle zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici comunali:*

a) per gli impianti di potenza uguale o superiore ad 1 MW:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 36 di 276

- 1) *la realizzabilità solo in forma di impianto agro-voltaico di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), numero 2¹⁴;*
- 2) *in deroga a quanto previsto dal numero 1, la realizzabilità in forma di impianto con moduli fotovoltaici posizionati a terra di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), numero 1, applicando il regime di asservimento come definito all'articolo 2, con l'obbligo che le zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici comunali asservite all'impianto siano almeno pari a 15 volte l'area occupata dall'impianto, entrambe insistenti sullo stesso territorio provinciale o di province contermini;*
- b) *per gli impianti di potenza inferiore ad 1 MW, la realizzabilità sia in forma di impianto con moduli fotovoltaici posizionati a terra che agro-voltaico senza la applicazione del regime di asservimento;*
- c) *per gli impianti fotovoltaici flottanti o galleggianti, da realizzare su siti di cava già oggetto di rilascio di concessioni per l'esercizio della pesca dilettantistica o sportiva di cui all'articolo 30 della legge regionale 28 aprile 1998, n. 19 "Norme per la tutela delle risorse idrobiologiche e della fauna ittica e per la disciplina dell'esercizio della pesca nelle acque interne e marittime interne della Regione Veneto", la individuazione di soluzioni progettuali volte a consentire il mantenimento di forme di esercizio delle attività oggetto di concessione".*

Inoltre, l'art. 5 della medesima legge demanda alle province e alla Città Metropolitana di Venezia l'individuazione delle "aree agricole di pregio" ovvero "*aree caratterizzate dalla presenza di attività agricole consolidate, dalla continuità e dall'estensione delle medesime, contraddistinte dalla presenza di paesaggi agrari identitari, di ecosistemi rurali e naturali complessi, anche con funzione di connessione ecologica*" (art. 2 della L.R. 17/2022). Come ulteriore approfondimento, **la Giunta regionale con deliberazione n. 312 del 21/03/2023**, prendendo atto del lavoro svolto dal Tavolo tecnico – così come istituito dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 6, comma 7, della L.R. n. 17/2022 -, ha adottato l' Allegato A "*Criteri e indirizzi operativi per l'individuazione delle Aree agricole di pregio*" quale "[...] mero apporto collaborativo ed ausilio alle province e alla città metropolitana di Venezia nell'esercizio delle competenze loro attribuite in materia di individuazione delle aree agricole di pregio dall'art. 5 della L.R. n. 17/22".

¹⁴ "1. Ai fini della presente legge si intende per: a) impianto fotovoltaico: impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare costituito da moduli fotovoltaici piani, [...], ai fini della presente legge, si suddividono in: 1) [...]; 2) impianto agro-voltaico: impianto per la produzione di energia elettrica che, secondo le diverse soluzioni tecnologiche rese disponibili, adotta soluzioni con moduli elevati da terra su terreni mantenuti in coltivazione, qualificati come Superficie Agricola Utilizzata (SAU) secondo la definizione ISTAT, in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale; l'attività agricola deve essere oggetto di un piano colturale formalizzato, nel rispetto di quanto previsto dalla relazione agronomica approvata nell'ambito del rilascio della autorizzazione; [...]"

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.

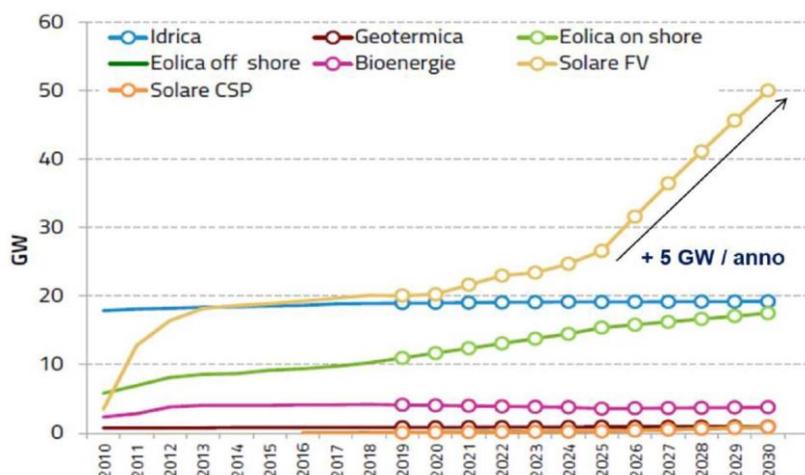


Figura 5. Stima prospettica dell'incremento atteso di installazione di impianti di produzione da FER. Fonte: PNIEC

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*"¹⁵ (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 REPowerEU¹⁶), 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,

¹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>

¹⁶ REPowerEU - https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 38 di 276

nel settore agricolo, le norme in materia di aiuti di Stato autorizzano la concessione di aiuti per gli investimenti nell'energia sostenibile [...]".

Per quanto riguarda l'Italia, come validamente sintetizzato dal Report di Elettricità Futura e Confagricoltura (2021)¹⁷ "[...] 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"¹⁸. 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 "*Linee Guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia*"¹⁹, 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

¹⁷ Elettricità Futura e Confagricoltura, 2021. Impianti FV in aree rurali: sinergie tra produzione agricola ed energetica.

¹⁸ 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.

¹⁹ 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 39 di 276

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".

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*"²⁰.
- **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**"²¹, 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:**

²⁰ 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*".

²¹ www.italiasolare.eu/wp-content/uploads/2022/03/AR-EF-IS-Position-Paper-Agrovoltaico.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 40 di 276

- 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.
- 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.:

- i. 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;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 41 di 276

- ii. *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*".

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"²². Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.²³***
- ***Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato"²⁴ 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***".

²² 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).

²³ Monitoraggio della continuità dell'attività agricola (rif. Art. 2.6 - Linee Guida).

²⁴ 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).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 42 di 276

4. Quadro ambientale e territoriale

4.1. Inquadramento territoriale - geografico del sito

L'area, identificata per l'installazione dell'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", è localizzata nel comune di Adria, in provincia di Rovigo (RO). 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. 45°00'55"N e 12°01'42"E).

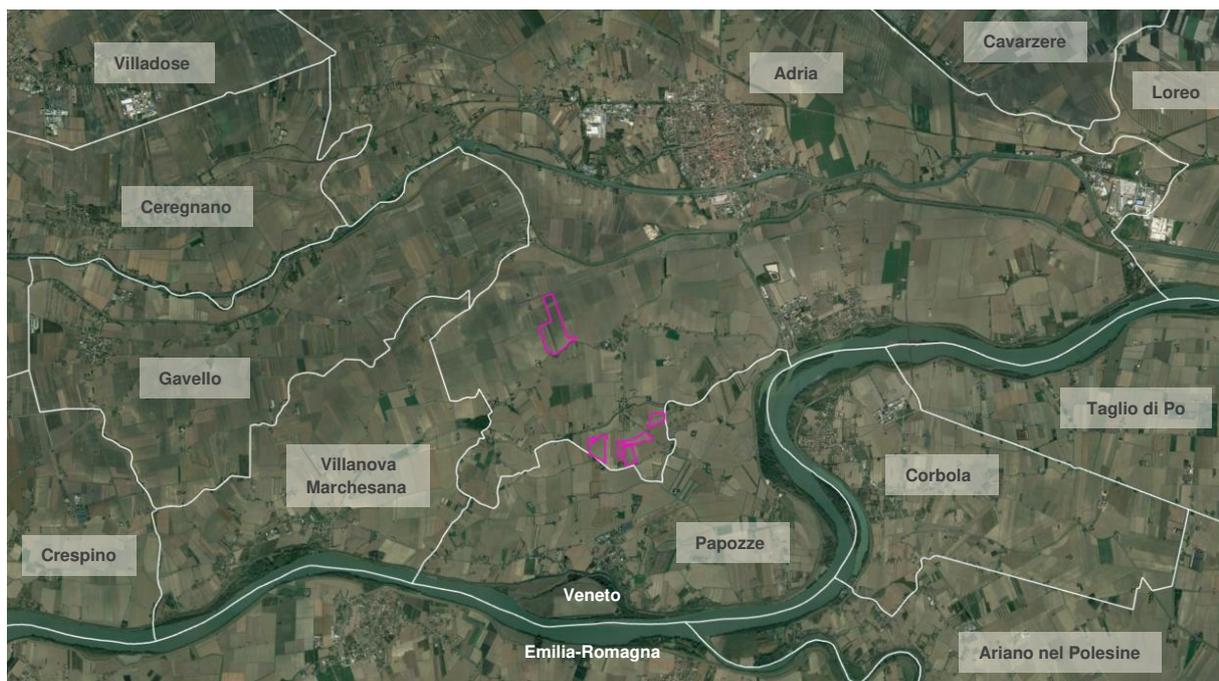


Figura 7. Elaborazione grafica di foto satellitare, con localizzazione dell'area di intervento (perimetrazioni in magenta), rispetto ai centri abitati più vicini (Fonte cartografica di base: Google Earth).

L'area catastale disponibile per il progetto ha un'estensione pari a 73,22 ha, mentre l'area di impianto, delimitata dalla recinzione perimetrale, misura 61,5 ha (di cui 31,43 ha nella porzione Nord e 30,07 ha nella porzione Sud). Nello specifico, la porzione a Nord, costituita da un unico lotto, si trova (da baricentro a baricentro, rispetto agli abitati più prossimi), a circa: 0,7 km Ovest da Corcrevè (frazione di Adria), 3,5 km Sud da Baricetta (frazione di Adria), 4,1 km Sud-Ovest dal comune di Adria, 8 km Est da Gavello, 12,3 km Sud-Ovest dal comune di Cavarzere, e 13,50 km Ovest dal centro abitato di Loreo; mentre la porzione a Sud, suddivisa in tre lotti, si trova a 3,0 km dal confine con l'Emilia-Romagna e dista circa: 1,6 km Nord dal comune di Papozze, 2,7 km Ovest dal comune di Corbola e 4,8 km Est dal centro abitato di Villanova Marchesana.

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).

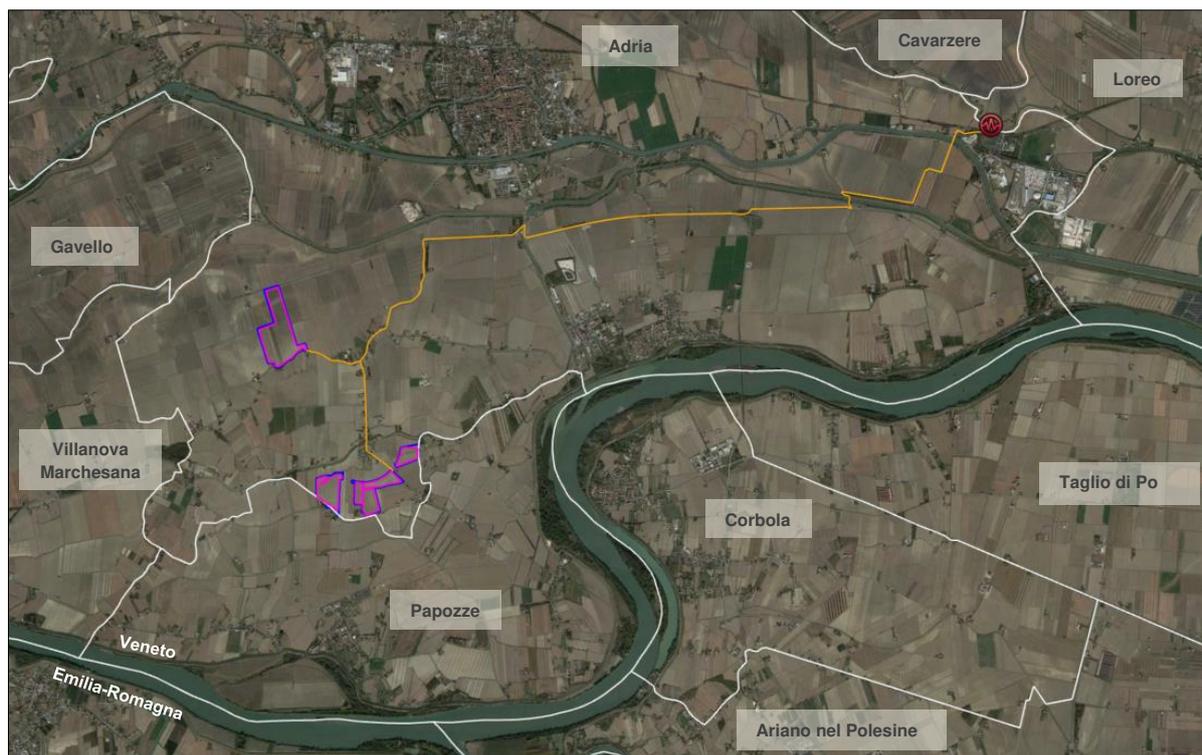


Figura 8. Localizzazione dell'area di intervento e relative opere di rete su foto satellitare: linea blu= superficie catastale; linea magenta= area di impianto; linea arancione= cavidotto di connessione; puntalino rosso = punto di connessione alla SE "Adria Sud" (Fonte cartografica di base: Google Earth).

Dal punto di vista viabilistico (come rappresentato in Figura 9), il sito di impianto è raggiungibile a livello sovralocale da Strada Regionale 495 e da Strada Provinciale 39 (da Nord-Est) e da Strada Provinciale 33 (da Sud); mentre a livello locale, le aree di impianto a Sud sono raggiungibili da strada S. Giacomo, che attraversa frazione Bellombra; mentre l'area di impianto a Nord risulta facilmente raggiungibile dalla SP62 "via Goresina Superiore", che attraversa frazione Corcrevè.

Infine, si segnala che data la presenza di diverse aree recintate, che costituiscono la parte energetica di progetto nel suo complesso, sono presenti n° 7 accessi al sito (n. 1 nell'area a Nord e n. 6 nelle aree a Sud).

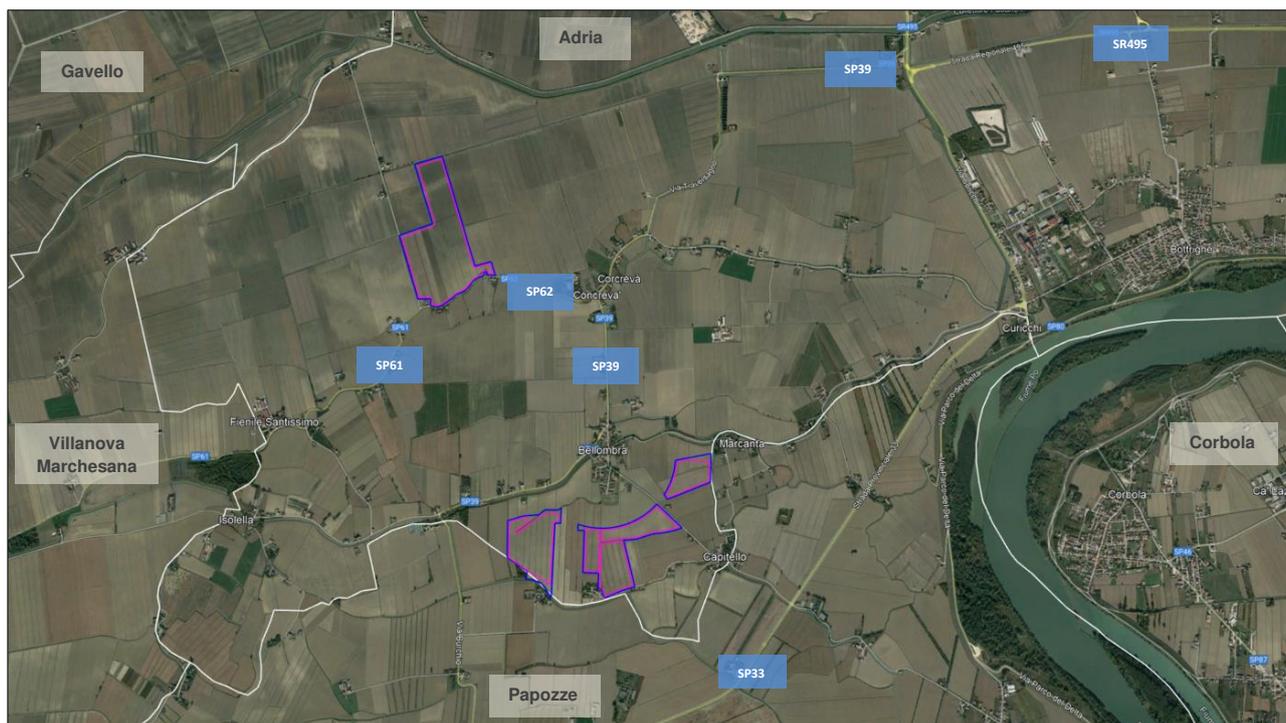


Figura 9. Localizzazione dell'area di intervento su foto satellitare rispetto alla rete stradale esistente. Linea blu= superficie catastale; linea magenta= area di impianto (Fonte cartografica di base: Google Earth).

Entrando nel merito del **contesto territoriale analizzato**, l'area di progetto si inserisce in un brano territoriale pianeggiante a destinazione agricola, nelle vicinanze di due frazioni di Adria (Bellombra e Corcreva). All'interno della trama agricola della macroarea, frutto delle opere di bonifica iniziate nel XVII secolo, la presenza dell'uomo si esplica anche nella presenza di elementi tecnologici come linee elettriche, impianti fotovoltaici, ancorché di esigue dimensioni e in una ramificata rete di strade, che rappresenta l'articolato sistema di collegamento tra i vari centri abitati del rodigino. La componente agricola, tipica della zona, è costituita principalmente da colture erbacee di pieno campo.

L'area di progetto, nello specifico, è attualmente adibita alla coltivazione di erba medica da foraggio, in avvicendamento a frumento duro da granella e girasole, rotazione che sarà mantenuta anche a impianto realizzato, con una diversificazione colturale e con il mantenimento della conduzione in regime biologico, come approfondito nel proseguo del presente elaborato (Cfr. Par. 6.1.2.1) e dettagliato nella Relazione Agronomica (rif. Elaborato "E-RLA0"), parte integrante e sostanziale del procedimento.

L'area designata per la produzione energetica solare, circondata da altri campi agricoli, si colloca in un contesto in cui il fiume Po domina il paesaggio della macro-area, con il suo andamento sinuoso, fino a sfociare nel mar Adriatico. Nell'intorno dell'area, si può osservare una rete di canali principali - come il Collettore Padano Polesano e il Tartaro-Canalbianco-Po di Levante - e secondari, alcuni dei quali scorrono in adiacenza ai fondi selezionati per la realizzazione del parco agrivoltaico, quali lo scolo "Bottrighe Vallon Dossolo" a nord e lo scolo "Bellombra" a sud. Nelle vicinanze del sito di progetto sono, inoltre, presenti una cava (a circa 2 km Nord-Est) e diverse aree industriali, la più vicina a circa 2,5 km Est, a Bottrighe.

Si segnala infine che una porzione del lotto Sud dell'area di impianto è attraversata longitudinalmente da una linea MT, che verrà delocalizzata prima dell'inizio dei lavori.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 45 di 276

L'impianto di produzione energetica sarà collegato alla rete elettrica di Terna, attraverso la costruzione di due cabine di smistamento AT, collegate al futuro ampliamento della Stazione Elettrica della RTN 380/132 kV "Adria Sud" – dove sarà previsto uno stallo dedicato, messo a disposizione da Terna (cfr. Par. 6.2.1) -, tramite la realizzazione di due nuove linee AT, in cavo interrato, passanti in traccia in parte sotto viabilità esistente e in parte sotto terreno agricolo.

Nella Tabella 8 si riassumono le informazioni catastali relative all'area disponibile identificata per la realizzazione del progetto fotovoltaico.

Tabella 8. Informazioni relative all'impianto.

IMPIANTO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (ha. are. ca.)
ADRIA BELLOMBRA	Adria (RO)	5	25	09.45.79
			36	04.59.80
			37	05.16.70
			39	04.13.60
			40	04.98.20
			41	05.03.28
			42	02.00.01
		6	114	00.23.50
		15	13*	02.67.03
			14*	00.02.27
			15*	0.99.09
			88	02.44.63
		16	27*	00.69.26
			40	02.69.70
			41	05.51.80
			43	00.04.12
			47	03.55.10
			58	03.74.45
			64*	03.34.46
			65	00.20.00
66	03.61.95			
116*	00.44.91			
117	00.43.60			
186*	00.96.91			
187*	00.09.80			
188*	05.33.27			
SUPERFICIE TOTALE NELLA DISPONIBILITA' DEL PROPONENTE				73.22.01

* La superficie delle particelle contrassegnate è stata acquisita solo in parte rispetto alla superficie indicata nelle visure catastali.

Nello specifico le aree strettamente funzionali alla parte energetica del progetto, delimitate della recinzione di impianto, hanno un'estensione complessiva pari a **61,5 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 pre-screening di carattere vincolistico e ambientale utili a evitare ipotesi progettuali irrealizzabili, insensate, sfavorevoli o dannose**.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 46 di 276

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.

Per l'approfondimento puntuale delle risultanze dell'analisi vincolistica e dello studio degli impatti/mitigazioni paesaggistico-ambientali, si rimanda alle successive parti di elaborato (Paragrafi 5.1, 7.8), 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 i quali:

- 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, lett. c-ter) e 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 interesse al rafforzamento della componente agricola, trovando forte sinergia con il progetto;
- l'area, a destinazione agricola, risulta in Classe III e IV in base alla consultazione della Carta della Capacità d'Uso del Suolo 1:50.000 ed è adibita in prevalenza alla coltivazione di specie erbacee (i.e. erba medica, frumento duro da granella) e girasole, attività che sarà mantenuta (e migliorata), con una diversificazione colturale, anche a impianto realizzato;
- l'area selezionata per l'impianto si pone in un settore a rischio idraulico moderato (P1). 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, in un contesto ad acclività bassa (T1) e in assenza di rischi di liquefazione del substrato, per assenza di fattori predisponenti.
- 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).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 47 di 276

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

- Le opere di connessione dell'impianto di produzione energetica, alla SE "Adria Sud" – dove sarà previsto uno stallo dedicato (cfr. Par. 6.2.1) -, oltre a seguire un percorso di lunghezza considerevole (circa 13,9 km), attraversano in parte aree tutelate o soggette a vincolo (come approfondito nel successivo capitolo 5), n. 2 canali principali (i.e. Tartaro-Canalbianco-Po di Levante, Collettore Padano Polesano), diversi canali/scoli secondari (i.e. scolo "Crespino", scolo "Vallon Dossolo", scolo "Bellombra", scolo "Chiappara", scolo "Val Inferno", scolo "Spolverin", scolo "Corlungo", scolo "Basadonna", scolo "Valnova" e canal "Polesine"), viabilità pubblica, nonché alcuni metanodotti e i centri abitati delle frazioni di Adria denominate Bellombra e Corcrevè.
 - ➔ La soluzione tecnica scelta prevede il posizionamento del cavidotto, per tutta la sua estensione, in soluzione interrata; in buona parte lungo le sedi stradali esistenti principali (i.e. SP 39, SP 62, SR 495, SP 45) e secondarie (i.e. Strada Comunale Scirocco località Piantamelon) e in parte (ultimo tratto) sotto terreno agricolo.
 - ➔ In corrispondenza degli attraversamenti intersecati dal cavidotto di connessione, **sarà previsto** (in accordo con il Gestore di Rete) **un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata** (i.e. T.O.C.), **ovvero in staffaggio all'impalcato dei ponti stradali sul paramento di valle, al di sopra della quota dell'intradosso. Tali soluzioni** (opportunamente dettagliate - per ciascun attraversamento – in un elaborato tecnico dedicato), **consentono di NON interferire con il naturale deflusso delle acque e con gli alvei dei corsi d'acqua, escludendo forme di impatto anche nei confronti di vegetazione ed ecosistemi ripariali locali, a tutto vantaggio degli equilibri tra le componenti biotiche ed abiotiche presenti nel tratto considerato.** Dal punto di vista visivo-percettivo, inoltre, tali soluzioni consentono di considerare trascurabili gli impatti in quanto sotterranee oppure scarsamente visibili dalle sedi stradali.
 - ➔ Lungo i tratti di percorrenza **all'interno dei centri abitati** saranno svolti tutti i necessari approfondimenti in merito alle potenziali interferenze con i sottoservizi esistenti. Inoltre, in corrispondenza dell'attraversamento dei **metanodotti** sarà valutata la soluzione tecnica preferenziale con il Gestore di rete.
- Entro un raggio di circa 10 km, sono stati individuati, quali potenziali recettori visivi a scala sovralocale:
 - i **principali centri abitati** presenti in Veneto: comune di Adria, comune di Ceregnano, comune di Crespino, comune di Papozze, comune di Gavello, Lama Pezzoli (frazione di Ceregnano); Bellombra, Corcrevè, Fasana Polesine, Ca' Emo, Bottrighe, Valliera e Baricetta (frazioni di Adria), comune di Villadose, comune di Ariano nel Polesine, Magnolina (frazione di Gavello), comune di Corbola, Panarella (frazione di Papozze), comune di Villanova Marchesana, Canalnuovo (frazione di Villanova Marchesana) e in Emilia Romagna: Berra, Serravalle e Calogna (frazioni di Riva del Po) e Ariano Ferrarese (frazione di Mesola);
 - i **principali luoghi di interesse** presenti in Veneto – chiesa e campanile di Bellombra, chiesa di Santa Maria della Tomba, cattedrale dei SS. Pietro e Paolo, ville "Mecenati", "Grassi, Baroni, Duoccio" e "Papadopoli Caravita"; case "Emo, Giaretta, Saglia" e "Giaretta, Bedendo"; torretta del XIX d.C. (Comune di Adria); villa "Ca' Zeno" (Comune di Taglio di Po), Parrocchia di Santa Maria Maddalena (Comune di Corbola); villa "Lardi", chiesa e campanile di San Luigi Gonzaga, chiesa di San Bartolomeo Apostolo (Comune di Papozze), Chiesa e campanile di Villanova

Marchesana (Comune di Villanova Marchesana) - e in Emilia Romagna - Casino Ottagonale di Ariano Ferrarese (Comune di Mesola).

- Le **principali infrastrutture viarie** – strade provinciali SP 62, SP 61, SP 39 e SP 33.
 - ➔ Per ciascun nucleo urbano/luogo di interesse sono state condotte approfondite analisi della visibilità (cfr. E-ARSO), dalle quali è emerso, che in considerazione della morfologia pianeggiante dei luoghi, della presenza di elementi detrattori della visibilità o barriere visive naturali e antropiche (i.e. formazioni arboreo-arbustive, fabbricati, aree industriali, etc.) e della distanza geografica-visiva, la visibilità del sito di progetto risulta ATTENUATA o NULLA dalla quasi totalità dei siti analizzati e VARIABILE, in relazione alla distanza, dai recettori più vicini (i.e. primo fronte abitato delle frazioni Bellombra e Corcrevè).
- In prossimità dell'area di progetto sono presenti diversi recettori sensibili (i.e. nuclei abitati, edificato sparso).
 - ➔ 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 e formazioni boscate (cfr. Elaborato "E-MAAO") – 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 (cfr. Par. 4.5) - avente carattere superficiale -, risulta direttamente connessa con il locale reticolo idrografico. Inoltre, la superficie libera della falda può subire moderate variazioni di livello durante l'anno a causa dei differenti apporti meteorici e delle attività agricole, stabilizzandosi, nell'area d'intervento, a una quota tra - 2 e - 2,5 m da p.c.
 - ➔ Come meglio specificato nello Studio degli impatti (cfr. Par. 7.2), 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 ottica cautelativa, invece, le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno realizzate, utilizzando materiali compatibili con la presenza di acqua nel sottosuolo.
- Il sito di impianto ricade, secondo il PI del comune di Adria, in "Zona agricola E", all'interno della quale *"sono ammessi interventi edilizi [...], in funzione dell'attività agricola siano essi destinati alla residenza che a strutture agricole-produttive così come definite dalla Giunta Regionale con apposito provvedimento ai sensi di quanto disposto dall'art. 44 della L.R. 11/2004 e s.m.i."*, come specificato dall'Art. 70 delle Norme Tecniche Operative di Piano.

Inoltre, **l'art. 4 della L.R. n. 17 del 19/07/2022** "Norme per la disciplina per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra" stabilisce che costituiscono "[...] parametri per l'insediamento degli impianti fotovoltaici nelle zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici comunali:

a) per gli impianti di potenza uguale o superiore ad 1 MW:

1) la realizzabilità solo in forma di impianto agro-voltaico di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), numero 2;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 49 di 276

2) in deroga a quanto previsto dal numero 1, la realizzabilità in forma di impianto con moduli posizionati a terra [...] applicando il regime di asservimento, come definito dall'articolo 2, con l'obbligo che le zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici comunali asservite all'impianto siano almeno pari a 15 volte l'area occupata dall'impianto, entrambe insistenti sullo stesso territorio provinciale o di province contermini [...]"

- ➔ A tal proposito si specifica che, in linea con quanto stabilito dalla legislazione regionale e in continuità rispetto all'attuale destinazione agricola del terreno, il progetto proposto prevede **l'integrazione tra generazione fotovoltaica e attività agricole (c.d. agrivoltaico)**, che verranno mantenute e migliorate, attraverso l'applicazione di un piano di gestione agronomica orientato ai principi dell'agricoltura conservativa e con tecniche riferibili all'agricoltura di precisione. **Si specifica inoltre che il progetto proposto rientra nella definizione di impianto "agrivoltaico", così come definito dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022, come esplicitato nelle Relazione agronomica (cfr. Elab. "E-RLA0").**

4.3. Elementi territoriali, demografici e produttivi

La Provincia di Rovigo si sviluppa su una superficie di circa 1.819,85 km²²⁵, con una popolazione di 227.941 abitanti, di cui 50.089 solo nel capoluogo.²⁶ Il *trend* di crescita rispecchia un andamento demografico eterogeneo, con un evidente incremento demografico specialmente nei centri abitati. Ancorché siano presenti centri urbani di rilevanti dimensioni come Rovigo, la densità abitativa dell'area si attesta intorno ai **125,8 abitanti/km², permettendo di inquadrare la macroarea come prevalentemente "rurale"** (in quanto non supera la soglia dei 150 abitanti/km²). Nello specifico, invece, il Comune di Adria, che si estende su un territorio di 113,39 km² e conta 18.681 abitanti, presenta una densità di circa 164,7 abitanti/km²²⁷.

Dal punto di vista economico, in base all'"*Aggiornamento congiunturale dell'economia del Veneto – Novembre 2023*" redatto dalla Banca d'Italia, nonostante nel corso del primo semestre 2023 il PIL della regione Veneto abbia registrato una crescita del + 1,4% - rispetto al 2022, l'attività economica si è indebolita in tutti i settori. In particolare, analizzando la media dei primi tre trimestri del 2023, il comparto manifatturiero registra una diminuzione della produzione (-1,5%) se confrontata con lo stesso periodo dell'anno precedente, così come confermato dall'indicatore Ven-ICE²⁸ che, in calo da giugno 2023. Anche il sondaggio autunnale della Banca d'Italia conferma la contrazione dell'attività industriale, causata in prevalenza dal rallentamento del commercio a scala mondiale, dall'aumento dei prezzi delle materie prime e dalla diminuzione del potere d'acquisto delle famiglie. In riferimento all'*export*, nel primo semestre, la regione registra un peggioramento della domanda internazionale, con un calo del -1,1% rispetto allo stesso periodo del 2022²⁹, con un valore monetario complessivo pari a 82,1 miliardi di euro, dei quali l'11% proveniente dal settore agroalimentare³⁰.

²⁵ Rovigo: Dato Istat – Superfici territoriali gennaio 2023 (dati.istat.it).

²⁶ Rovigo: Dato Istat - Popolazione residente al 1° gennaio 2023 (dati.istat.it)

²⁷ <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=18549>

²⁸ Il VEN-ICE è un indicatore delle condizioni dell'economia del Veneto che utilizza le statistiche economiche disponibili a livello locale per fornire un'informazione tempestiva e frequente sull'andamento complessivo dell'economia.

²⁹ <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/2023/2023-0027/2327-veneto.pdf>

³⁰ https://statistica.regione.veneto.it/banche_dati_economia_commercio_estero.jsp

I dati relativi all'occupazione in Veneto mostrano invece dati in crescita rispetto alla media nazionale. In particolare, secondo i dati della *Rilevazione sulle forze di lavoro* (RFL) dell'Istat, nel primo semestre del 2023 l'occupazione regionale (soprattutto forza lavoro femminile) è cresciuta del + 4,3 % rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente.

Nel 2022, la Regione ha registrato una riduzione di imprese in tutti i principali macrosettori economici. I più sfavoriti sono stati il settore della moda e quello dell'arredamento, seguiti dal commercio, dall'agricoltura e dall'industria, come meglio riportato in Figura 10³¹.



Figura 10. Dinamiche settoriali della regione Veneto, variazioni percentuali rispetto al 2021 (fonte: Regione Veneto).

I dati relativi al 2023 confermano il trend di contrazione delle imprese. In particolare, in provincia di Rovigo, in linea con l'andamento regionale, a fine del terzo trimestre del 2023 si contano 28.223 imprese attive, con 263 unità in meno (-0,9%), rispetto allo stesso periodo del 2022. Nello specifico, si possono osservare cali nel settore del commercio (-1,8%), dell'agricoltura (-1,5%), delle costruzioni (-1,7%), dei trasporti (-3,6%), delle attività manifatturiere (-0,7%), dei servizi di informazione e comunicazione (-4,2%), di attività di alloggio e ristorazione (-0,8%) e di attività finanziarie e assicurative (-0,9%). Tuttavia, si nota invece una crescita, seppure lieve, per alcuni comparti, quali il settore delle attività professionali, scientifiche e tecniche (2,1%), del comparto degli altri servizi (+0,9%), delle attività immobiliari (+1,6%), dei servizi di fornitura acqua e reti fognarie (+4,5%), della sanità e assistenza sociale (+1,7%) e dalle attività artistiche, sportive e di intrattenimento (+1,1%).³²

L'economia rodigina è fortemente legata alle caratteristiche di un territorio vocato alle attività agricole, con una significativa presenza anche di piccole e piccolissime imprese manifatturiere. Nello specifico, **i principali punti di forza dell'economia provinciale sono:**

- **il settore agricolo**, favorito dalla fertilità della Pianura Padana, rientra tra i più produttivi d'Italia. La provincia, rinomata per la coltivazione di seminativo misto (mais, frumento, soia, bietola), dell'orticoltura intensiva, della frutticoltura e delle risaie, presenta un'importante agroindustria locale, adibita alla trasformazione alimentare, alla produzione di prodotti derivati e alla relativa distribuzione.
- **Il settore ittico**, primo a livello nazionale per dimensioni territoriali e numero di imprese (circa 2.000 unità che generano intorno agli 800 Mln di euro)³³, include sia le attività del settore secondario che terziario e diventa parte integrante della filiera di valorizzazione dei prodotti e delle attività legate

³¹ https://statistica.regione.veneto.it/Pubblicazioni/StatisticheFlash/statistiche_flash_aprile_2023.pdf

³² www.dl.camcom.it/default.aspx?KeyPub=14000067%7c14089458

³³ <https://distrettoittico.it/site/struttura-produttiva>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 51 di 276

alla pesca. La filiera dell'ittico va dalla molluschicoltura (i.e. coltivazione di cozze, vongole e ostriche) all'industria conserviera e comprende anche il commercio del fresco.

- **Il settore industriale** si distingue per l'artigianato e più in generale per i comparti manifatturieri, legati al settore tessile e alla lavorazione dei metalli e del legno per l'arredamento.
- **Il sistema turistico** si basa principalmente su un tipo di turismo fluviale sviluppato in particolare tra l'area balneare di Rosolina Mare (con 172 ettari di superficie alberata) e l'Isola di Albarella (che si estende su 528 ettari coperti da macchia mediterranea)³⁴.

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 Adria**, è possibile sintetizzare quanto segue: **i)** la temperatura media annuale è pari a 14,8°C, **ii)** luglio è il mese più caldo dell'anno, con una temperatura media di 25 °C, **iii)** gennaio è il più secco, con 46 mm di pioggia, **iv)** nonché il più freddo (T media 4,6°C). In termini di precipitazioni, invece, il cumulato medio annuale si attesta normalmente sui 859 mm, con una distribuzione mensile maggiore in primavera e in autunno e un minimo nel periodo invernale³⁵.

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

³⁴ www.dl.camcom.it/dati-economici-e-statistici/statistica/studi-e-pubblicazioni/Demografia-impres

³⁵ <https://it.climate-data.org/europa/italia/veneto/adria-13623/>

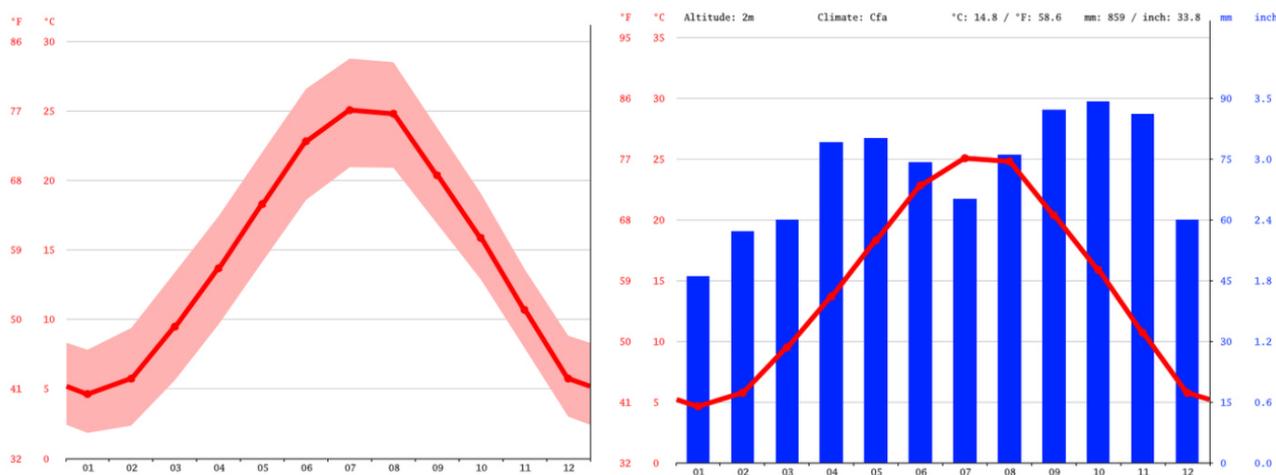
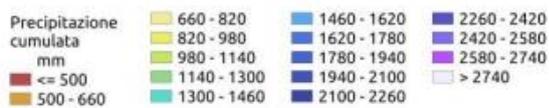
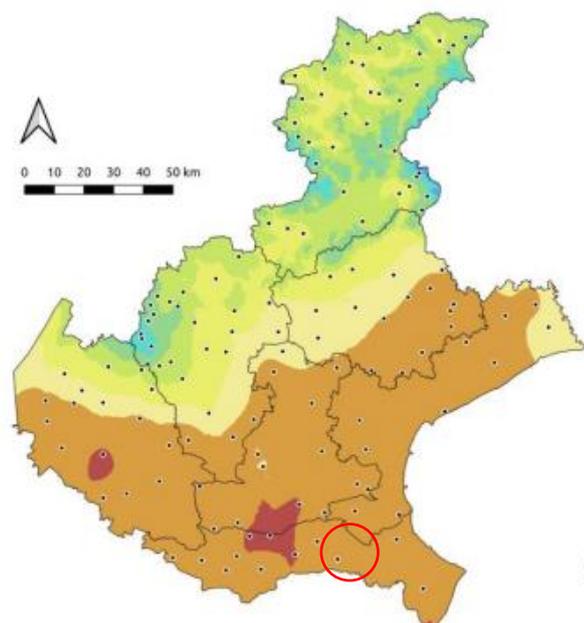


Figura 11. Temperature e Precipitazioni medie mensili ad Adria (RO).

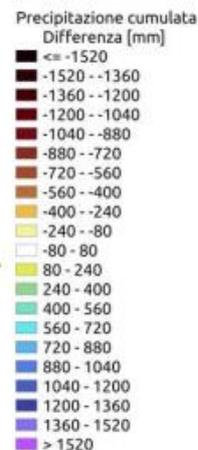
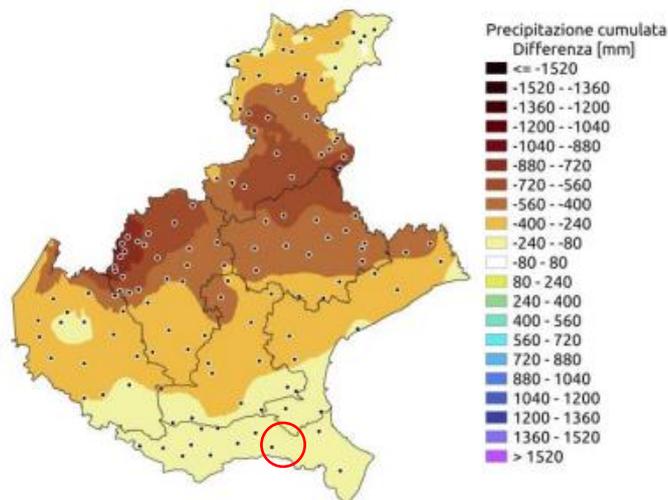
Dalla consultazione del documento *"Il meteo nel 2022 in Veneto: un anno da record per caldo e deficit di precipitazioni"* (2023), pubblicato da Arpa Veneto³⁶, **emerge un calo delle precipitazioni cumulate, diffuso in tutta la Regione, che risultano in media le più basse degli ultimi trent'anni.** Nello specifico, osservando i dati acquisiti nel corso del 2022, la distribuzione delle precipitazioni totali sul territorio regionale – rappresentate in Figura 12 a sinistra - mostra un andamento crescente da sud a nord con massimi pluviometrici registrati nell'area montana (1000-1400 mm) e minimi nella pianura centro-meridionale (400-600 mm). Le differenze rispetto alla media del periodo 1993-2021 (Figura 12 a destra) evidenziano una situazione di deficit generalizzato con scarti assoluti che arrivano fino a -600/-700 mm sulle zone prealpine e scarti percentuali, che arrivano a valori intorno al -40% circa sui settori centro-orientali dell'alta pianura, pedemontana e prealpina.

³⁶www.arpa.veneto.it/notizie/in-primo-piano/il-meteo-nel-2022-in-veneto-un-anno-da-record-per-caldo-e-deficit-di-precipitazioni#:~:text=Alla%20forte%20anomalia%20termica%20si,secco%20perlomeno%20dell'ultimo%20trentennio.

Precipitazione cumulata ANNO 2022



Differenza ASSOLUTA con la media del periodo 1993-2021



Differenza PERCENTUALE con la media del periodo 1993-2021

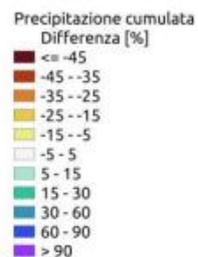
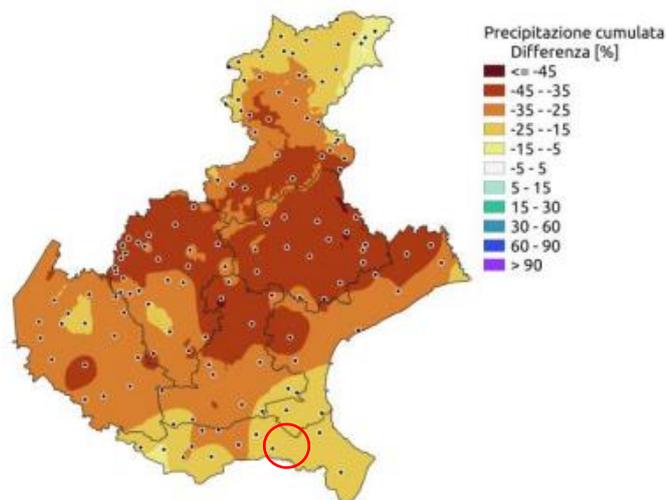


Figura 12. Mappa delle precipitazioni del 2022 (a sx), rispetto a quelle del periodo 1993-2021 (a dx).

In merito, invece, ai giorni di pioggia, prendendo in considerazione la media delle precipitazioni in Veneto nel periodo 1993-2021, dalla Figura 13 emerge come in tutte le stagioni si siano registrate condizioni di siccità e quasi tutti i mesi abbiano rilevato quantitativi inferiori alla media di riferimento. Ad eccezione dei mesi di agosto e dicembre (che hanno registrato precipitazioni di circa il 20% superiori alla norma) e di settembre (in linea con la media), tutti gli altri hanno registrato deficit pluviometrici anche marcati come marzo (-81%), maggio (-43%), giugno (-44%), luglio (-40%) e ottobre (-83%)³⁷.

³⁷www.arpa.veneto.it/notizie/in-primo-piano/il-meteo-nel-2022-in-veneto-un-anno-da-record-per-caldo-e-deficit-di-precipitazioni#:~:text=Alla%20forte%20anomalia%20termica%20si,secco%20perlomeno%20dell'ultimo%20trentennio.

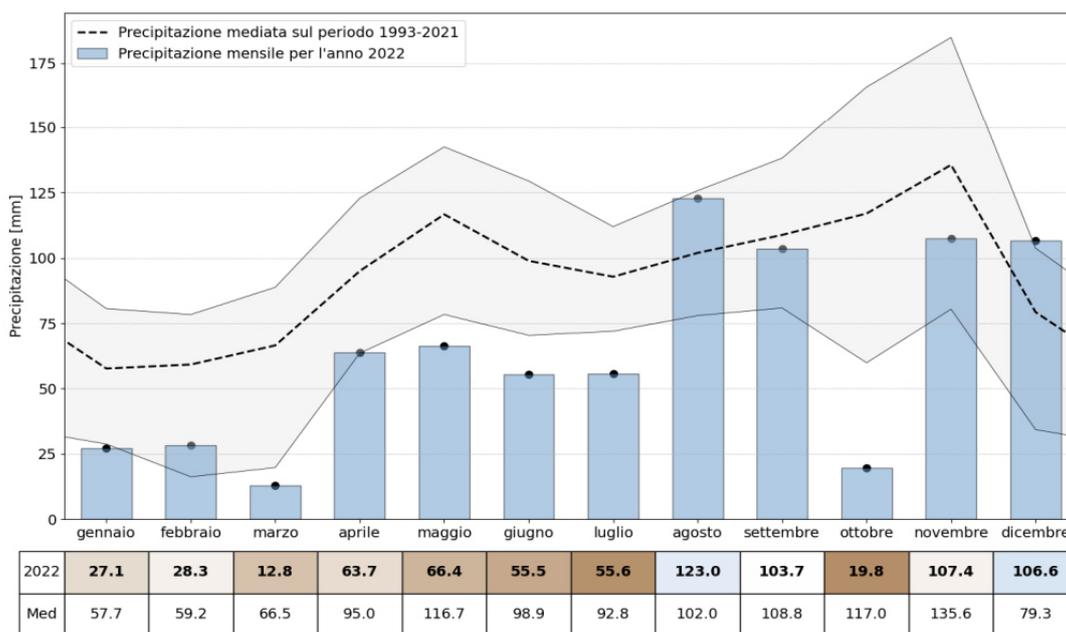


Figura 13. Precipitazione in Veneto nel 2022, rispetto all’andamento medio del periodo 1993-2021.

In accordo con quanto sopra analizzato per il 2022, anche **il 2023 registra un calo delle precipitazioni rispetto alla media** come riportato nel documento “*Andamento Agroclimatico*” (2024), pubblicato da Arpa Veneto³⁸. Nello specifico, dall’osservazione dei dati medi reali di precipitazione misurati dalle stazioni Arpav, risulta che **durante il 2023 siano caduti in Veneto 1190 mm circa** (rispetto ai 1236 mm della media del periodo 1994-2022) **registrando valori inferiori alla media nell’ordine del -15%**. Come riportato in Figura 14, i quantitativi totali più alti di precipitazione si sono registrati nella fascia prealpina (poco più di 2000 mm) mentre quelli meno abbondanti sono stati osservati sulla pianura meridionale con apporti totali compresi tra i 500 e i 700 mm (area di interesse).

³⁸www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/agrometeo/file-e-allegati/bollettino-mese/2023/sintesi-2023/anno-2023.pdf/@@display-file/file

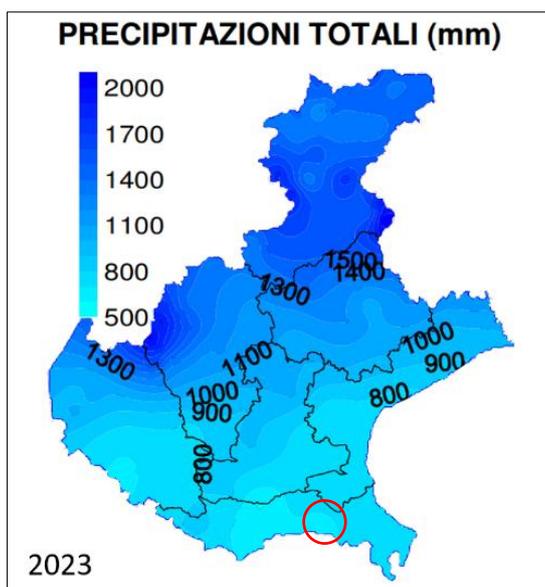


Figura 14. Quantitativi totali di precipitazione (in mm) nel 2023. Fonte: Arpa Veneto.

Entrando nel dettaglio della zona di interesse, tra le diverse stazioni costituenti la rete agrometeorologica del Veneto³⁹, la più vicina alle opere in progetto è la stazione denominata "Adria-Bellombra", ubicata a Bellombra, frazione del comune di Adria (RO), i cui dati sono stati utilizzati per la caratterizzazione climatica dell'area di studio. In particolare, il grafico di seguito riportato (Figura 15) mostra un confronto tra i valori cumulati (in mm) delle precipitazioni mensili del 2022 (in blu) - ultimo anno disponibile - e i valori di precipitazione media relativi al periodo 1994-2021 (in rosso). In particolare, il grafico riporta una riduzione delle precipitazioni nella quasi totalità dei mesi - con un calo drastico nei mesi di febbraio, giugno, luglio e ottobre -, ad esclusione dei mesi di agosto, dicembre e novembre, quest'ultimo risultato particolarmente piovoso.

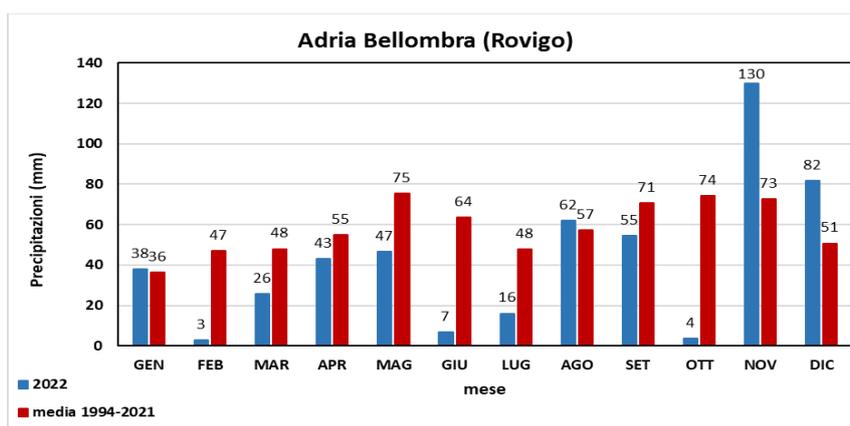


Figura 15. Somma mensile (in mm) delle precipitazioni relative al 2022 (in blu) e media mensile (in mm) del periodo 1994-2021 (in rosso), registrati dalla stazione di "Adria-Bellombra" (Rovigo).

Il grafico riportato in Figura 16 mostra invece un confronto tra i giorni di pioggia registrati nel 2022 (in blu) e i giorni di pioggia medi mensili relativi al periodo 1994-2021 (in rosso), registrati dalla medesima stazione di riferimento. In particolare, i giorni piovosi totali dell'anno 2022 sono stati 54, valore inferiore rispetto ai 74

³⁹ www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/open-data/file-e-allegati/trend_variabili_meteorologiche.zip

giorni medi rappresentativi del periodo 1994-2021. Nello specifico, durante il 2022, i valori minimi sono stati registrati nei mesi di febbraio (1 giorno), marzo (2 giorni), giugno (2 giorni) e ottobre – con assenza di giorni piovosi -, mentre i valori massimi sono stati registrati a novembre e dicembre, con valori massimi rispettivamente di 9 e 11 giorni piovosi, rispetto agli 8 e 7 della media del trentennio.

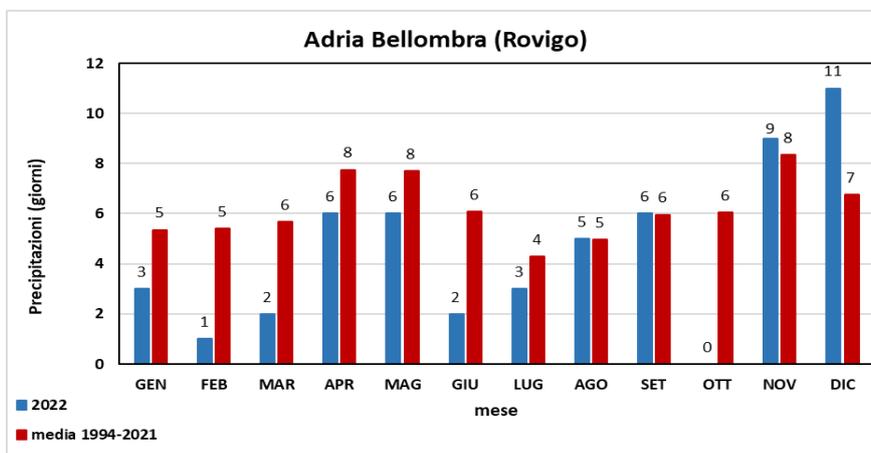


Figura 16. Numero dei giorni piovosi relativi al 2022 (in blu) e dei giorni piovosi medi del periodo 1994-2021 (in rosso), registrati dalla stazione di "Adria-Bellombra" (Rovigo).

Non sono stati reperiti, invece, dati riferiti alle massime intensità di pioggia registrate nella zona.

Ulteriore parametro meteo-climatico di interesse da analizzare è la ventosità. Nella Figura 17 viene riportata la direzione oraria media del vento registrata ad Adria, che presenta una provenienza prevalente da Est. Il grafico trascura le ore in cui la velocità media del vento è inferiore a 1,6 km/h.

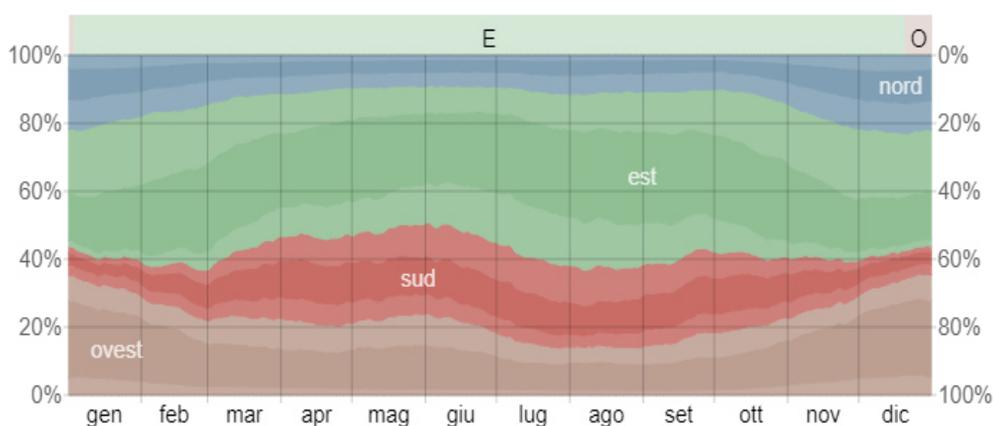


Figura 17. Direzione oraria media del vento di Adria. Le aree del grafico a colorazione attenuata sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ovest e Nord-Ovest)⁴⁰.

In termini quantitativi, invece, il grafico riportato in Figura 18 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 gradazione di grigio).

⁴⁰ <https://it.weatherspark.com/y/72606/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Adria-Italia-tutto-l'anno>

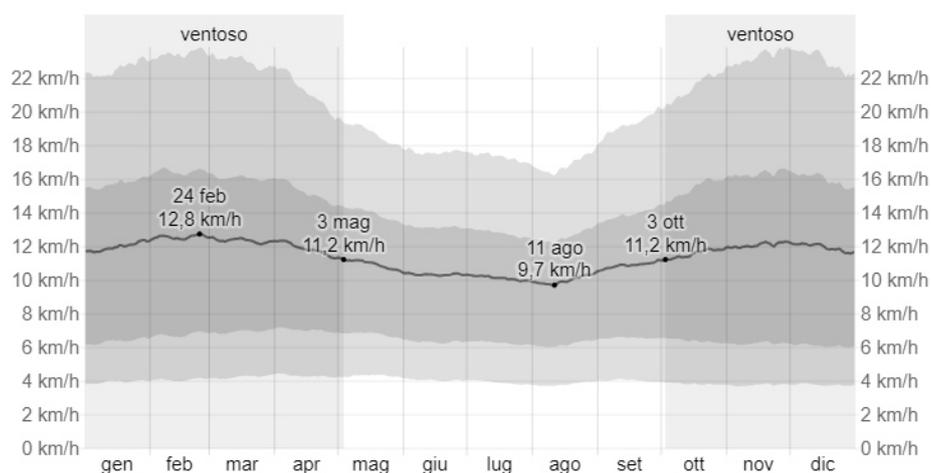


Figura 18. Medie delle velocità orarie del vento su matrice giornaliera. La riga nera rappresenta il valor medio, mentre le fasce a diversa tonalità di grigio sono i diversi percentili: 25°/75° e 10°/90°.

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

In termini di irraggiamento, le **aree designate per la realizzazione dell’impianto agrivoltaico godono di una buona insolazione** (Figura 19). Nello specifico, la macroarea di interesse beneficia di un **irraggiamento solare annuo cumulato con valori compresi tra i 1.200 e i 1.400 kWh/m²** (Joint Research Center, 2021).

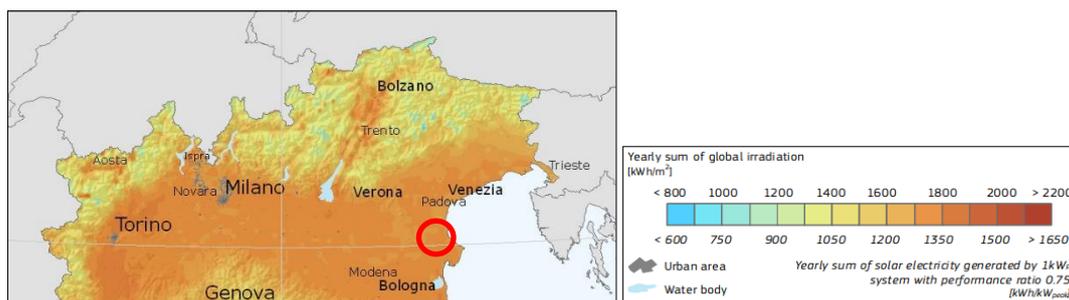


Figura 19. Irraggiamento solare globale in Veneto – sommatoria annua (kWh/m²).

In Figura 20 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 **ad Adria il periodo più luminoso dell’anno dura circa 3,3 mesi, con un’energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di circa 7 kWh.**

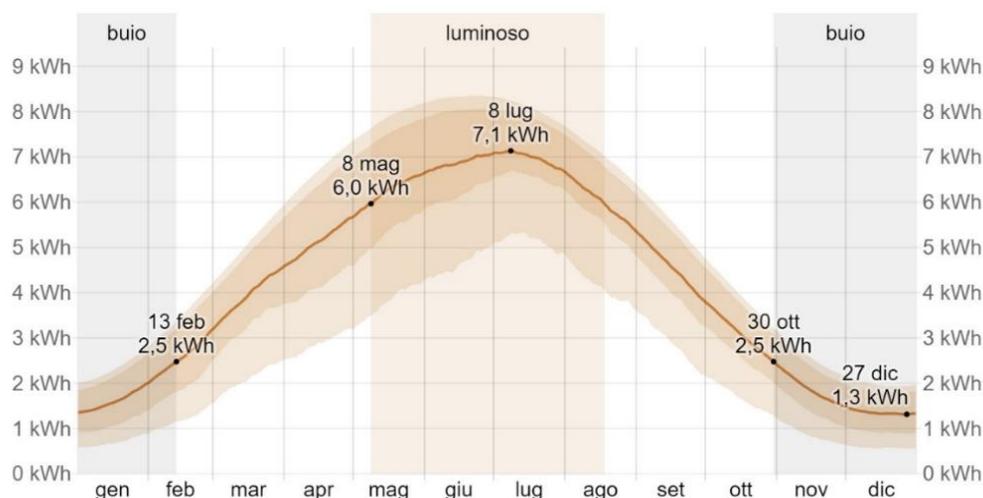


Figura 20. Energia solare a onde corte incidente media (kWh/m²) nel comune di Adria⁴¹.

Volendo addivenire a una classificazione climatica, quindi, è possibile definire il clima di Adria (secondo la classificazione di Köppen e Geiger – Kottek *et al.*, 2006) come **temperato umido con estate calda, mentre la temperatura media del mese più caldo è di 25 °C**.

Un altro riscontro climatico è rappresentato dalla **Carta fitoclimatica d'Italia** (Blasi *et al.* 2007) della quale si riporta uno stralcio in Figura 21. Il territorio in cui si localizza il comune di Adria rientra nella categoria fitoclimatica **"Temperata subcontinentale"**, caratterizzata da un **"termotipo mesotemperato superiore"** con **"ombrotipo subumido inferiore"** (parametro derivante dal rapporto tra la somma delle precipitazioni dei mesi estivi e la somma delle temperature medie dei mesi estivi - indice ombrotermico)⁴².

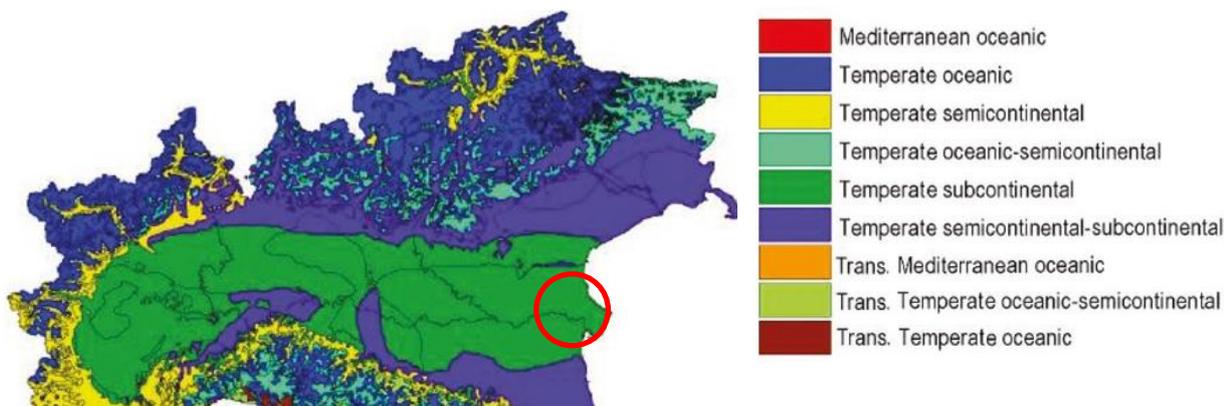


Figura 21. Stralcio Carta fitoclimatica d'Italia. In rosso evidenziata la zona dell'area d'impianto.

Ne risulta, quindi, che la macroarea di progetto sia caratterizzata da un clima temperato subcontinentale, con estati calde e inverni freddi con temperature che scendono anche sotto lo zero, generando escursioni termiche annue notevoli.

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

⁴¹ <https://it.weatherspark.com/y/72606/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Adria-Italia-tutto-l'anno>

⁴² www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17445647.2014.891472

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 59 di 276

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 22) 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
SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m ³	24
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m ³	3
NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	18
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-
PM ₁₀	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-
PM _{2,5}	Valore obiettivo	anno civile	25 µg/m ³	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	Da stabilire con successivo decreto*	-
CO	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-
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
	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

Figura 22. 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)⁴³.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria del Veneto è stata sottoposta a un processo di revisione finalizzato ad adeguarla alle disposizioni del D.Lgs. n. 155/2010. Il Progetto di adeguamento, elaborato sulla base delle indicazioni del Tavolo di Coordinamento nazionale, ha condotto alla definizione della rete regionale di monitoraggio e del relativo programma di valutazione della qualità dell'aria. La rete di monitoraggio, così come revisionata e rappresentata in Figura 23, consta di 36 centraline appartenenti al Programma di Valutazione (indicate in blu) e 8 centraline in convenzione con gli Enti Locali o con aziende private (indicate in azzurro).

⁴³ www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/09/15/010G0177/sg

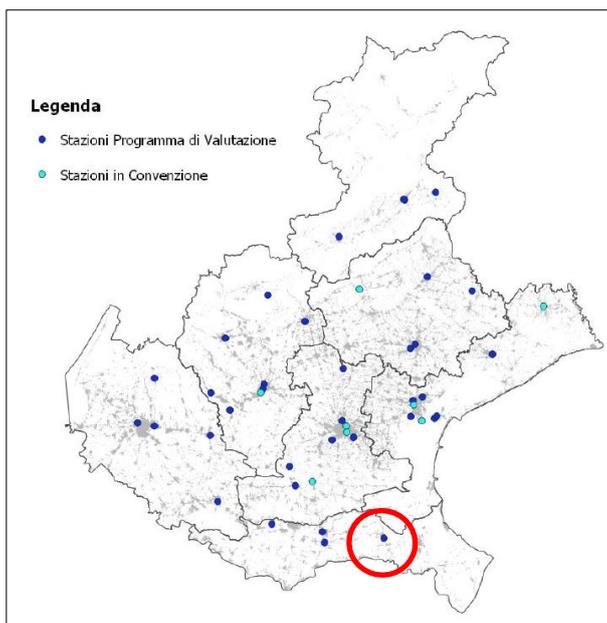


Figura 23. Suddivisione delle stazioni di Monitoraggio della qualità dell’aria in Veneto. Sono indicate in blu le stazioni appartenenti al Programma di Valutazione e in azzurro le stazioni in convenzione con gli Enti Locali o con aziende private. In rosso la localizzazione dell’area di progetto rispetto alle stazioni di monitoraggio.

La stazione “RO-Adria – stazione di fondo urbano”, riquadrata in rosso nella Figura 24, si trova a circa 4,5 km dall’area di impianto ed è risultata la più vicina e pertanto la più rappresentativa per delineare la qualità dell’aria nell’areale di studio.

Provincia	Stazione	Tipologia	SO ₂	NO ₂ /NO _x	CO	O ₃	PM10	PM2.5	Benzene	B(a)P	Metalli
PD	PD_Arcella	TU	√	√	√	√	√				√
PD	PD_Mandria	FU		√	√*	√	√	√	√	√	
PD	PD_Granze	IU									√
PD	Parco Colli Euganei	FR		√		√	√				
PD	Este	IS	√*	√		√*	√	√		√	√
PD	Alta Padovana	FR		√	√	√	√			√	√
VR	VR_Borgo Milano	TU	√	√	√		√		√		
VR	VR_Giarol	FU		√		√	√	√		√	√
VR	Legnago	FU				√	√				
VR	San Bonifacio	TU		√		√*	√			√	√
VR	Boscochiesanuova	FR	√	√	√	√	√			√	√
RO	RO_Largo Martiri	TU	√	√	√	√*	√	√	√		
RO	RO_Borsea	FU		√		√	√			√	√
RO	Badia Polesine - Villafora	FR	√	√	√	√	√			√	√
RO	Adria	FU	√	√	√	√	√		√		
BL	BL-Parco città Bologna	FU		√		√	√	√		√	
BL	BL_La Cerva	TU	√	√	√	√	√				
BL	Area Feltrina	FS		√		√	√	√	√	√	√
BL	Pieve d'Alpago	FR		√		√	√		√		
TV	TV_Via Lancieri	FU		√		√	√	√	√	√	√
TV	TV-S Agnese	TU	√	√	√		√				
TV	Conegliano	FU		√		√	√	√			
TV	Mansuè	FR		√		√	√	√			
VI	VI_San Felice	TU	√	√	√		√		√		
VI	VI_Quartiere Italia	FU		√		√	√	√		√	√
VI	Asiago_Cima Ekar	FR		√		√					
VI	Chiampo	IU		√					√*		
VI	Bassano	FU		√		√		√			
VI	Zemmeghedo	IS		√							
VI	Schio	FU		√		√	√	√	√	√	√
VE	VE_Parco Bissuola	FU	√	√		√	√	√	√	√	√
VE	VE_Sacca Fisola	FU	√	√		√	√				√
VE	VE_Via Tagliamento	TU		√	√		√				
VE	VE_Via Malcontenta	IS	√	√			√	√		√	√
VE	San Donà di Piave	FU		√		√	√	√		√	√
VE	VE_Rio Novo	TU		√	√	√*	√				

Figura 24. Elenco delle stazioni della rete di rilevamento della qualità dell’aria, appartenenti al programma di Valutazione 2022. Riquadrata in rosso, la stazione di misura più vicine all’area di impianto. (Tra le tipologie: T= Traffico; F= Fondo; I= Industriale; U= Urbano; S= Suburbano; R= Rurale; √*= singolo monitor non appartenente al Programma di Valutazione).

Analizzando gli esiti dell'indagine effettuata da ARPA Veneto⁴⁴, sulla base dei dati registrati dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, nel 2022, analogamente agli anni precedenti, **gli inquinanti, che hanno superato i limiti per la protezione della salute umana** definiti dal D.Lgs. 155/2010, **sono stati l'Ozono** (Obiettivo al lungo termine per la salute umana - OLT⁴⁵) e il **PM₁₀** (Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana). Questi superamenti si sono registrati sull'intero territorio regionale prevalentemente durante la stagione invernale. Con specifico riferimento all'**ozono**, si sono verificati dei superamenti della relativa soglia di informazione a fine maggio, a metà giugno, a luglio e a inizio agosto, in particolare nelle stazioni di **Boscochiesanuova** (76), **Schio** (56) e **Asiago** (45), dove il numero di superamenti della soglia di informazione è stato significativamente superiore rispetto all'anno precedente.

In riferimento, invece ai Valori limite annuali, non si sono registrati superamenti in alcuna stazione, in riferimento alla concentrazione di PM₁₀, PM_{2,5} e Biossido di azoto.

Per quanto riguarda i livelli di **benzo(a)pirene**, le medie annuali hanno superato il valore obiettivo di 1,0 ng/m³ a **Treviso** (1,2 ng/m³) e nelle centraline di **Alta Padovana** (1,6 ng/m³), **Area Feltrina** (1,9 ng/m³), **Malcontenta** (1,1 ng/m³) e **San Donà di Piave** (1,1 ng/m³).

I dati della provincia di Rovigo sono in linea con l'andamento regionale. Gli inquinanti individuati come critici nel 2022 sono stati il **PM₁₀** e l'**O₃** per il numero di superamenti giornalieri registrati nel periodo invernale. Il valore obiettivo per la protezione della salute umana dell'**O₃**, nel triennio 2020-2022 è stato superato esclusivamente nelle stazioni di Rovigo Borsea e Badia Polesine (situati rispettivamente a 20 e 40 km Nord-Ovest dal sito di impianto). Come si evince dalla Tabella 9, nel corso del 2022 nella stazione "Adria" nessuno tra gli inquinanti considerati ha superato i limiti per la protezione della salute umana definiti dal D.Lgs. 155/2010.

Tabella 9. Elenco dei principali inquinanti considerati. Sulla base dei dati della rete di monitoraggio del Veneto, analizzati da ARPA Veneto nell'arco del 2022 non sono stati registrati superamenti rispetto ai valori limite per la salute umana (definiti dal D.Lgs. 155/10).

	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzene	B(a)P	Metalli
RO-Adria			x			x		x	x

rosso = superamenti rispetto ai limiti

verde = rispetto dei limiti

x = inquinante non monitorato nella stazione considerata.

In conclusione, con specifico riferimento all'ambito territoriale di Rovigo, dalla consultazione della Relazione Generale della Qualità dell'Aria 2022⁴⁶ di ARPA Veneto, si evince che l'Indice di Qualità dell'Aria (IQA)⁴⁷ ha

⁴⁴ RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA ai sensi della L.R. n. 11/2001 art.81 - Anno di riferimento: 2022.

⁴⁵ 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).

⁴⁶ RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA ai sensi della L.R. n. 11/2001 art.81 - Anno di riferimento: 2022.

⁴⁷ L'IQA rappresenta sinteticamente lo stato di qualità dell'aria tenendo conto contemporaneamente del contributo di più inquinanti; fa riferimento a cinque classi di giudizio (buona, accettabile, mediocre, scadente e pessima) e viene calcolato in base ad indicatori di legge relativi ai tre inquinanti critici in Veneto: concentrazione media giornaliera di PM₁₀; valore massimo orario di biossido di azoto; valore massimo delle medie su 8 ore di ozono. Le prime due classi (buona e accettabile) informano che per nessuno dei tre inquinanti vi sono stati superamenti dei relativi indicatori di legge (ovvero non vi sono criticità). Le altre tre classi indicano che almeno uno dei tre inquinanti ha superato il relativo indicatore di legge; in questo caso la gravità del superamento determina il giudizio assegnato (è possibile distinguere situazioni di moderato superamento da situazioni più critiche).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 63 di 276

permesso di classificare lo stato della qualità dell'aria, rilevato presso le stazioni della Provincia, nella categoria "accettabile". Inoltre, constatato che per l'ambito territoriale di Adria **tutti gli inquinanti monitorati presentano valori al di sotto dei limiti di legge**, si può concludere che la macroarea in cui si trova l'area oggetto di studio goda di un'aria piuttosto salubre.

4.5. Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche

L'area oggetto d'indagine è situata nel settore sud del territorio comunale di Adria (RO) ed è compresa nella cartografia ufficiale nelle sezioni 169_100-130-140 della Carta Tecnica Regionale della Regione Veneto, alla scala 1:10.000. **La zona interessata dall'intervento ha come principale caratteristica, dal punto di vista geomorfologico, quella di formare un ambiente di pianura alluvionale, 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 firma di un professionista abilitato, la cui relazione finale è parte integrante del presente studio** e alla quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. Elaborato "E-RGG0"). Per completezza di esposizione si riporta una sintesi delle conclusioni e dei principali passaggi della stessa:

- il sito interessato dalle opere in progetto ricade nel comune di Adria, in un'area a bassa acclività, posta tra le quote di circa 0 e 1 m s.l.m., a destinazione agricola.
- Dal punto di vista idrogeologico, l'indagine eseguita non ha evidenziato, nell'area e nella zona circostante, la presenza di emergenze idriche (sorgenti), mentre si segnalano alcuni punti di captazione di acque sotterranee (pozzi).
- La falda ospitata nei terreni in esame, avente carattere superficiale, risulta direttamente connessa con il reticolo idrografico locale. La superficie libera della falda può subire moderate variazioni di livello durante l'anno a causa dei differenti apporti meteorici e a causa delle attività agricole, stabilizzandosi, nell'area di intervento, a una quota compresa tra - 2 e - 2,5 m dal p.c. Le opere fondazionali dei manufatti in progetto (pali infissi nel terreno senza uso di materiale cementizio) interagiranno - senza interferire - con le acque di falda e dovranno pertanto essere realizzati con materiali compatibili con la presenza costante di acqua nel sottosuolo.
- Dal punto di vista idrologico, il sito in esame risulta soggetto a un rischio idraulico di grado basso, ponendosi in un'area esterna alle zone soggette alla dinamica idraulica del locale reticolo idrografico, inoltre, le indagini svolte non hanno evidenziato il verificarsi di fenomeni di esondazione significativi per piene ordinarie e/o straordinarie. A tal proposito, in base agli elaborati del vigente Piano di Gestione del Rischio Alluvionale, il sito di impianto risulta compreso in aree potenzialmente soggette a fenomeni di inondazione con scenario L "alluvioni rare", Tr fino a 500 anni e con Livello di Rischio R1 - moderato.
- Il sito non mostra segni di instabilità morfologica e l'area in oggetto è da ritenersi complessivamente stabile, escludendo, al momento dell'indagine, fenomeni morfogenici dissestivi in atto (o potenziali) di particolare entità.
- Dal punto di vista geolitologico, i terreni presenti nell'area di progetto sono di origine continentale e sono rappresentati da depositi alluvionali medio – recenti, aventi granulometria in genere fine. Prevalgono infatti materiali alluvionali a tessitura fine (limi e argille), mentre una porzione del lotto Nord e alcune

zone interessate dal passaggio del cavidotto di connessione presentano una tessitura prevalentemente sabbiosa.

- La sequenza litostratigrafica locale presente nell'area in esame può essere così rappresentata: in superficie si riconosce la presenza di una limitata coltre di copertura limoso-argillosa, avente spessore compreso tra 0,5 e 1 m, poco addensata, con locali riporti antropici eterogenei, mentre al di sotto si ritrovano i termini alluvionali aventi granulometria fine (limi e argille) o media (sabbie) a seconda della zona considerata, aventi grado di addensamento/consistenza mediamente crescente in funzione della profondità.
- Nella classificazione sismica regionale il sito in oggetto rientra in zona sismica 3, a cui è associata una accelerazione sismica al *bedrock* tra 0,05 e 0,15 Ag/g, categoria del sottosuolo "C"⁴⁸;
- i parametri geotecnici ritenuti sicuri, in sede di progettazione preliminare, sono i seguenti:
 - Aree con presenza di depositi alluvionali a granulometria fine (limi e argille):

Unità litologica	Litologia	N _{spt}	Tipo	Classificazione A.G.I.	VALORI DI PROGETTO		
					γ _d	φ' _d	Cu _d
					t/m ³	°	kg/cm ²
1	Coltre superficiale (profondità massima 1 m)	5-10	Incoerente	Poco addensato	1,7	16	0,0
2	Depositi alluvionali a granulometria fine	10-20	Coesivo	Moderatamente consistente	1,9	20	0,0 – 0,35

- Aree con presenza di depositi alluvionali a granulometria media (sabbie):

Unità litologica	Litologia	N _{spt}	Tipo	Classificazione A.G.I.	VALORI DI PROGETTO		
					γ _d	φ' _d	Cu _d
					t/m ³	°	kg/cm ²
1	Coltre superficiale (profondità massima 1 m)	5-10	Incoerente	Poco addensato	1,7	16	0,0
2	Depositi alluvionali a granulometria media	10-20	Coesivo	Moderatamente consistente	1,9	24	0,0 – 0,18

dove:

N_{spt}: numero colpi riferibili ad una prova SPT;

γ_d: peso di volume;

Cu_d: coesione non drenata;

φ'_d: angolo di attrito interno efficace.

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.

⁴⁸ Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina, mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360m/s.

- **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 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 per ogni zona caratterizzata da una diversa litologia;
 - 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:
 1. valutare eventuali problematiche di carattere geologico – tecnico ed idrogeologico emerse, non previste in fase progettuale, fornendone le adeguate soluzioni tecniche;
 2. 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;
 3. supportare la D.L. circa possibili varianti resesi necessarie in corso d'opera;
 4. valutare la corretta esecuzione di tutte le attività coinvolgenti la componente geologica l. s.;
 5. 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 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 66 di 276

- **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.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda all'elaborato specifico a firma del tecnico abilitato.

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

Rispetto alle dinamiche dei processi di formazione e modellamento delle superfici, il territorio regionale del Veneto è suddivisibile in due grandi macroaree⁴⁹: i) un'area montano-collinare, posta nel settore più settentrionale, dove prevalgono i processi di erosione e modellamento e ii) un'area di pianura – in cui ricade l'area di progetto - che, posta nel settore meridionale, deve la sua origine al trasporto e alla deposizione di materiali sciolti ad opera dei principali corsi d'acqua.

La genesi della pianura veneta si deve alla deposizione di sedimenti alluvionali da parte sia dei fiumi di origine alpina (Po, Adige, Brenta, Piave e Tagliamento), sia dei torrenti prealpini, ancorché in misura minore. Al suo interno si possono facilmente distinguere tre ambienti diversi: i) l'alta e la bassa pianura, separate dalla fascia delle risorgive, ii) la fascia costiera e iii) la zona lagunare.

Entrando nel merito dello studio dei suoli, l'Agenza Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV) ha cartografato i suoli sulla base di due scale diverse, applicando una metodologia basata su 4 diversi livelli gerarchici di dettaglio (L1, L2, L3, L4), meglio descritti nel proseguo del presente paragrafo. In particolare, sono state consultate:

- la Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (edizione 2019);
- la Carta dei suoli di Rovigo in scala 1:50.000 (edizione 2020).

Entrambe le carte adottano sistemi di classificazione *World Reference Base for Soil Resources* (FAO, 2006) e *Soil Taxonomy* (USDA, 2010).

La Carta dei suoli in scala 1:250.000 (Garlato *et al.*, 2019) fornisce un primo quadro conoscitivo sui suoli a una scala **"di riconoscimento"** e non **"di dettaglio"**⁵⁰. Le unità cartografiche rappresentate sono inserite in una struttura gerarchica che prevede, come sopra menzionato, quattro livelli, in accordo con quanto proposto a livello nazionale per il Progetto "Carta dei Suoli d'Italia in scala 1: 250.000". Nello specifico, il **primo livello** riguarda le Regioni di suoli (L1 - *Soil regions*) - rappresentate in cartografia in un riquadro in scala 1:5.000.000 –, le cui perimetrazioni derivano da una rielaborazione nazionale della carta delle *Soil regions* d'Europa, predisposta dall'European Soil Bureau e allegata al "Manuale delle Procedure per un Database Georeferenziato dei Suoli Europei". Il **secondo livello**, rappresentato in un riquadro in scala 1:1.000.000, corrisponde alle Province di suoli (L2 - *Soil subregions*), mentre il **terzo livello**, indicato con colorazioni diverse in legenda (carta 1: 250.000), rappresenta i Sistemi di suoli (L3 - *Great soilscapes*). Infine,

⁴⁹ www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/carta-dei-suoli-del-veneto

⁵⁰ www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/conoscenza-dei-suoli/carta-1-250.000/carta-dei-suoli-in-scala-1-250.000

il **quarto livello** - rappresentato attraverso una sigla alfanumerica - identifica le Unità cartografiche (L4 - sottosistemi di suoli – *Soilscares*).

Al fine di addivenire all’identificazione più probabile del tipo di suolo caratterizzante l’area in esame, si è ritenuto opportuno consultare la cartografia di maggiore dettaglio disponibile, ovvero la **Carta dei suoli del Veneto in scala 1:50.000** (Giandon e Franz, 2020) redatta con la medesima metodologia utilizzata per la carta in scala 1:250.000. La relativa legenda (Figura 25) si articola in quattro livelli gerarchici dei quali i primi tre riguardano il paesaggio e consentono di individuare gli ambienti di formazione del suolo attraverso tre gradi di approfondimento successivi (L1, L2, L3), mentre il quarto (L4) descrive esclusivamente le tipologie di suolo presenti, in conformità alle classi gerarchiche della scala 1:250.000.

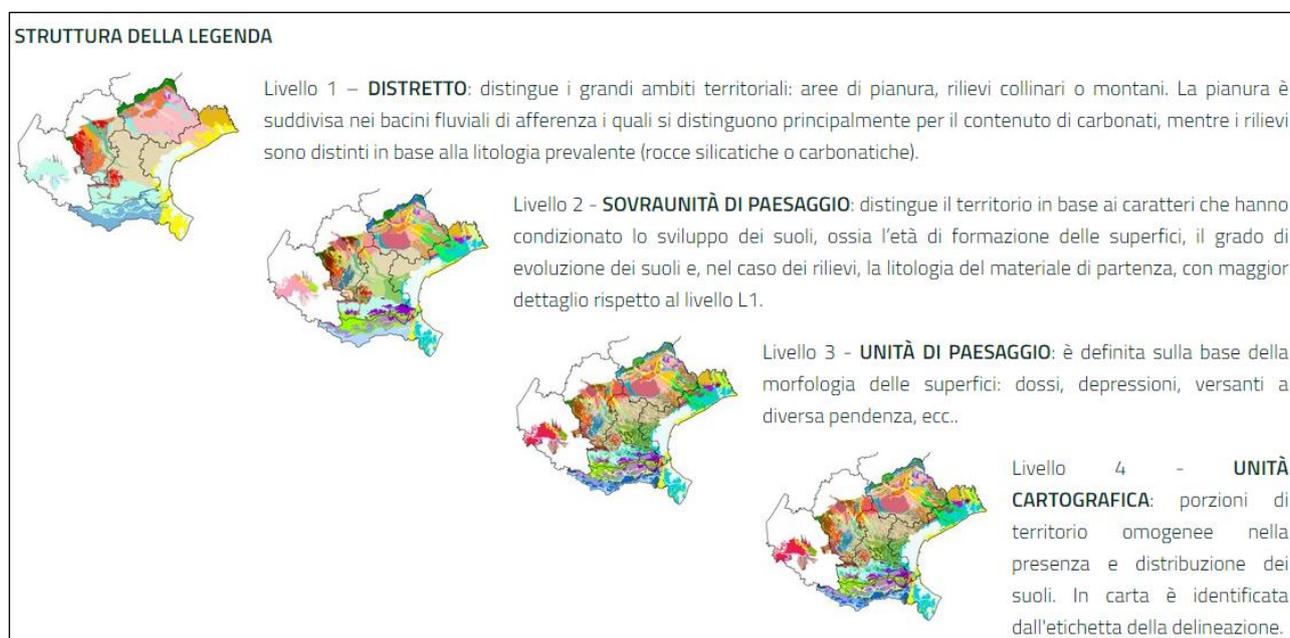


Figura 25. Struttura della legenda relative alle classi gerarchiche dei differenti livelli di dettaglio della “Carta dei Suoli del Veneto” 1:50.000⁵¹.

Nella fattispecie, l’area d’impianto ricade nel **distretto di suolo O** (Livello 1) “*Pianura alluvionale del fiume Po, a sedimenti molto calcarei*” e nella **sovraunità di paesaggio relativa O2** (Livello 2), corrispondente alla “*Bassa pianura recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione*”. Questi suoli, formatisi sui sedimenti molto calcarei del Po (contenuto di carbonati tra il 10% e il 15%), tipicamente mostrano soltanto un’iniziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e una debole differenziazione del profilo in orizzonti. Generalmente si riconosce un orizzonte di alterazione cambico (Bw) che rispetto al substrato evidenzia la formazione di una struttura, anche se debole.

Come emerge dalla Figura 26, le aree di studio ricadono all’interno di due unità pedologiche, pertinenti a due distinte **unità di Pedopaesaggio** (Livello3), le quali descrivono le caratteristiche geomorfologiche dei suoli e la loro tessitura prevalente⁵². Quasi la totalità delle superfici a Nord, rientrano nell’unità di pedopaesaggio **O2.4** “*Depressioni della pianura alluvionale, costituite prevalentemente da argille e limi*”, mentre il resto delle superfici ricadono nell’unità **O2.2** “*Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da limi e sabbie*”.

⁵¹ www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/conoscenza-dei-suoli/carte-1-50.000/legenda-carta-dei-suoli

⁵² <https://gaia.arpa.veneto.it/documents/772>

In riferimento all'ultimo livello di dettaglio, che descrive le unità cartografiche (Livello 4), come si evince dall'estratto riportato in Figura 26, l'area d'impianto si identifica nelle unità cartografiche SLR2 (nel lotto a Nord) e BIG1/CMP1 (in parte del lotto a Nord e interamente a Sud).

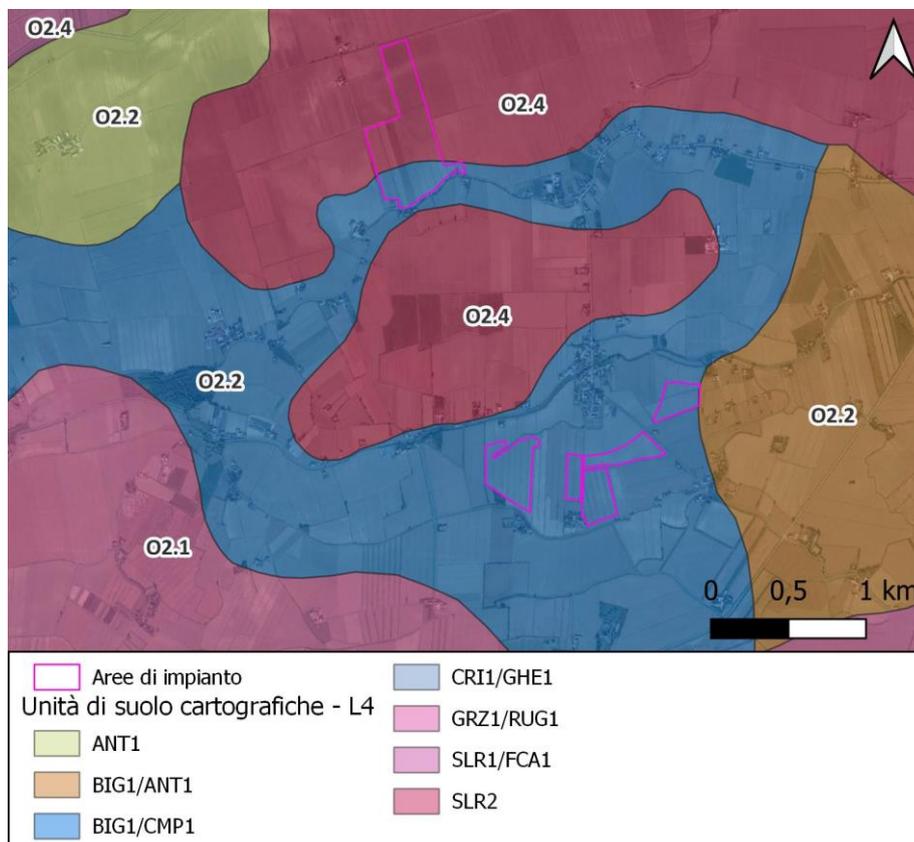


Figura 26. Estratto della "Carta dei Suoli del Veneto" 1:50:000, con rappresentazione dell'area d'impianto (in magenta). Le etichette identificano il livello gerarchico superiore "L3" (Unità di paesaggio), mentre i colori definiscono il tipo di suolo (Livello 4).

Le unità cartografiche indicano i principali tipi di suolo presenti al loro interno, ovvero le Unità Tipologiche di Suolo (UTS), le quali sono distribuite in proporzione variabile (vedi Tabella 10 e Tabella 11). In base alla distribuzione dei suoli si possono distinguere tre tipologie di unità cartografiche: i) *consociazioni*, ii) *complessi* e iii) *associazioni*. Nel complesso e nell'associazione i suoli principali sono due o più⁵³, mentre nella consociazione predomina un solo tipo di suolo, che occupa almeno il 50% della superficie dell'unità cartografica.

Attraverso le indagini di campo e le analisi effettuate sui campioni di suolo dell'area oggetto di studio, supportate dalla consultazione delle informazioni contenute nel documento "Carta dei suoli della provincia di Rovigo", prodotto dall' ARPAV, si riporta un'analisi di dettaglio delle Unità Cartografiche e le relative UTS.

Unità Cartografica SLR2

Rappresenta la consociazione di suoli denominata "Salara", i quali sono tipicamente argilloso limosi e leggermente salini. Essa si sviluppa in corrispondenza di alcune aree ribassate tra Adria e Corbola lungo il

⁵³ In base alla fonte consultata "non si è in grado o non si ritiene conveniente separarli" (ARPA Veneto, Legenda Carta Suoli 1:50.000, versione 2020)

corso attuale del Po di Venezia, per un'estensione complessiva di 2.535 ettari. All'interno di questa unità cartografica si possono distinguere due UTS, distribuite secondo le percentuali indicate in Tabella 10.

Tabella 10. Elenco delle Unità Tipologiche di Suolo (UTS) e loro abbondanza in percentuale all'interno dell'Unità Cartografica SLR2.

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SLR2	90	Nelle depressioni
FCA2	10	Nelle aree a maggior rilievo, al passaggio con la pianura indifferenziata

In particolare:

- La UTS **SLR2** rappresenta suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria argillosa, con tendenza a fessurare durante la stagione estiva, leggermente salini. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità bassa.
- La UTS **FCA2** rappresenta suoli che si differenziano dai precedenti per una granulometria limoso fine e una permeabilità moderatamente alta.

In seguito alle analisi dei campioni prelevati nell'area di studio, si rappresenta che il suolo rientra verosimilmente nella Unità Tipologica FCA2, in ragione della **tessitura di tipo franco-limoso-argillosa, con pH sub-alcalino (da 7,5 a 8) e marcata presenza di carbonato di calcio (CaCO₃)**.

Pertanto, si può concludere che secondo la nomenclatura USDA, il suolo a Nord dell'area d'impianto è identificabile in un **Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic** e secondo WRB (**Endogleyic Fluvis Cambisols [Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic]**), ovvero un **inceptisuolo** con regime di umidità **ustico** e presenza di un orizzonte diagnostico **cambico**.

La struttura verticale del profilo pedologico caratteristico del suolo identificato è composta dalla sequenza di orizzonti **Ap-Bg-(Ab)-Cg**, nella quale "Ap" rappresenta un orizzonte fortemente antropizzato dalla gestione agricola, "Bg" e "Cg" indica la presenza di orizzonti caratterizzati da un ambiente riducente per alta saturazione di acqua.

Le principali criticità dell'unità suolo sono una bassa capacità di accettazione delle piogge, una moderata resistenza meccanica che rende difficile la lavorazione del suolo e problematiche nutrizionali dovute alla salinità e alle alte concentrazioni di calcare attivo lungo tutto il profilo (e quindi all'alcalinità del substrato). È **attribuita la quarta classe di capacità d'uso del suolo**, con limitazioni per occasionali rischi di inondazione (**LCC IV_{w8}**).

Unità Cartografica BIG1/CMP1

Rappresenta un complesso di suoli "Bigagnara" e "Campagnola", entrambi franco-limosi. Essa è localizzata nelle porzioni distali, peggio drenate, del dosso attuale del Po tra Castelnovo Bariano e Villanova, per un'estensione complessiva di 5.690 ha.

L'unità cartografica si distingue in tre UTS, la cui abbondanza relativa è distribuita secondo le percentuali indicate in Tabella 11.

Tabella 11. Elenco delle Unità Tipologiche di Suolo (UTS) e loro abbondanza percentuale all'interno dell'Unità Cartografica BIG1/CMP1.

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BIG1	50	Nella parte centrale del dosso
CMP1	30	Nelle parti distali
RUG1	20	Nelle parti più rilevate

In particolare:

- La UTS **BIG1** rappresenta suoli a moderata differenziazione del profilo, con presenza di orizzonti idromorfi in profondità e una granulometria limosa grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa capacità di ritenzione idrica, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica alta e falda molto profonda.
- La UTS **CMP1** rappresenta suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità e una granulometria limosa fine. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica alta e falda profonda.
- La UTS **RUG1** rappresenta suoli a moderata differenziazione del profilo, a granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno buono, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica moderata e la falda è molto profonda.

In seguito alle analisi dei campioni di suolo prelevati nell'area di studio, si rappresenta che il suolo rientra verosimilmente in BIG1, in ragione della **tessitura di tipo franco-limosa, con pH alcalino (da 8 a 8,5) e marcata presenza di carbonato di calcio (CaCO₃)**.

Pertanto, si può concludere che secondo la nomenclatura USDA, il suolo presente nella maggior parte dell'area d'impianto (eccezion fatta dalla porzione a Nord, come già delineato) è identificabile in un ***Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic*** e secondo WRB Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic).

La struttura verticale del profilo pedologico caratteristico del suolo identificato è composta dalla sequenza di orizzonti **Ap-Bw-Cg**, nella quale "Ap" rappresenta un orizzonte fortemente antropizzato dalla gestione agricola, "Bw" indica un orizzonte pedologico in stato di alterazione e "Cg" indica un orizzonte influenzato da un ambiente riducente.

Le principali criticità dell'unità suolo sono una moderata resistenza meccanica alle lavorazioni, alte concentrazioni di calcare attivo lungo tutto il profilo e una moderata capacità di accettazione delle piogge. È **attribuita la terza classe di capacità d'uso del suolo**, con limitazioni per rari rischi di inondazione e moderato rischio di deficit idrico (**LCC III_{w8c12}**).

Secondo la classificazione delle diverse classi di uso del suolo "Corine Land Cover" del Veneto aggiornata al 2020⁵⁴, le aree sono collocate interamente in **"Seminativi in aree irrigue" (3° livello Corine "212")**, ad eccezione di una limitata porzione dell'area di impianto a nord, perimetrata tra le **"superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione" (3° livello Corine "231")**. A causa della forte vocazione agricola del territorio, le aree con vegetazione naturale/seminaturale sono limitate a fasce ripariali o porzioni

⁵⁴ <https://idt2.regione.veneto.it/portfolio/webgis-carta-copertura-del-suolo-regione-del-veneto/>

residuali di bosco. In riferimento alle attività agricole, nella pianura alluvionale del Po e dell'Adige, dove le precipitazioni sono inferiori al resto della regione (700-800 mm all'anno nel Polesine, nella bassa padovana e nel basso veneziano), si coltiva una maggiore gamma di colture, in alternativa al mais. Vi sono, inoltre, alcune aree particolarmente vocate alle colture ortive, quali le aree sabbiose dal dosso dell'Adige a Lusia e i cordoni dunali di Chioggia. In particolare, come si evince dall'estratto cartografico riportato in Figura 27, i fondi che costituiscono l'area di impianto ricadono in "seminativi irrigui" e risultano attualmente destinati alla rotazione colturale di specie erbacee foraggere (i.e. frumento duro ed erba medica).

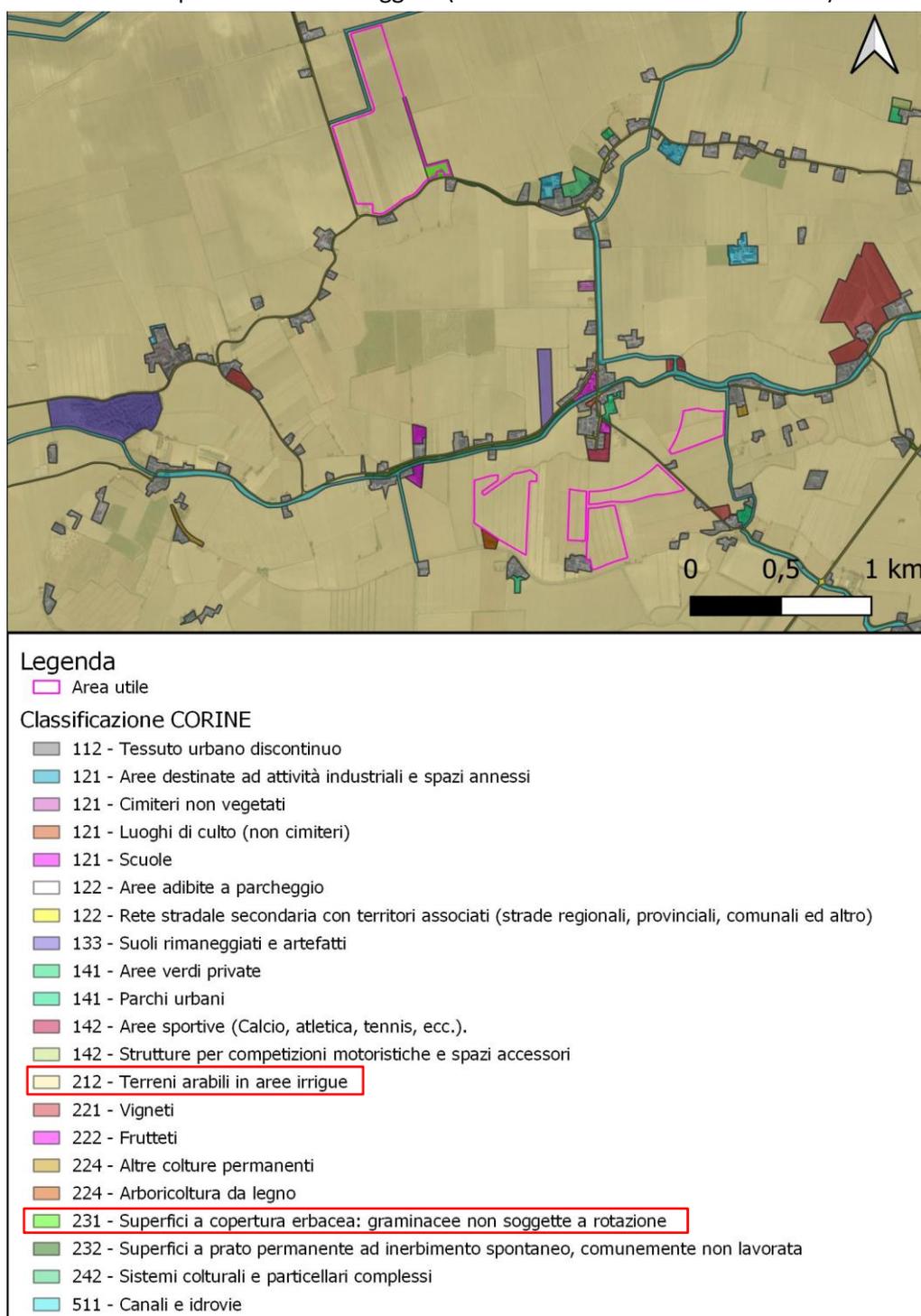


Figura 27. Tipo di uso del suolo secondo la classificazione CORINE relativa all'area oggetto di studio. Fonte cartografica: Geoportale Veneto.

Infine, in relazione alla destinazione d'uso agraria e al tipo di coltura praticata, l'orizzonte pedologico superficiale risulta fortemente pedoturbato dall'attività antropica (Orizzonte diagnostico Ap), con rimescolamenti e destrutturazione fino alla profondità cui giungono le lavorazioni tipiche (40-60 cm) - Figura 28, come avvalorato dalle analisi dei campioni di suolo prelevate in situ.



Figura 28. Assetto del piano di campagna dell'area Nord (sinistra) e Sud (destra) del sito di impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 73 di 276

4.7. Idrografia di superficie e sistema idraulico/idrologico

Il territorio della Regione del Veneto ricade nell'ambito di competenza delle **Autorità di bacino distrettuali delle Alpi orientali e del bacino del fiume Po** istituite con l'art. 64 del D.lgs. 152/2006, che ha accorpato le precedenti Autorità di bacino di livello interregionale e regionale a quelle di livello nazionale istituite con Legge 183/89, ora abrogata, che risultano così suddivise:

1) Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali⁵⁵ articolata nei seguenti bacini, che costituiscono il territorio del Distretto:

- Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi dell'Alto Adriatico
- Autorità di Bacino Nazionale del Fiume Adige
- Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Lemene
- Autorità di Bacino Regionale del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza
- Autorità di Bacino Scolante nella Laguna di Venezia.

2) Autorità di bacino distrettuale del fiume Po⁵⁶ alla quale vengono annessi i Bacini interregionali del Reno, del Fissero-Tartaro-Canalbianco, del Conca-Marecchia e i bacini regionali Romagnoli. Limitatamente all'ambito territoriale della Regione Veneto, l'Autorità di bacino ricomprende:

- l'Autorità di Bacino Nazionale del Po
- l'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco⁵⁷

Come si può osservare in Figura 29, l'area di impianto ricade nel bacino idrografico "*I026 – Fissero – Tartaro – Canalbianco*", che si estende su un territorio di circa 2.885 km², a cavallo tra i territori delle Regioni Lombardia e Veneto, appartenente - dal punto di vista amministrativo - all'**Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po**. Tale bacino si trova racchiuso a nord dal bacino del fiume Adige e a sud e a ovest dal corso del fiume Po. Il corso d'acqua principale, che attraversa il bacino da ovest verso est, è denominato **Tartaro Canalbianco Po di Levante**, il cui alveo, così come gran parte del reticolo superficiale, è stato interessato nel corso del tempo da cospicue opere artificiali di canalizzazione e di bonifica.

⁵⁵ www.alpiorientali.it

⁵⁶ Operativa a seguito della seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 23 maggio 2017.

⁵⁷ <https://pai.adbpo.it/index.php/progetto-di-piano-fissero-tartaro-canalbianco/>

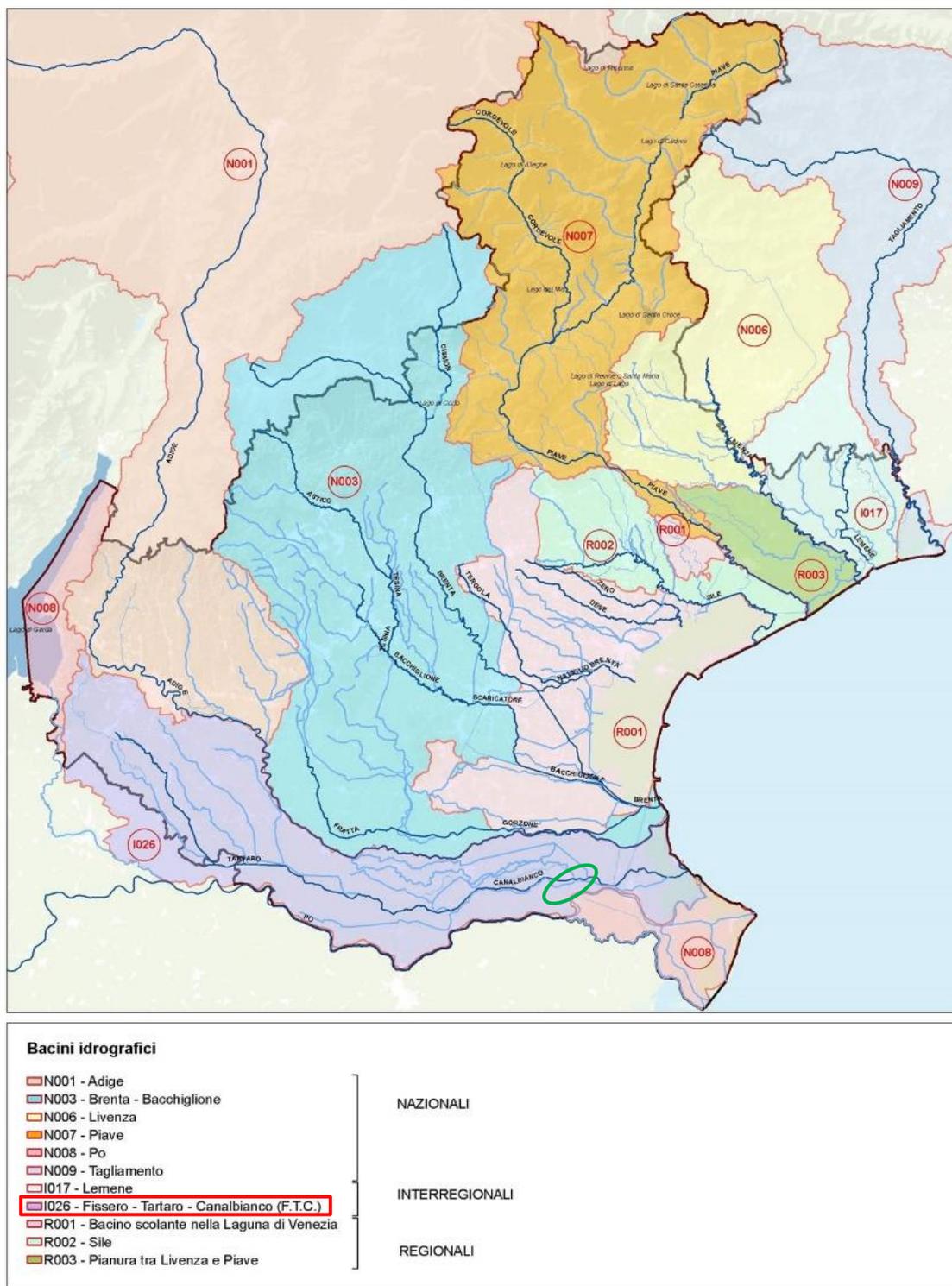


Figura 29. Bacini idrografici gestiti dall’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e dall’Autorità di bacino distrettuale delle Alpi orientali (evidenziata in verde la localizzazione dell’area di impianto).

Le caratteristiche principali del bacino possono essere così sintetizzate:

- territorio pianeggiante, con ampie zone situate a una quota inferiore rispetto ai livelli di piena dei fiumi Adige e Po (fiumi pensili);

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 75 di 276

- presenza di una fitta rete di canali irrigui, alimentati in prevalenza dalle acque del Lago di Garda e del Fiume Adige;
- funzione di bonifica di una parte del reticolo irriguo, che convoglia le acque di piena verso il Canalbianco.

Dal punto di vista idraulico il Canalbianco contribuisce sia all'allontanamento delle acque di piena dei laghi di Mantova, sia allo scolo e al recapito, verso il mare, delle acque del vasto territorio che si trova in sponda sinistra del Po. Il sistema idraulico, realizzato in quest'area nel corso degli anni (il cui progetto originario, denominato "Piano Miliani", venne approvato nel 1938), rappresenta uno dei nodi idraulici di maggiore importanza a livello nazionale.

Attualmente, la rete idrografica del bacino (Figura 30) risulta costituita in gran parte da corsi d'acqua artificiali e in misura minore da fiumi che conservano i loro alvei naturali. Questi ultimi si concentrano nella parte Est del bacino - in provincia di Verona - e sono alimentati da fontanili (sorgenti determinate dall'emergenza pressoché completa della falda libera in corrispondenza della fascia di transizione tra l'alta e la media pianura). L'assetto socioeconomico all'interno del bacino è prevalentemente di tipo rurale e, ad eccezione dei centri abitati di Mantova e Rovigo, il territorio è caratterizzato da una densità di popolazione relativamente bassa.

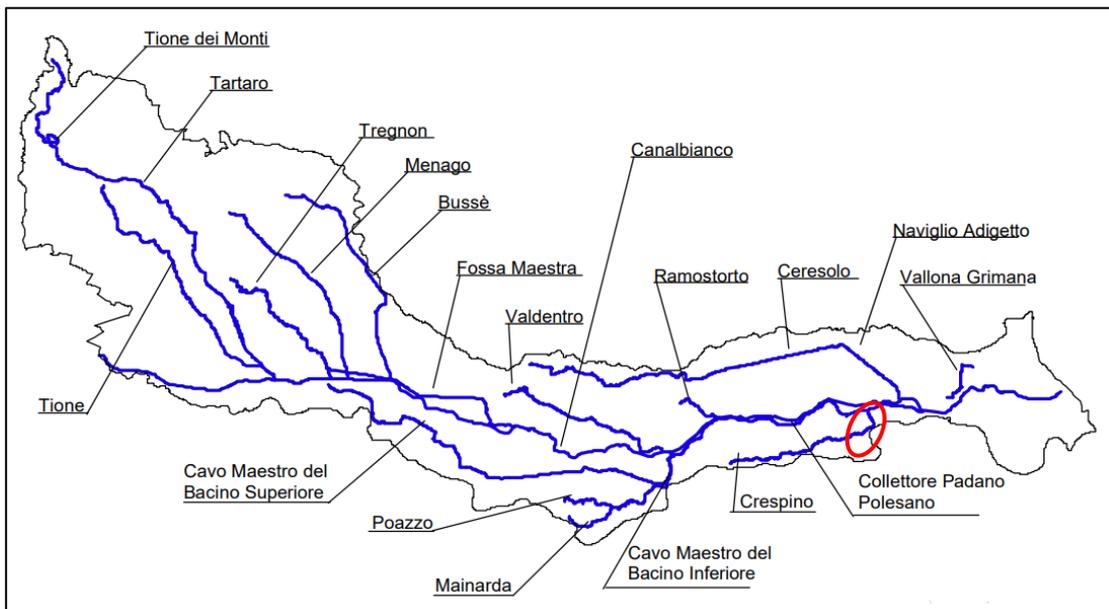


Figura 30. Bacino interregionale Fissero – Tartaro – Canalbianco. In evidenza la localizzazione dell'area di impianto (in rosso) rispetto ai corsi d'acqua principali.

La fitta rete di canali irrigui e di bonifica presenti all'interno del bacino "Fissero – Tartaro – Canalbianco" viene attualmente gestita da 3 consorzi irrigui istituiti a seguito della razionalizzazione del settore introdotta con la LR 12/2009: i) Veronese, ii) Adige Po e iii) Delta del Po.

Nello specifico, l'area di progetto si colloca nella porzione meridionale del bacino, all'interno del **Consorzio di Bonifica Adige Po** che, nato dall'accorpamento dei preesistenti Consorzi di bonifica Padana Polesana e Polesine Adige Canal Bianco, comprende una superficie di 121.150 ha (Figura 31). **Una gran parte del territorio gestito dal comprensorio soggiace al livello del mare**, impedendo lo scolo naturale delle acque e rendendo necessaria la realizzazione di un sistema di bonifica a scolo meccanico. Per tal ragione, il Consorzio

gestisce, oltre la rete irrigua, anche numerosi canali di bonifica e impianti idrovori, che governano le acque in eccesso in modo che possano essere coltettate e fatte defluire verso il mare.

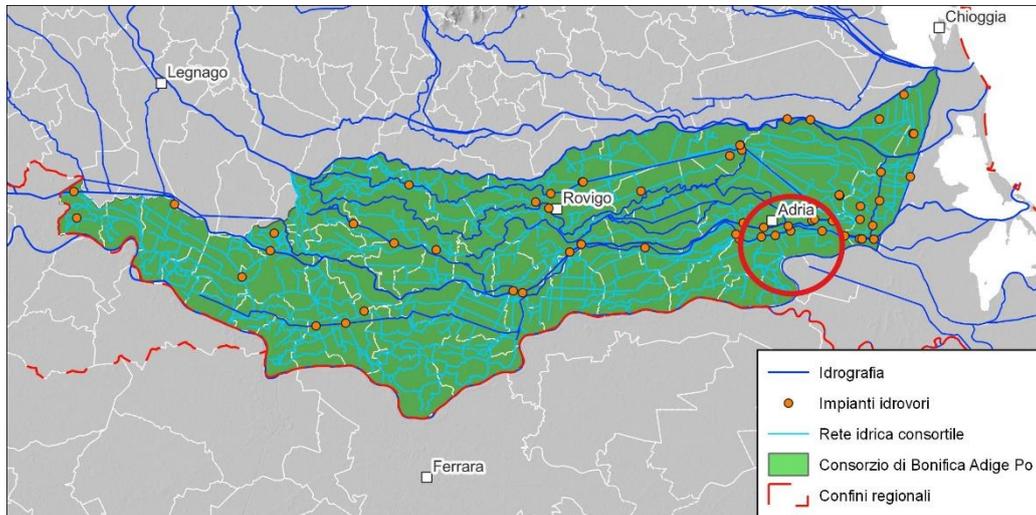


Figura 31. Localizzazione dell'areale in cui ricade il sito di progetto (cerchio in rosso) all'interno del territorio gestito dal Consorzio di Bonifica Adige Po.

Infine, analizzando nel dettaglio l'idrografia dell'area di studio (Figura 32), si osserva come questa si collochi in sinistra idrografica del Fiume Po e in destra idrografica del Collettore Padano Polesano, in un'area agricola pianeggiante posta al di sotto del livello del mare (tra 0 e - 1 m s.l.m.) all'interno **del bacino idrografico di 4° livello "PAPOZZE – MORA – PANARELLA - BELLOMBRA"**.

Tale bacino, le cui acque confluiscono nel Collettore Padano Polesano attraverso le idrovore Bellombra e Bellombra Nuova, presenta un'estensione di circa 2.809 ettari. Come si evince dalla Figura 32, l'area di impianto è servita da una rete di canali irrigui e canali di scolo di gestione consortile. Nello specifico, l'area dell'impianto Nord è lambita dallo Scolo Bottrighe Vallon Dossolo, mentre l'area Sud è lambita dallo Scolo Mora (a Sud) e dallo Scolo Bellombra (a Est).

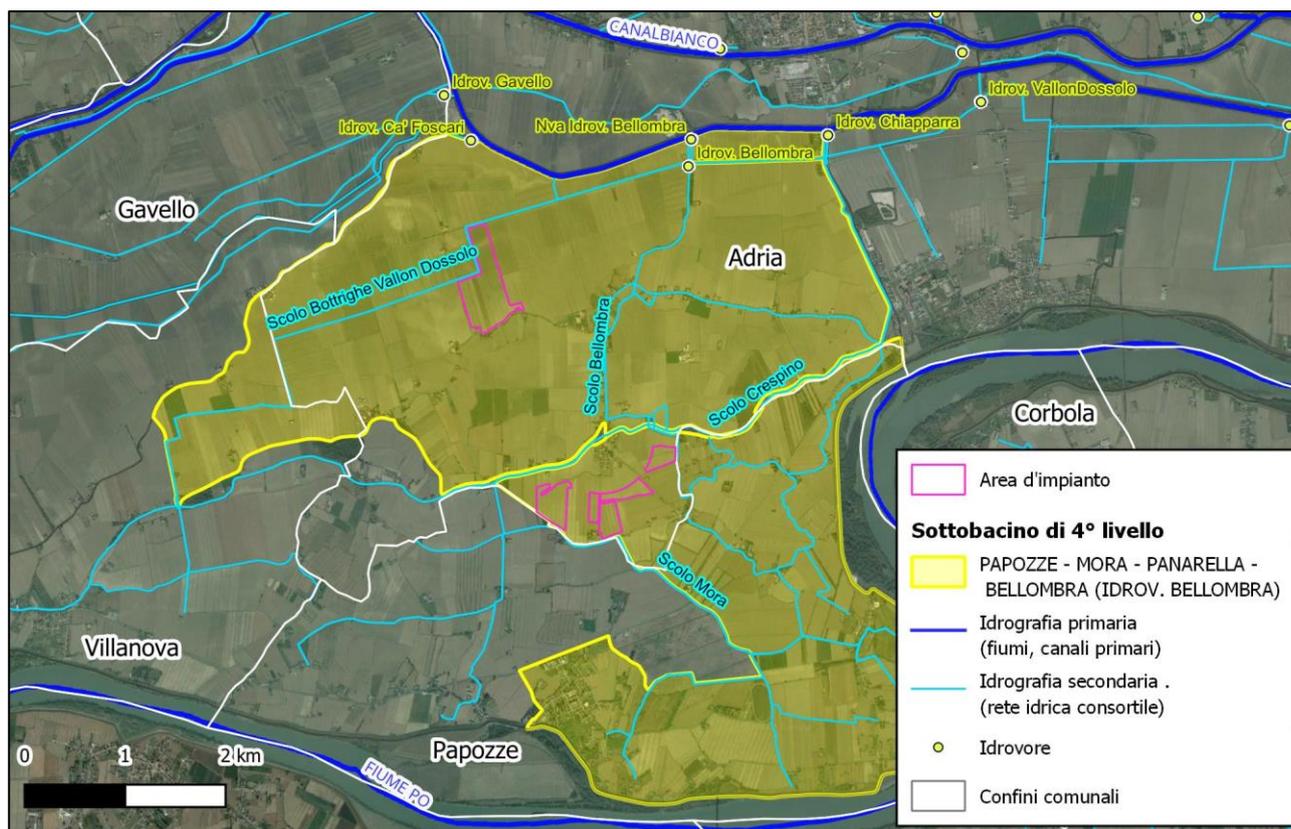


Figura 32. Rappresentazione cartografica del bacino idrografico in cui ricade l'area d'impianto e degli elementi di rilievo della rete idrica circostante⁵⁸.

4.8. Stato di fatto delle acque superficiali e sotterranee

4.8.1. Stato qualitativo dei corpi idrici superficiali

La Direttiva Europea 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque), 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 stabiliscono 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 Acque.⁵⁹

Nell'ottica di applicare i contenuti della Direttiva 2000/60/CE, che prevede **la valutazione e il monitoraggio Stato Ecologico e allo Stato Chimico delle acque superficiali**, la Regione Veneto identifica, secondo DGR n. 3 del 4/01/2022, 867 corpi idrici fluviali e 13 corpi idrici lacustri, di cui, a seguito di modifiche apportate da ARPAV, attraverso le informazioni recuperate direttamente presso gli Enti che operano nel territorio, sono

⁵⁸ www.adigepo.it

⁵⁹ www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acque-interne/acque-interne/acque-superficiali/acque-superficiali

state identificate **496 aste fluviali complessive nel reticolo idrografico di riferimento**, tra le quali **388 naturali** (incluse i corpi idrici fortemente modificati) e **108 artificiali**. Secondo l'ultimo rapporto tecnico dello stato delle acque superficiali del Veneto (riferito all'anno 2022 e pubblicato a settembre 2023), la rete di monitoraggio nel Veneto conta **390 stazioni per i corsi d'acqua** (come rappresentato in Figura 33) e **17 per i laghi** Figura 33.

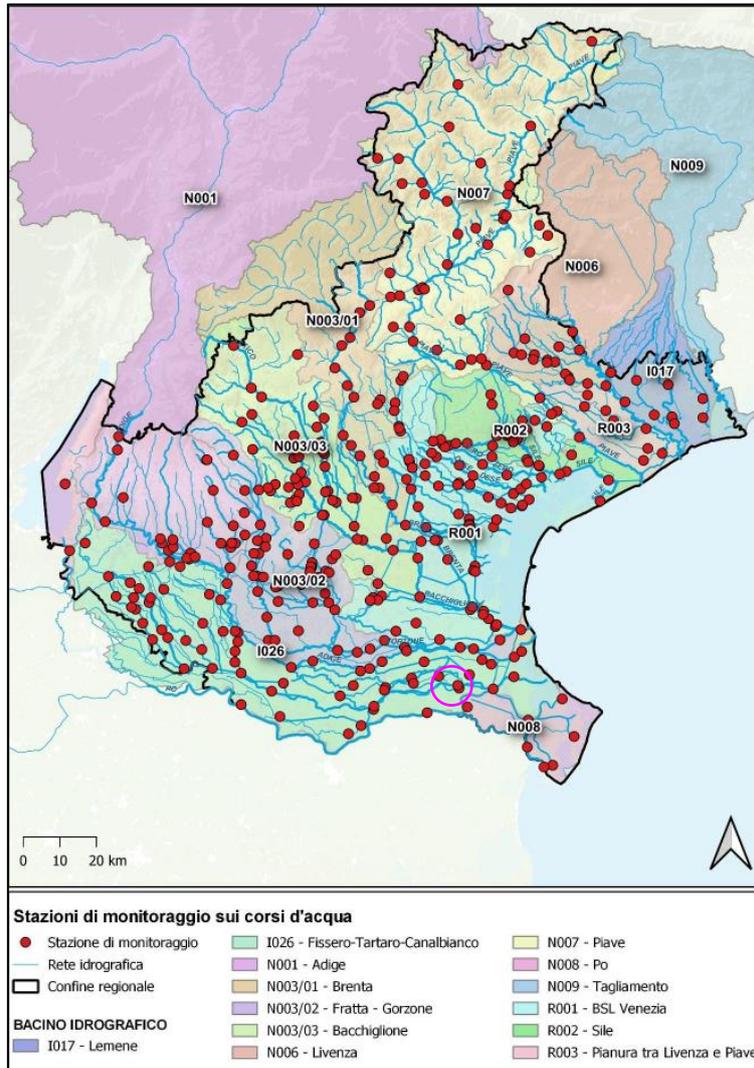


Figura 33. Stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua nella Regione Veneto – Anno 2022. In magenta la zona in cui si trova l'area d'impianto.

L'attività di monitoraggio è legata ad un ciclo sessennale di piani di monitoraggio, a loro volta articolati in due programmi triennali di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali. Attualmente, i dati più recenti disponibili fanno riferimento al **ciclo sessennale 2020-2025** che si compone dei rapporti annuali riferiti agli anni 2020, 2021 e 2022, la cui programmazione e gestione delle attività è demandata ad ARPA Veneto.

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 è un descrittore che considera la conformità agli standard di sostanze prioritarie (P), pericolose prioritarie (PP) e altre sostanze inquinanti (E), che possono rappresentare una minaccia sia per l'ecosistema acquatico, sia per la salute umana, in relazione ai livelli di concentrazione nell'acqua, che devono essere progressivamente ridotti e/o eliminati. Il decreto stabilisce di applicare degli standard di **Qualità Ambientale Medi Annuì (SQA-MA)** e di **Concentrazioni Massime Ammissibili (SQA-CMA)**. Se un dato corpo idrico soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale previsti, il suo Stato Chimico viene classificato come «**Buono**», mentre in caso contrario come «**Non Buono**» (Figura 34).

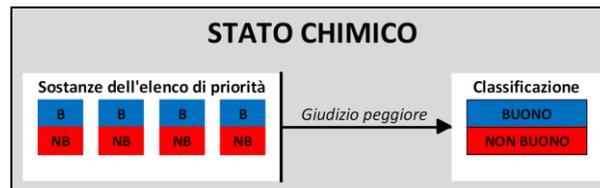


Figura 34. Classificazione dello stato chimico.

Nel 2022, la valutazione dello **Stato Chimico** a scala regionale ha interessato **382 punti di monitoraggio**, distribuiti su **357 corpi idrici**. Dall'analisi condotta è emerso che il **72% delle stazioni** sono risultate in stato chimico "**buono**", mentre le restanti (106 siti e 98 corpi idrici) hanno rilevato uno stato chimico "**non buono**" da imputare a 2 superamenti dello SQA-CMA (Cibutrina, Nichel disciolto) e dello SQA-MA PFOS (lineare in 102 casi, Cibutrina in 1 caso e Nichel disciolto frazione biodisponibile in 4 casi). I bacini idrografici che presentano il maggior numero di criticità rispetto allo Stato Chimico sono il Bacchiglione, il Fratta Gorzone e il bacino scolante nella laguna di Venezia.

Lo **Stato Ecologico di un corpo idrico**, invece, **viene espresso attraverso cinque classi** (da "Elevato" a "Cattivo"), a cui corrispondono altrettanti colori convenzionali, come indicato in Figura 35. La valutazione si basa sulla composizione e sull'abbondanza di determinati **Elementi di Qualità Biologica (EQB)** (Macroinvertebrati, Macrofite, Diatomee e Fauna ittica), sullo **Stato Trofico** (LIMEco per i fiumi e LTLecco per i laghi), nonché sulla presenza di inquinanti non inclusi nello Stato Chimico e sulle condizioni idromorfologiche, che caratterizzano l'ecosistema acquatico. **La valutazione di queste ultime prevede l'applicazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) e dell'Indice di Alternazione del Regime Idrologico (IARI).**

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

Figura 35. Classi di Qualità Ecologica e loro corrispondente codifica cromatica.

Gli indicatori che concorrono alla definizione dello **Stato Ecologico (SE)** sono di seguito descritti:

- **Elementi di Qualità Biologica (EQB).** La classificazione degli EQB monitorati su ciascun "tipo" di corpo idrico si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia il rapporto tra il valore del parametro biologico osservato e il valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento, ovvero le condizioni che si ritrovano in corrispondenza del "tipo" inalterato di corpo idrico

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 80 di 276

considerato. Nel DM 260/2010 le varie tipologie fluviali sono state accorpate in gruppi (macrotipi), con indicati in tabella i limiti di riferimento per ciascuna classe di qualità.

Per i corpi idrici designati preliminarmente come "fortemente modificati" o identificati come "artificiali" la normativa prevede che non siano applicati i criteri normativi per la determinazione dello Stato Ecologico, previsti per i corpi idrici "naturali", bensì vada valutato il **Potenziale Ecologico**, espresso attraverso 4 classi di qualità, la cui metodologia di calcolo è contenuta nel D.D. 341/STA del 30/05/2016 "Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati artificiali e lacustri" e può essere applicata ai dati derivanti dal monitoraggio di macroinvertebrati, macrofite e diatomee. Inoltre, la normativa prevede che la selezione degli EQB da monitorare venga effettuata sulla base degli obiettivi e della valutazione delle pressioni e degli impatti.

- **Indice di Qualità Morfologica (IQM).** La definizione dello Stato Ecologico include la valutazione di elementi idromorfologici a sostegno degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), i quali esprimono l'influenza che i processi geomorfologici in atto, in un dato corso d'acqua, manifestano nel promuovere la naturale diversità di habitat e il funzionamento degli ecosistemi acquatici e ripariali.
- **Livello di Inquinamento dai Macrodescriptorsi fiumi (LIMEco).** Il livello di inquinamento espresso dai Macrodescriptorsi per lo Stato Ecologico (LIMEco) è un parametro che considera il livello di nutrienti e lo stato di ossigenazione dei corsi d'acqua (Ossigeno in percentuale di saturazione, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale).
- **Indice di Alternazione del Regime Idrologico (IARI).** Fornisce una misura dello scostamento del regime idrologico, valutato a scala giornaliera e/o mensile e osservato rispetto a quello atteso in un corpo idrico naturale di riferimento, in assenza di pressioni antropiche (e.g. prelievi, invasi, sbarramenti, argini).

Entrando nel contesto delle opere in progetto, come già esposto nel paragrafo precedente, **le superfici interessate dall'impianto rientrano interamente nel Bacino del fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco**. In riferimento a tale bacino, nell'intorno dell'area d'impianto sono presenti **n. 3 stazioni di monitoraggio chimico e biologico** (Figura 36). La stazione più vicina e più rappresentativa (ID: 224), si trova lungo il corso d'acqua Collettore Padano Polesano, a circa 3,5 km a nord-est dall'area di studio, la seconda (ID: 610) è situata nel Canalbianco, ad una distanza di circa 4 km dall'area, mentre la meno rappresentativa, localizzata a circa di 5 km a nord dell'area di impianto, è riferita al corpo idrico Scolo Fossetta Ovest (ID: 1225).

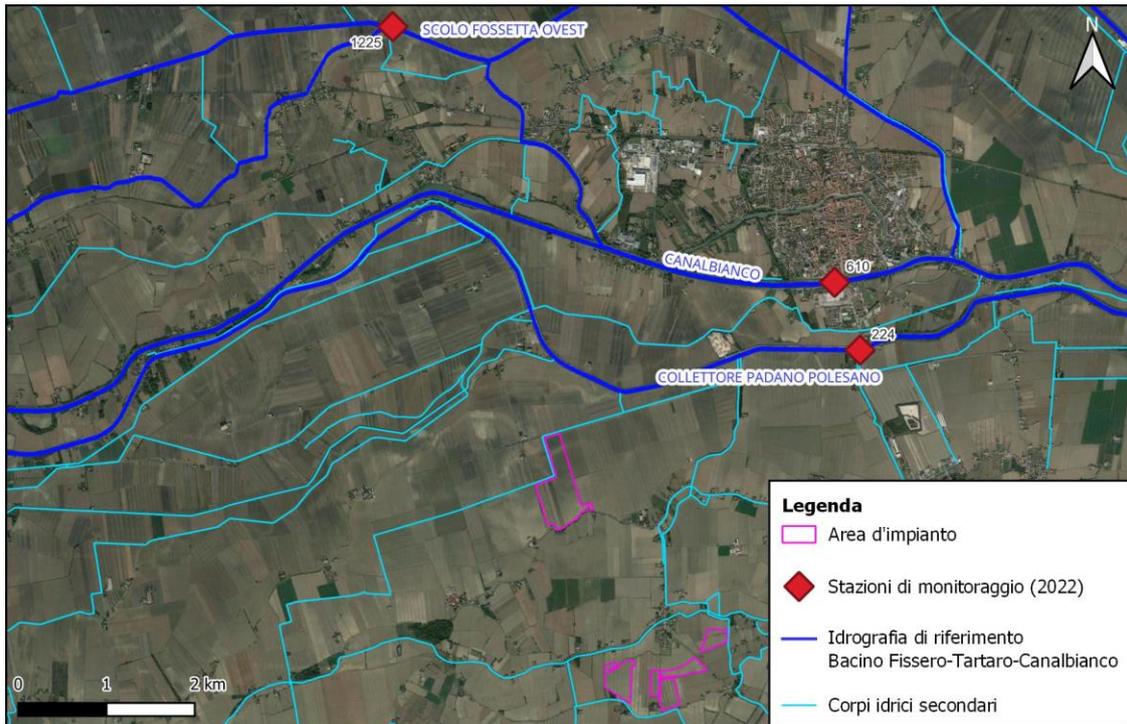


Figura 36. Stazioni di monitoraggio sui corsi d’acqua superficiali nel Bacino del fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco – Anno 2022.

In merito allo stato chimico attuale, la Tabella 12 riporta i risultati del monitoraggio svolto nel 2022 sulle sostanze rilevate all’interno del bacino stesso e inserite in un “elenco di priorità”. Dai risultati delle analisi condotte su tali sostanze, selezionate sulla base della presenza di pressioni potenzialmente significative e del tipo di controllo previsto, si può concludere che lo stato relativo ai corpi idrici superficiali nelle stazioni di monitoraggio in oggetto sia **“Buono”**.

Tabella 13. Riepilogo dello Stato Chimico dei corsi d'acqua superficiali presenti nell'intorno dell'area di progetto.

Codice	Stato Chimico sessennio 2014-2019	Stato Chimico 2020	Stato Chimico 2021	Stato Chimico 2022
224 – Collettore Padano Polesano	Buono	Buono	Buono	Buono
610 – Canalbianco	Buono	Buono	Buono	Buono
1225 – Scolo Fossetta Ovest	ND	Buono	Buono	Buono

Per quanto riguarda lo stato ecologico rilevato nelle tre stazioni considerate, come si evince dalla Tabella 13, nel triennio 2020-2022, questo ha registrato un andamento in miglioramento rispetto a quanto osservato nel sessennio 2014-2019, con un giudizio che nelle rilevazioni più recenti varia tra il "Buono" ed il "Sufficiente".

Tabella 14. Riepilogo dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua superficiali presenti nell'intorno dell'area di progetto.

Codice	Stato Ecologico sessennio 2014-2019	Stato Ecologico 2020	Stato Ecologico 2021	Stato Ecologico 2022
224 – Collettore Padano Polesano	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono
610 – Canalbianco	Sufficiente	Scarso	Sufficiente	Sufficiente
1225 – Scolo Fossetta Ovest	Scarso	Sufficiente	Sufficiente	Buono

Il Collettore Padano Polesano, all'interno del quale scolano le superfici oggetto di studio, è quello che complessivamente si trova nelle migliori condizioni dal punto di vista ecologico, mentre lo Scolo Fossetta è quello che negli ultimi anni ha registrato il miglioramento più marcato. Lo Stato Ecologico del Canal Bianco, non supera mai lo stato qualitativo "Sufficiente", condizione che è spiegabile in considerazione dell'elevato grado di antropizzazione dell'alveo e delle pressioni antropiche (urbane e agricole) che insistono sullo stesso.

4.8.2. Stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei

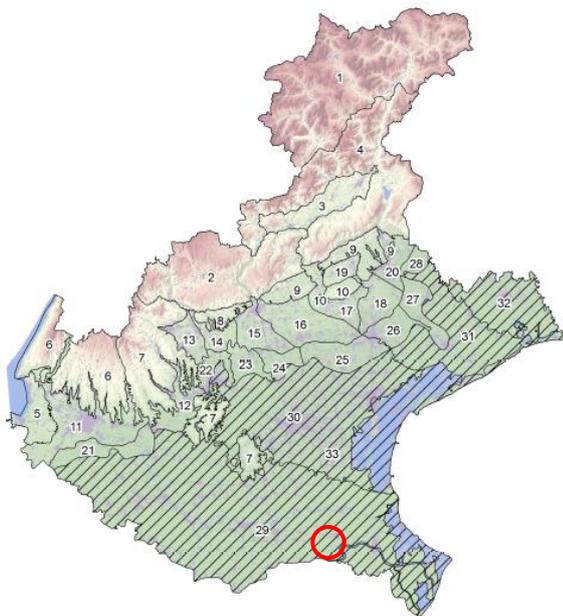
I corpi idrici sotterranei costituiscono l'unità gestionale, prevista dalla direttiva 2000/60/CE, da assumere come riferimento per **i) l'analisi del rischio, ii) la realizzazione delle attività di monitoraggio, iii) la classificazione dello stato quali-quantitativo e iv) l'applicazione delle misure di tutela.**

In **Veneto**, nell'ambito della redazione del primo Piano di gestione del distretto Alpi Orientali, sono stati individuati **33 corpi idrici sotterranei** (Figura 37). Tra questi, i corpi idrici sotterranei di pianura sono classificati in funzione di un criterio idrogeologico che ha portato ad una **zonizzazione da monte a valle in Alta, Media e Bassa pianura**. In particolare:

- **Alta pianura:** in questa fascia, gli acquiferi sono compresi tra i rilievi montuosi alpini e la fascia delle risorgive verso Sud, i limiti laterali tra i diversi corpi idrici sono costituiti da assi di drenaggio (sotterranei o superficiali), con andamento prevalente Nord-Sud.

- **Media pianura:** areale che si estende da Nord, a partire dalla fascia delle risorgive, verso sud, dove si ha il passaggio da acquiferi a prevalente componente ghiaiosa ad acquiferi a prevalente componente sabbiosa. I limiti laterali tra i diversi corpi idrici sono costituiti dai tratti drenanti dei corsi d'acqua superficiali.
- **Bassa pianura:** caratterizzata da un sistema di acquiferi confinati tra loro e sovrapposti, alla cui sommità esiste localmente un acquifero libero. Il sistema delle falde superficiali è stato ulteriormente suddiviso in funzione dei corpi idrici Adige, Brenta, Piave e Tagliamento, ripartendo il sistema nei corrispettivi settori.

Entrando nel dettaglio, l'area di studio si trova all'interno della **Bassa pianura** e nello specifico nell'ambito del corpo idrico sotterraneo **n. 29 – BPSA (Bassa Pianura Settore Adige)**.



num	sigla	nome	num	sigla	nome
1	Dol	Dolomiti	18	APP	Alta Pianura del Piave
2	PrOc	Prealpi occidentali	19	QdP	Quartiere del Piave
3	VB	Val Belluna	20	POM	Piave Orientale e Monticano
4	PrOr	Prealpi orientali	21	MPVR	Media Pianura Veronese
5	AdG	Anfiteatro del Garda	22	MPRT	Media Pianura tra Retrone e Tesina
6	BL	Baldo-Lessinia	23	MPTB	Media Pianura tra Tesina e Brenta
7	LBE	Lessineo-Berico-Euganeo	24	MPBM	Media Pianura tra Brenta e Muson dei Sassi
8	CM	Colli di Marostica	25	MPMS	Media Pianura tra Muson dei Sassi e Sile
9	CTV	Colline trevigiane	26	MPSP	Media Pianura tra Sile e Piave
10	Mon	Montello	27	MPPM	Media Pianura tra Piave e Monticano
11	VRA	Alta Pianura Veronese	28	MPML	Media Pianura Monticano e Livenza
12	ACA	Alpone - Chiampo - Agno	29	BPSA	Bassa Pianura Settore Adige
13	APVO	Alta Pianura Vicentina Ovest	30	BPSB	Bassa Pianura Settore Brenta
14	APVE	Alta Pianura Vicentina Est	31	BPSP	Bassa Pianura Settore Piave
15	APB	Alta Pianura del Brenta	32	BPST	Bassa Pianura Settore Tagliamento
16	TVA	Alta Pianura Trevigiana	33	BPV	Acquiferi Confinati Bassa Pianura
17	PsM	Piave sud Montello			

Figura 37. Corpi idrici sotterranei del Veneto. In rosso, la localizzazione dell'area di studio rispetto al corpo idrico sotterraneo di appartenenza.

Lo stato dei corpi idrici sotterranei regionali viene controllato attraverso **due specifiche reti di monitoraggio** gestite da Arpa Veneto⁶⁰ (Figura 38):

- una rete per il **monitoraggio qualitativo** (292 stazioni) composta da:
 - 53 sorgenti;
 - 174 pozzi/piezometri con captazione da falda libera;
 - 5 pozzi con captazione da falda semi-confinata;
 - 60 pozzi con captazione da falda confinata.
- Una rete per il **monitoraggio quantitativo** (220 stazioni) composta da:
 - 175 pozzi/piezometri con captazione da falda libera;
 - 45 pozzi con captazione da falda confinata.

⁶⁰ www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/acque-interne/acque-sotteranee/la-rete-di-monitoraggio

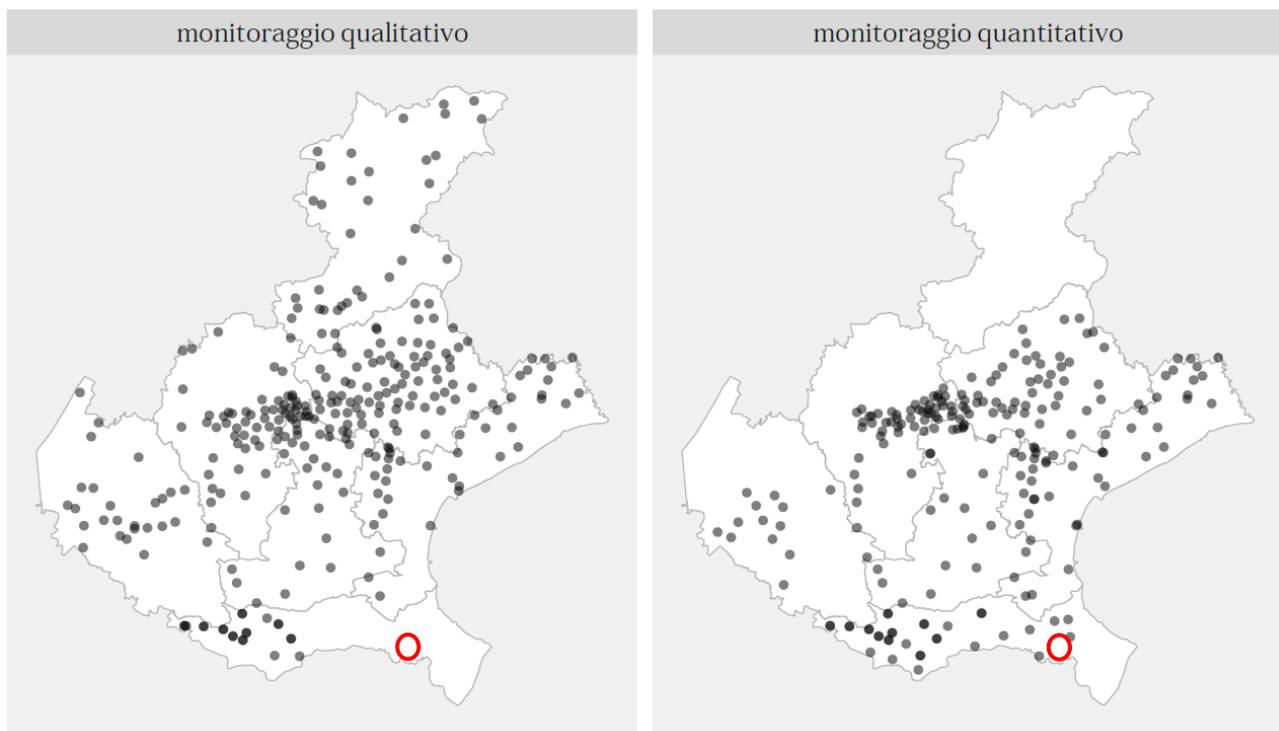


Figura 38. Punti monitorati per la valutazione dello stato qualitativo e quantitativo delle risorse idriche sotterranee. In rosso, la localizzazione dell'area di studio.

In accordo con gli obiettivi dell'art. 4 della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, la quale mira al conseguimento di un buono stato delle acque sotterranee, sia quantitativo che qualitativo (sotto il profilo di "qualità chimica"), i singoli corpi idrici sotterranei vengono classificati attribuendo loro un giudizio "buono" o "scarso".

Nello specifico, ai fini della valutazione dello **stato chimico delle acque sotterranee**, vengono adottati gli standard di qualità ambientale (SQA) individuati a livello comunitario (i.e. concentrazione di nitrati e pesticidi) e i valori soglia (VS) individuati a livello nazionale, indicati nel D.M. del 6 luglio 2016, che recepisce i contenuti della direttiva 2014/80/UE. Il processo di valutazione si basa sulla comparazione dei dati di monitoraggio (in termini di concentrazione media annua) con gli standard numerici della normativa di riferimento (tabella 2 e tabella 3, lettera B, parte A dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

In sintesi, un corpo idrico sotterraneo è considerato in **buono stato chimico** se:

- i valori standard (SQ o VS) delle acque sotterranee non sono superati in nessun punto di monitoraggio;
- il valore soglia di qualità (SQ o VS) delle acque sotterranee è superato in uno o più punti di monitoraggio (non più del 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico), ma è dimostrato che la capacità del corpo idrico sotterraneo di sostenere gli usi umani non è stata compromessa in maniera significativa.

I campionamenti delle acque di falda avvengono due volte l'anno, in primavera (aprile-maggio) e in autunno (ottobre-novembre), in corrispondenza dei periodi di massimo deflusso delle acque sotterranee. Oltre ai parametri obbligatori previsti nel profilo analitico standard (ossigeno disciolto, pH, conduttività elettrica, nitrati e ione ammonio) e ai metalli, in base al tipo di pressione rilevata sugli acquiferi (pressioni diffuse di tipo agricolo e/o urbano, pressioni puntuali), il profilo analitico standard può essere integrato da un set di parametri specifici.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 86 di 276

Tali dati tengono in considerazione un periodo di sei anni, durante il quale gli acquiferi devono rispettare gli standard imposti. Nel presente approfondimento si valuta la qualità chimica del singolo anno 2022 (il più aggiornato in data odierna), facente parte del sessennio di monitoraggio 2020-2025 attualmente in corso.

A livello regionale, **nel 2022 il 68% delle stazioni di misura degli acquiferi monitorati non ha registrato alcun superamento dei valori di legge, mentre il restante 32% mostra almeno una non conformità.** Il maggior numero di criticità è dovuto alla presenza di inquinanti inorganici (80 superamenti) e di arsenico (27 superamenti), prevalentemente di origine naturale. Per le sostanze di sicura origine antropica, le contaminazioni riscontrate più frequentemente e diffusamente sono quelle dovute ai pesticidi (18). Gli altri superamenti degli standard di qualità sono causati da nitrati (6), composti organo alogenati (5) e composti perfluorurati (4).

Osservando la distribuzione dei superamenti nel territorio regionale si nota una netta distinzione tra le tipologie di inquinanti presenti a monte e a valle del limite superiore della fascia delle risorgive:

- nell'acquifero indifferenziato di Alta pianura la scarsa qualità è riconducibile soprattutto a pesticidi, nitrati e composti organo alogenati;
- negli acquiferi differenziati di Media e Bassa pianura la scarsa qualità è da imputare invece a sostanze inorganiche e metalli.

Entrando nel contesto delle opere in progetto, il comune di Adria e i territori limitrofi non presentano stazioni di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee. Sono quindi state prese in considerazione le stazioni di monitoraggio meno distanti dall'area di impianto (mediamente 20 km) ricadenti nel medesimo sistema acquifero "Bassa Pianura Settore Adige" (comuni di Villamarzana, Villanova del Ghebbo in provincia di Rovigo e Cavarzere in provincia di Venezia), nelle quali **sono stati rilevati dei superamenti dei limiti di legge relativi alle concentrazioni di ione ammonio e di arsenico,** come si evince dall'estratto della Tabella sulla qualità chimica riportato in Figura 39.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"

E-SIAO

Studio di Impatto Ambientale

rev 00

01.04.2024

Pagina 87 di 276

Prov. - Comune	Cod	Q	NO ₃	Pest	VOC	Me	Ino	Ar	CIB	Pfas	Sostanze
PD - Piazzola sul Brenta	962	S	o	•	o	•	o	o	o	o	nichele, metolachlor esa
PD - Piombino Dese	53	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
PD - San Giorgio delle Pertiche	963	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
PD - San Giorgio in Bosco	951	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
PD - San Martino di Lupari	517	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
PD - San Pietro in Gu	965	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
PD - Villa Estense	80	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, cloruri, arsenico
RO - Badia Polesine	903	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Badia Polesine	904	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Bagnolo di Po	905	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Bagnolo di Po	906	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Bergantino	901	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Bergantino	907	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio
RO - Bergantino	908	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Canda	909	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio
RO - Canda	910	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio
RO - Castelnuovo Bariano	911	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio, solfati
RO - Castelnuovo Bariano	912	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Fiesso Umbertiano	914	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio, cloruri
RO - Giacciano con Baruchella	915	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
RO - Giacciano con Baruchella	916	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
RO - Lendinara	926	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
RO - Polesella	900	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio
RO - Trecenta	917	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
RO - Trecenta	918	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
RO - Villamarzana	921	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio
RO - Villamarzana	922	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Villanova del Ghebbo	919	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
RO - Villanova del Ghebbo	920	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
VE - Cavarzere	1006	S	o	o	o	•	•	o	o	o	ione ammonio, arsenico
VE - Ceggia	320	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio
VE - Cinto Caomaggiore	301	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
VE - Cona	1005	S	o	o	o	o	•	o	o	o	ione ammonio
VE - Concordia Sagittaria	308	B	o	o	o	o	o	o	o	o	
VE - Concordia Sagittaria	1021	S	o	o	o	o	•	o	o	o	conduttività, ione ammonio, cloruri, boro, solfati

Figura 39. Qualità chimica in riferimento all'anno 2022. Legenda: ° = ricercate, ma entro standard di qualità (SQ)/VS; • = superamento SQ/VS; Q = qualità; NO₃=nitrati; pest = pesticidi; VOC= composti organici volatili; Me metalli; Ino= inquinanti inorganici; Ar=composti organici aromatici; CIB= clorobenzeni; Pfas=composti perfluorurati, sostanze = nome/signa delle sostanze con superamento SQ/VS. B= qualità buona, S=qualità scadente.

Nella Tabella 15 si riporta lo **stato chimico del corpo idrico di riferimento** rilevato durante il triennio 2020-2022, dal quale si può osservare una qualità chimica complessiva che **non soddisfa il requisito di buono stato qualitativo**.

Tabella 15. Riepilogo dello stato chimico dei corpi idrici rilevato dalle stazioni considerate.

Stazione	Stato Chimico 2020	Stato Chimico 2021	Stato Chimico 2022
921 – Villamarzana	Scadente	Scadente	Scadente
922 – Villamarzana	Scadente	Scadente	Scadente
919 – Villanova del Ghebbo	Scadente	Scadente	Scadente
920 – Villanova del Ghebbo	Scadente	Scadente	Scadente
1006 - Cavarzere	Scadente	Scadente	Scadente

Per quanto riguarda lo **stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei**, nel comune di Adria è presente una stazione di monitoraggio che, attraverso la costruzione del diagramma piezometrico relativo alla falda libera, riporta la misura dell'altezza piezometrica in un dato punto (quota alla quale si livella l'acqua in un

pozzo/piezometro), in funzione del tempo. Come emerge dalla Figura 40, a partire dal 2018 la falda ha subito un sensibile abbassamento.

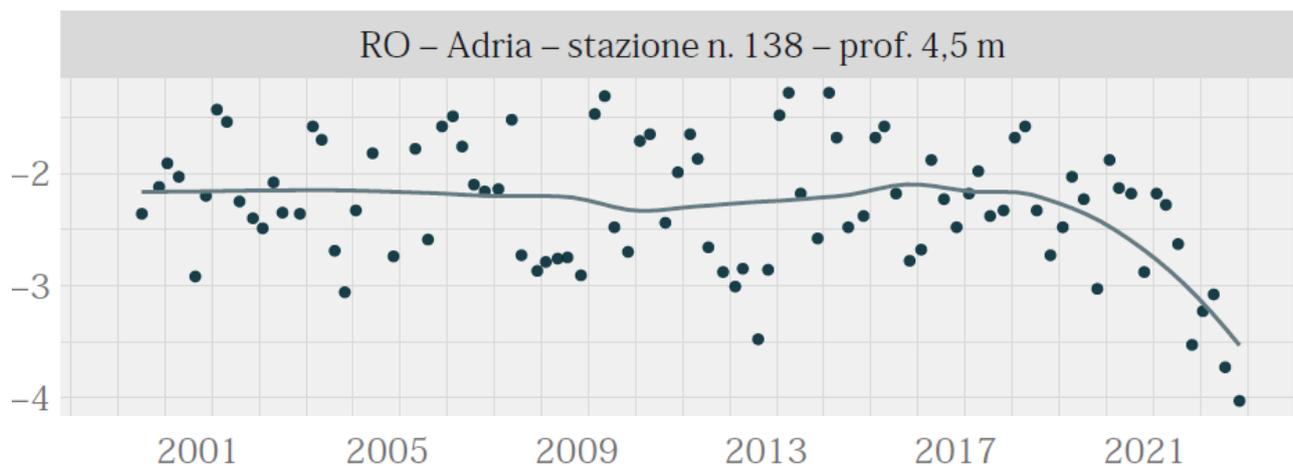


Figura 40. Diagramma piezometrico delle altezze monitorate nel periodo 1999-2021, nella stazione n. 138 sita nel comune di Adria.

Al fine di fornire un quadro conoscitivo esaustivo dello stato qualitativo delle acque sotterranee dell'areale considerato, è stata inoltre considerata la zonizzazione delle **Zone Vulnerabili dai Nitrati di origine agricola (ZVN)** istituite al fine di contenere la presenza di elevate concentrazioni di nitrati nelle acque di falda, i quali possono determinare ricadute negative di tipo sanitario e ambientale. In particolare, dal punto di vista sanitario, lo ione nitrato è responsabile di disfunzioni fisiologiche, mentre dal punto di vista ambientale il problema principale è il fenomeno dell'eutrofizzazione delle acque. La consapevolezza dell'esistenza della problematica a livello sovranazionale è stata formalizzata nella direttiva 91/676/CEE "Direttiva nitrati", che porta a 50 mg/l il limite di concentrazione nell'acqua e mira sia a ridurre l'inquinamento idrico causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola, sia a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo. In Italia la direttiva europea è stata recepita dal D.lgs. 152/1999 e s.m.i.

In Veneto, la designazione delle **ZVN di origine agricola** è avvenuta in più fasi successive, con l'utilizzo di approcci metodologici differenziati, nel rispetto dei criteri stabiliti dalla direttiva Nitrati. Rispetto alla zonizzazione del Veneto (Figura 41), le opere in progetto si trovano nella ZVN della Provincia di Rovigo e del Comune di Cavarzere (D.Lgs. 152/2006). A tal proposito, si ricorda che i pannelli fotovoltaici 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.

RAPPRESENTAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI AI NITRATI E DEL BACINO SCOLANTE IN LAGUNA DI VENEZIA

- DCR n. 23 del 07/05/2003
Bacino scolante in Laguna di Venezia
- DLGS n. 152/1999 ora DLGS 152/2006
Provincia di Rovigo e Comune di Cavarzere
- DCR n. 62 del 17/05/2006
100 Comuni dell'alta pianura
- DGR n. 2684 dell'11/09/2007
Comuni della Lessinia e dei rilievi in destra Adige

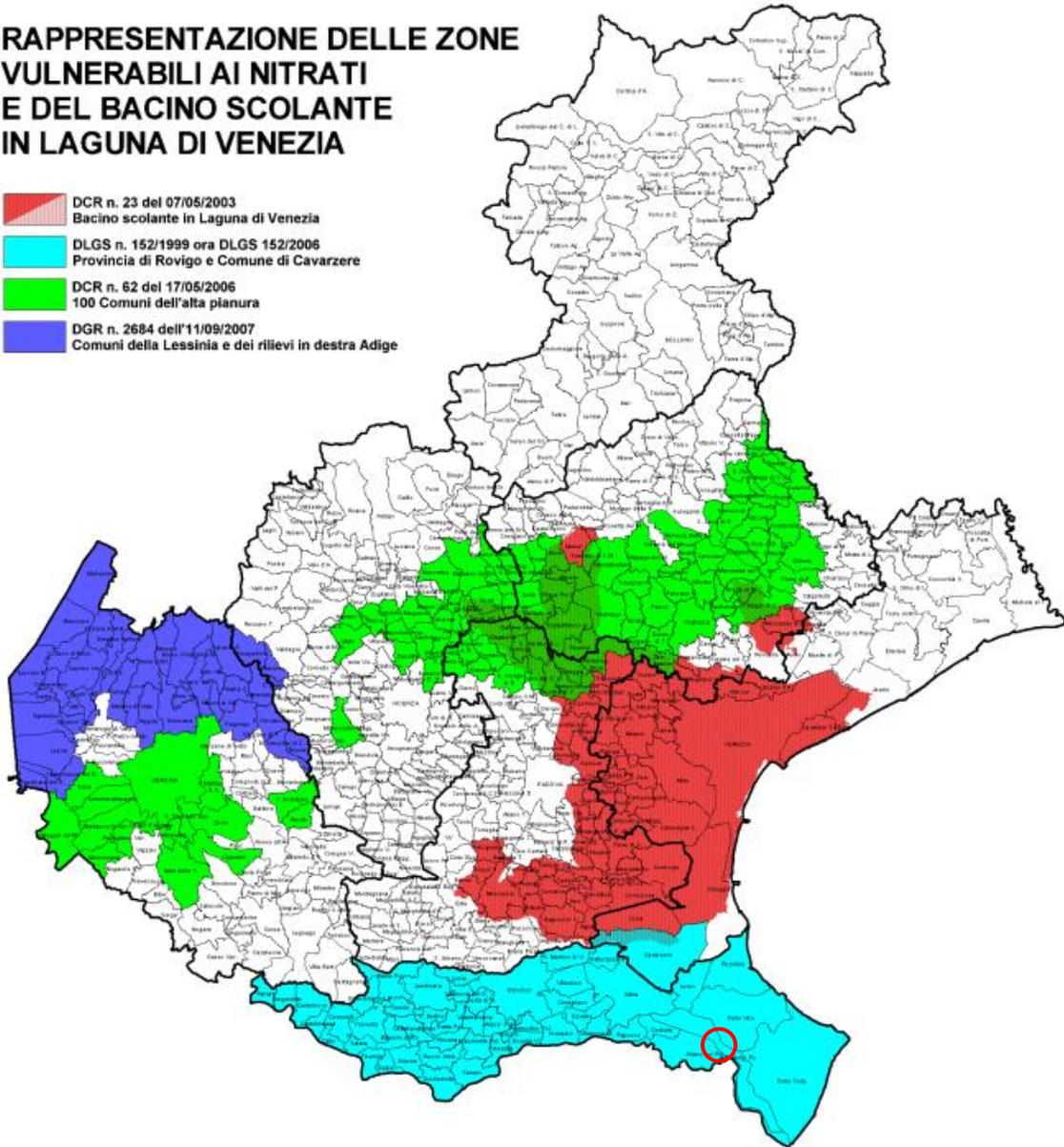


Figura 41. Rappresentazione delle ZVN del Veneto rispetto alla localizzazione dell'area di studio (in rosso).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 90 di 276

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*" 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"⁶¹, relative alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche.

La biodiversità è stata definita dalla **Convenzione sulla Diversità Biologica**⁶² **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**⁶³. 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 biodiversità⁶⁴, 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 2030⁶⁵, 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 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**⁶⁶ che, in accordo con la precedente, 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 2030⁶⁷.

Entrando nel dettaglio, la nuova Strategia identifica due Obiettivi strategici (Figura 42):

⁶¹ Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21/05/1992 e Direttiva Uccelli 2009/147/CE del 30/11/2009.

⁶² 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.

⁶³ 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).

⁶⁴ 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.

⁶⁵ 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).

⁶⁶ www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030.

⁶⁷ 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.

- **Costruire 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;
- **Ripristinare gli 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 42. I 2 obiettivi della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030, declinati nei complessivi 8 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**. 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 regione Veneto presenta una spiccata varietà vegetazionale, da imputare in larga parte alla posizione geografica della regione - che riceve influssi sia alpini sia mediterranei -, dalla storia geologica, dalla

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 92 di 276

variabilità climatica, dalla natura dei substrati pedo-litologici, nonché dai diversi piani altitudinali, che stabiliscono dei veri e propri confini ecologici in funzione dell'altezza sul livello del mare. A questa diversificazione morfologica corrisponde una variegata associazione di ambienti naturali, che ospitano 3.447 specie di piante vascolari (pteridofite, gimnosperme e angiosperme), delle quali 53 endemiche, 86 protette (art. n° 7 della L.R. n° 53 del 1974 "Norme per la tutela di alcune specie della fauna inferiore e della flora") e 336 esotiche naturalizzate⁶⁸.

Entrando nel merito del territorio e partendo dalla **zona più alta delle Alpi**, capeggiata dai complessi montuosi delle Dolomiti, è possibile osservare le piante alpine, che si sono adattate nel tempo a condizioni climatiche rigide e a suoli difficili, come l'achillea (*Achillea macrophylla* L.), la genziana germanica (*Gentiana germanica* Willd.), la genziana dei calcari (*Gentiana alpina* Subsp. *Clusius*), la stella alpina (*Leontopodium nivale* subsp. *alpinum* Cass.), la sassifraga di Vandelli (*Saxifraga vandelli* Sternb.), il raponzolo chiomato (*Physoplexis comosa* L.), la saponaria nana (*Saponaria pumila* St.Lag.) e il rododendro (*Rhododendron simsii* L.).

Scendendo di quota, nelle **zone montuose delle Alpi e delle Prealpi** (Foresta di Somadida) è possibile trovare foreste di conifere costituite dall'abete rosso (*Picea abies* (L.) H.Karst.), dall'abete bianco (*Abies alba* Mill.), dal pino cembro (*Pinus cembra* L.) e dal larice (*Larix decidua* Miller.), che si estendono sulle pendici delle montagne offrendo l'habitat a numerose specie animali.

Nelle **aree sub-montane e collinari** sono presenti foreste di latifoglie formate da una combinazione di alberi decidui, come il faggio (*Fagus sylvatica* L.), il castagno (*Castanea sativa* Mill.), il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), il pioppo bianco (*Populus alba* L.) e la farnia (*Quercus robur* L.)⁶⁹.

Le **pianure e le colline** del Veneto sono, invece, caratterizzate da un alternarsi di boscaglia - a prevalenza di orniello (*Fraxinus ornus* L.), acero (*Acer* L.), nocciolo (*Corylus avellana* L.), con presenza di vegetazione arbustiva ed erbacea in cui si riscontra l'asparago (*Asparagus acutifolius* L.), la piracanta (*Pyracantha* M.), il ginepro (*Juniperus* L.), l'olivello (*Hippophae rhamnoides* L.) - e campi coltivati, a prevalenza di cereali, in cui è possibile osservare anche olivi, ciliegi, meli e vigneti per la produzione di vino.

La Regione, inoltre, è ricca di **laghi e zone umide**, come il Lago di Garda, la Laguna di Venezia e il Delta del Po. Queste aree ospitano piante acquatiche come la ninfea bianca (*Nymphaea alba* L.), la ninfea gialla (*Nuphar lutea* L.), il giunco fiorito (*Butomus umbellatus* L.), il salice (*Salix* L.), la canna di palude (*Phragmites australis* Cav.), la spartina (*Spartina* Schreb.), la salicornia fruticosa (*Salicornia fruticosa* L.), il vilucchio (*Convolvulus arvensis* L.), il limnantemio (*Nymphoides peltata* S.G. Gmel.), il falso indaco (*Amorpha fruticosa* L.), il morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae* L.), la lenticchia d'acqua (*Lemna minor* L.) e la castagna d'acqua (*Trapa natans* L.)⁷⁰, che forniscono rifugio a molte specie di uccelli acquatici. Mentre, nelle vicinanze degli specchi d'acqua è possibile osservare il vilucchio marittimo (*Calystegia soldanella* L.), la silene conica (*Silene conica* L.), l'enagra comune (*Oenothera biennis* L.), il limonio (*Limonium* Mill.) e l'assenzio marittimo (*Artemisia maritima* Bertol.)⁷¹.

⁶⁸ www.arpa.veneto.it/arpavinforma/indicatori-ambientali/indicatori_ambientali/biosfera

⁶⁹ www.venetoagriturismo.com/flora-fauna.html

⁷⁰ www.parcodeltapo.org/pagina.php?id=8

⁷¹ www.comune.portoviro.ro.it/archivio-trasparenza/images/sito/Appalti/ambiente.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 93 di 276

Dal punto di vista fitoclimatico, secondo il "Rapporto 106/2010 – Carta della Natura del Veneto alla scala 1:50.000" prodotto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)⁷² nel Veneto sono individuabili quattro distretti climatici:

- I. **Il distretto mediterraneo**, che comprende tutta la pianura con i Colli Euganei e Berici, fino alle pendici dei Monti Lessini e del Baldo a Ovest, del Montello e dei colli Asolani a Est, è caratterizzato da un regime pluviometrico equinoziale in cui il livello medio di precipitazioni supera difficilmente i 1.000 mm annui, con temperature medie intorno ai 14°C. In tale macroarea, che risente delle influenze della catena Nord appenninica, si riscontrano parecchie specie tipiche dell'area dell'Italia centrale come il leccio (*Quercus ilex* L.), presente in prevalenza sui Colli Euganei e in alcune aree a Sud delle Prealpi vicentine. Sono inoltre presenti alcune specie tipiche della macchia mediterranea quali l'alloro (*Laurus nobilis* L.), il rosmarino (*Salvia rosmarinus* Schleid.), la ginestra (*Genistea* Bronn Dumort), il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) e l'erica arborea (*Erica arborea* L.), che accompagnano alcuni lembi di cerro (*Quercus cerris* L.) presenti nei Colli Berici e negli Euganei. In quest'area hanno notevole diffusione anche alcune specie alloctone quali l'acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) e l'ailanto (*Ailanthus altissima* Mill. Swingle) che, a causa di interventi antropici quali l'abbandono del pascolo o l'errata gestione di alcuni boschi residuali, hanno preso il posto delle specie tipiche.
- II. **Il distretto esalpico**, in pieno ambiente prealpino, è caratterizzato da temperature simili al precedente, ma con precipitazioni maggiori ai 1.300 mm medi annui. Il bosco tipico è quello a dominanza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), che occupa stazioni con suoli poco evoluti, derivanti prevalentemente da rocce carbonatiche, con una ridotta disponibilità idrica e con pendenze spesso elevate. Nel caso di suoli più profondi e meno pendenti, è possibile riscontrare altre specie quali il rovere (*Quercus petraea* Matt. Liebl.), la farnia (*Quercus robur* L.) e il castagno (*Castanea sativa* Mill.), di notevole diffusione, ma quasi mai in popolamenti puri. Tipica questa successione sui Colli Asolani (bosco del Fagarè). Salendo intorno agli 800 m il faggio (*Fagus sylvatica* L.) va via via sostituendo il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.). Anche in questa zona è presente l'acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) attorno ai 300-400 m. In questo distretto si osservano, inoltre, esemplari di carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), soprattutto nella zona della Val Belluna, mentre nelle aree di impluvio di forra o scarpata è presente l'alleanza Tilio-Acerion tipica di aree a elevata umidità atmosferica (zone del Vicentino e dell'Alpago).
- III. **Il distretto mesalpico**, caratterizzato dalla zona a Nord della Provincia di Belluno, di Cansiglio, l'altopiano di Asiago, la Lessinia e il Baldo, le elevate precipitazioni annue (1.400 mm) si distribuiscono uniformemente da aprile a novembre e le temperature medie si aggirano intorno ai 7-8°C. La vegetazione è composta ancora dalle faggete (neutrofile e mesofile) dagli abieteti e dalle peccete che, in alcuni casi, sono di impianto, anche se ormai si potrebbero definire naturalizzate essendo boschi quasi centenari. Spesso il faggio (*Fagus sylvatica* L.) e l'abete rosso (*Picea abies* L.) si compenetrano rendendo difficile la distinzione tra le due formazioni e andando a formare l'alleanza piceo-faggeto. In questo distretto, il limite inferiore è rappresentato dalla ricomparsa del carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) mentre, quello superiore si caratterizza per la rarefazione del faggio (*Fagus sylvatica* L.) e dell'abete bianco (*Abies alba* Mill.). Tra le altre formazioni presenti in questa zona troviamo le pinete di pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), lungo il bordo di alcuni fiumi

⁷² www.isprambiente.gov.it/files/carta-della-natura/rapporto-106-2010-001-128.pdf/view

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 94 di 276

come il Piave, il larice (*Larix decidua* Mill.) - sia come formazione boscosa sia come brughiera - e il prato alberato subalpino (tipiche dell'ultimo distretto quello endalpico).

IV. Il distretto endalpico - costituito dalla parte alta della Provincia di Belluno e precisamente dalla conca di Cortina e della valle del Cordevole - è caratterizzato da un clima tipicamente continentale, precipitazioni medie attorno ai 1000 mm annui e una marcata escursione termica. Tipici di questa zona sono i lariceti e le peccete, spesso di origine antropica.

In termini di macroscala, l'area territoriale indagata ricade nell'Ambito paesaggistico "37 - Bonifiche del Polesine orientale" (PTRC) all'interno del quale la vegetazione di pregio naturalistico risulta limitata alla sola vegetazione ripariale, associata ai corsi d'acqua principali e alla presenza di lembi di bosco planiziale, a prevalenza di farnia (*Quercus robur* L.), carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), frassino ossifilo (*Fraxinus angustifolia* Vahl), frassino comune (*Fraxinus excelsior* L.), olmo (*Ulmus* L.) e acero campestre (*Acer campestre* L.). La flora arbustiva è rappresentata, invece, dal nocciolo (*Corylus avellana* L.), dal corniolo (*Cornus mas* L.), dalla sanguinella (*Cornus sanguinea* L.), dal biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), dal cappello del prete (*Euonymus europaeus* L.), dal ginepro (*Juniperus* L.), dal melo selvatico (*Malus sylvestris* L.), dal pero selvatico (*Pyrus pyraster* L.) e dal ciliegio (*Prunus avium* L.)⁷³, mentre per quanto riguarda la flora erbacea, si possono osservare il giglio martagone (*Lilium martagon* L.), il fior di stecco (*Daphne mezereum* L.), l'aglio orsino (*Allium ursinum* L.), l'uva di volpe (*Paris quadrifolia* L.), il bucaneve (*Galanthus nivalis* L.) e il veratro bianco (*Veratrum album* L.)⁷⁴.

In particolare, l'ambito territoriale indagato, si colloca in un ambiente pianeggiante che si estende dai piedi delle colline venete fino ai territori costieri della Laguna di Venezia. Il clima è temperato sub continentale, caratterizzato da un termotipo "mesotemperato superiore" con ombrotipo "subumido inferiore", dove la prevalenza delle coltivazioni viene rappresentata da seminativi intensivi e continui (Rapporti "Carta della Natura del Veneto alla scala 1:50.000" 106/2010)⁷⁵, a cui seguono colture orticole - come l'aglio e il melone -, industriali - come la soia e la barbabietola -, arboree e prative che, seppur in percentuale non particolarmente significativa, contribuiscono a creare una certa diversificazione degli habitat.

In accordo con quanto sopra riportato, dalla consultazione della Tavola "III - Sottosistemi di paesaggio", del PTCP della Provincia di Rovigo (Figura 43) si evince che l'area di progetto rientra nei seguenti ambiti:

- Ambito di potenzialità per boschi con farnia o olmo campestre – Sottosistema Mesotemperato superiore Subumido inferiore dei materiali alluvionali limo – argillosi o anche sabbiosi ma in condizioni di notevole disponibilità idrica.
- Ambito di potenzialità per boschi con farnia e carpino bianco – Sottosistema Mesotemperato superiore – subumido inferiore dei dossi fluviali e Sottosistema Mesotemperato superiore – subumido inferiore dei materiali a tessitura sabbiosa in ambito di pianura morfologicamente non differenziata.

⁷³ https://digilander.libero.it/zero_hb/pg/alberi_pianura_txt.html

⁷⁴ <https://rivistanatura.com/la-flora-microterma-dei-boschi-pianura/>

⁷⁵ www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/carta-della-natura-del-veneto-alla-scala-1-50.000

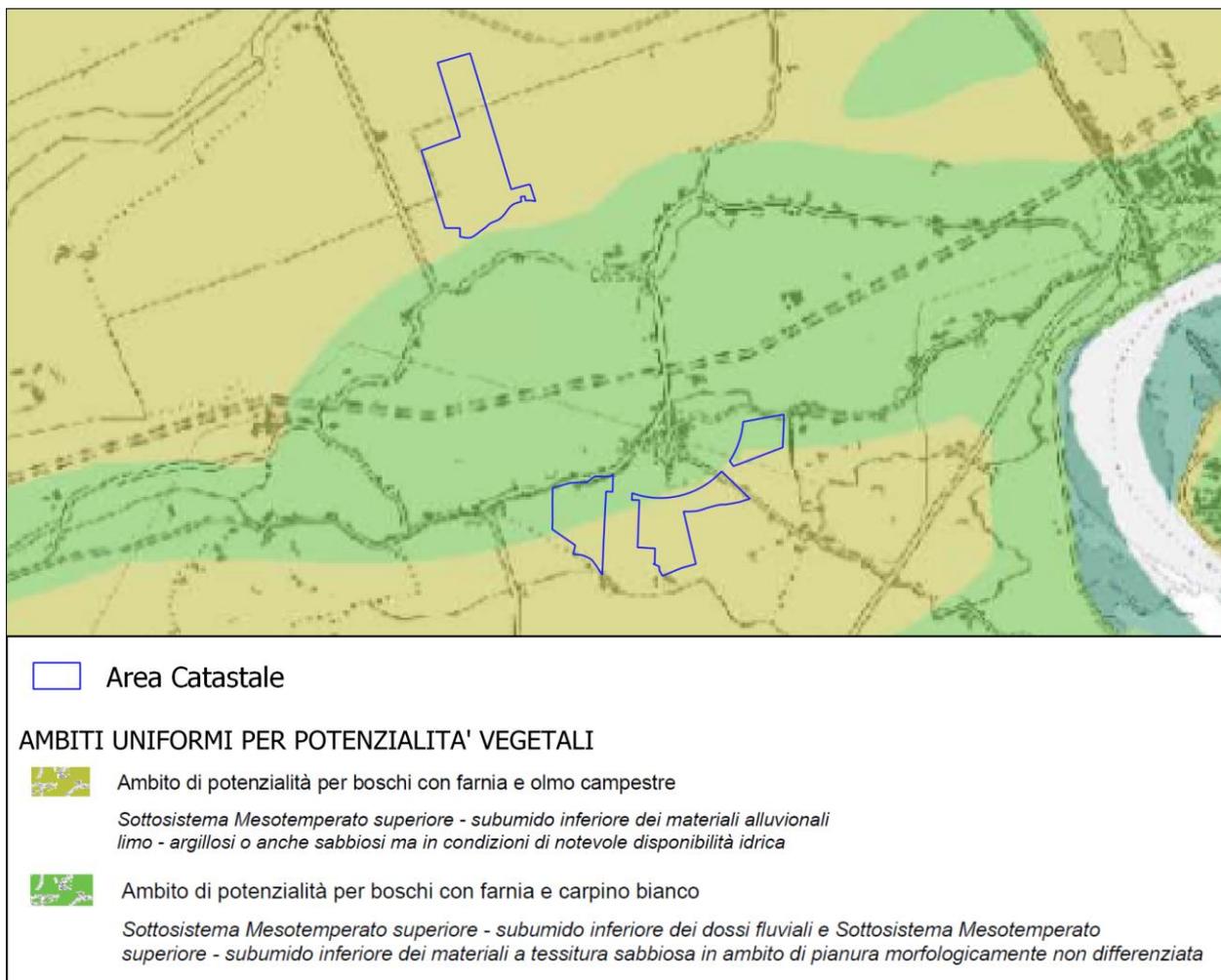


Figura 43. Estratto della Tavola "III - Sottosistemi di paesaggio" del PTCP della Provincia di Rovigo e relativa legenda. Evidenziato con polilinea blu il perimetro catastale dell'area di progetto, nella disponibilità del Proponente.

L'area indagata è inquadrabile, dunque, all'interno dell'ambito pianiziale e ripariale, in un contesto agrario pianeggiante, con indirizzo culturale prevalentemente cerealicolo.

Entrando nel merito delle aree interessate dal progetto Agrivoltaico "Adria Bellombra" il sopralluogo effettuato *in situ* non ha registrato né particolari emergenze naturalistiche, né specie endemiche e/o prioritarie. Tra le specie riscontrate si possono osservare, diverse specie arboree come l'acero campestre (*Acer campestre* L.), il salice bianco (*Salix alba* L.), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), l'olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.), la farnia (*Quercus robur* L.), il pioppo bianco (*Populus alba* L.) e il nocciolo (*Corylus avellana* L.); mentre tra le arbustive sono presenti il rovo comune (*Rubus ulmifolius* Schott) e il corniolo sanguinello (*Cornus sanguinea* L.). Diverse le specie erbacee tra le quali si segnalano la cannuccia di palude (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), il ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens* L.), la romice comune (*Rumex obtusifolius* L.), l'aglio selvatico (*Allium vineale* L.), il cardo asinino (*Cirsium vulgare* Savi.), il tarassaco (*Taraxacum officinale* (L.) W.W.Weber ex F.H.Wigg.).

Nelle immagini a seguire (Figura 44, Figura 45 e Figura 46), si riportano - a titolo di esempio - le principali specie arboree, arbustive ed erbacee rilevate all'interno dell'area di impianto e nelle immediate vicinanze.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 96 di 276



Figura 44. Specie erbacee riscontrate nell'area oggetto di studio. Rispettivamente (da sx a dx): il ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*), la cannuccia di palude (*Phragmites australis*), il cardo asinino (*Cirsium vulgare*) e il tarassaco (*Taraxacum officinale*).



Figura 45. Specie arbustive riscontrate nell'area oggetto di studio: da sx a dx rovo comune (*Rubus ulmifolius*), corniolo sanguineo (*Cornus sanguinea*) e nocciolo (*Corylus avellana*).



Figura 46. Specie arboree riscontrate nell'area oggetto di studio (da sx a dx): olmo campestre (*Ulmus minor*), farnia (*Quercus robur*) e pioppo bianco (*Populus alba*).

Dal punto di vista dell'uso del suolo, il territorio comunale di Adria presenta un'ampia variabilità in cui si evidenzia la presenza preponderante di seminativi irrigui (e.g. soia, mais, girasole, etc.) seguiti da seminativi non irrigui (e.g. frumento, colza, etc.) e da ampie zone a prato avvicendato per la produzione di foraggio, nonché da coltivazioni arboree come vite e noce. L'area di progetto, in particolare, è inserita in un paesaggio pianeggiante a predominanza di seminativi irrigui e non irrigui (Figura 47).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 97 di 276



Figura 47. Paesaggio agrario del sito di progetto.

4.9.2. Inquadramento faunistico della Provincia di Rovigo

La fauna è costituita dall'insieme di specie e di popolazioni di animali vertebrati e invertebrati residenti di un dato territorio, stanziali o di transito abituale e inserite negli ecosistemi dello stesso, sia autoctone, che alloctone.

Il Veneto 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 e importanti specie faunistiche.

Benché la Provincia di Rovigo sia caratterizzata da una buona diversificazione della fauna selvatica, le profonde e secolari interazioni, tra le trasformazioni antropiche (per l'utilizzo a fini agricoli ed edificatori del terreno) e il continuo adattamento della fauna, al mutare delle condizioni ambientali, hanno portato a una significativa 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 progressiva, ma inesorabile, diminuzione della biodiversità.

Nell'area di intervento e nelle zone circostanti, le specie più rappresentative risultano opportuniste e generaliste, adattate a continui *stress*, da imputare alle lavorazioni agricole quali periodici sfalci, arature, concimazioni e all'utilizzo di pesticidi e insetticidi. Inoltre, l'entità delle specie minacciate (specie che assumono un significato critico per la conservazione della biodiversità) risulta essere molto bassa.

Tra i **mammiferi** maggiormente presenti nella provincia (96 specie a livello regionale⁷⁶) si evidenziano, perlopiù, specie opportuniste e generaliste, tra cui il riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus* L.), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus* L.), la lepre comune (*Lepus europaeus* Pallas), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus* L.), il topolino delle risaie (*Micromys minutus* Pallas), il toporagno comune (*Sorex araneus* L.), il mustiolo etrusco (*Suncus etruscus* Savi), l'arvicola campestre (*Microtus arvalis* Pallas), l'arvicola di Savi (*Microtus savii* De Selys Longchamps), il ratto nero (*Rattus rattus* L.), il topo domestico (*Mus musculus* L.), il surmolotto (*Rattus norvegicus* Berkenhout), la nutria (*Myocastor coypus* Molina), la talpa europea (*Talpa europaea* L.), il tasso (*Meles meles* L.), la volpe (*Vulpes vulpes* L.), la donnola (*Mustela nivalis* L.) e la faina (*Martes foina* Erxleben)⁷⁷.

⁷⁶ www.faunistiveneti.it/pubblicazioni/#1478699678984-fd95a661-663a

⁷⁷ www.faunistiveneti.it/wp-content/uploads/documenti/atlanti/atlante_mammiferi_veneto_1996.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 98 di 276

È importante evidenziare, inoltre, che nel territorio della provincia di Rovigo sono presenti numerose specie di **chiroteri**, osservati lungo i principali corsi d'acqua del Polesine, come il vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentoni* Kuhl), la nottola comune (*Nyctalus noctula* Shreber), la nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri* Kuhl), il molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis* Rafinesque). Risultano invece maggiormente presenti nei centri abitati il serotino comune (*Eptesicus serotinus* Schreber), il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii* Bonaparte) e il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli* Natterer in Kuhl) utilizzato negli anni '20, insieme ad altre specie, nella lotta contro la malaria.⁷⁸

Si tratta di mammiferi in prevalenza insettivori legati, tendenzialmente, ad habitat boschivi o semi-naturali. I chiroteri, in analogia con numerose altre specie di mammiferi, sono minacciati dalla perdita e dalla frammentazione degli habitat forestali e di elementi naturali (e.g. siepi, boschetti, etc.), che svolgono una funzione di rifugio per molte specie appartenenti a quest'ordine. Particolarmente problematiche per questi animali sono le forme di governo dei boschi che non preservano alberi maturi (cavi e/o morti) e le pratiche agricole intensive (specialmente l'utilizzo di pesticidi). Queste ultime, infatti, hanno portato ad una importante riduzione della disponibilità trofica per i chiroteri (basata per lo più sugli insetti) con conseguente limitazione del numero dei popolamenti originari.

A livello di **avifauna** si possono annoverare numerose specie di uccelli quali l'oca selvatica (*Anser anser* L.), la quaglia (*Coturnix coturnix* L.), il fagiano comune (*Phasianus colchicus* L.), l'airone cenerino (*Ardea cinerea* L.), l'airone bianco maggiore (*Ardea alba* L.), lo sparviero (*Accipiter nisus* L.), il falco di palude (*Circus aeruginosus* L.), la poiana (*Buteo buteo* L.), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus* L.) e la folaga, (*Fulica atra* L.). Lungo le ripe fluviali si possono osservare lo svasso maggiore (*Podiceps cristatus* L.), il cormorano (*Phalacrocorax carbo* L.), mentre tra gli ardeidi la garzetta (*Egretta garzetta* L.), la nitticora (*Nycticorax nycticorax* L.), la sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides* Scopoli) e il tarabuso (*Ixobrychus minutus* L.). Tra i canneti nidificano, inoltre, specie come l'airone rosso (*Ardea purpurea* L.), il falco di palude (*Circus aeruginosus* L.) e specie passeriformi come il basettino (*Panurus biarmicus* L.), il cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus* L.), il migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus* L.) e l'usignolo di fiume (*Cettia cetti* Temminck). Negli ambienti lacustri si possono osservare l'avocetta comune (*Recurvirostra avocetta* L.), il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus* L.), il beccaccino (*Gallinago gallinago* L.) e la pittima reale (*Limosa limosa* L.)⁷⁹.

Gli **anfibi** rappresentano un gruppo di vertebrati fondamentale per il mantenimento degli equilibri naturali e la loro tutela/gestione è imprescindibile per la salvaguardia degli ecosistemi naturali. Entrando nel merito delle specie, sul territorio provinciale di Rovigo, si segnala la presenza del rospo comune (*Bufo bufo* L.), del rospo smeraldino europeo (*Bufo viridis* Laurenti), della rana verde (*Pelophylax esculentus* L.), della raganella italiana (*Hyla intermedia* Boulenger), della rana agile (*Rana dalmatina* Fitzinger), del tritone crestato italiano (*Triturus carnifex* Laurenti) e del tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris* L.), mentre, tra gli anfibi segnalati come specie prioritarie dalla Direttiva Habitat figura il Pelobate Fosco (*Pelobates fuscus* Laurenti), che sceglie l'habitat del Delta del Po come unico sito riproduttivo del Veneto.

Infine, tra i **rettili** troviamo il colubro leopardino (*Elaphe situla* L.), la testuggine di terra (*Testudo hermanni* Gmelin), la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis* L.), la lucertola campestre (*Podarcis siculus*

⁷⁸ www.wwfrovigo.it/progetti-ricerche/studio-dei-pipistrelli-del-polesine/

⁷⁹ www.parcodeltapo.org/pagina.php?id=13

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 99 di 276

Rafinesque), la biscia d'acqua (*Natrix natrix* L.), la biscia tassellata (*Natrix tessellata* Laurenti), la vipera comune (*Vipera aspis* L.) e il biacco (*Hierophis viridiflavus* Lacépède)⁸⁰.

In aggiunta a quanto sopra, **la presenza di aree naturalistiche di pregio sul territorio provinciale - quali la SIC/ZSC "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" (codice: IT3270017), la ZPS "Delta del Po" (codice: IT3270023) e il Parco Naturale Regionale del Delta del Po (posti ad una distanza minima di 1,6 km dalle aree di impianto) e la ZPS "Laguna di Venezia" (posta a circa 25 km dal sito d'impianto) - determinano un ulteriore elemento di variabilità della biodiversità locale.**

Entrando nel merito del brano territoriale indagato, è stata analizzata la cartografia distributiva delle specie della Regione del Veneto⁸¹ approvata con D.G.R. n. 2200 del 27 novembre 2014 e suddivisa sulla base di una griglia (10x10 km) predisposta e gestita dalla DG Ambiente della Commissione europea e dall'Agenzia europea dell'ambiente. Nello specifico, l'area di impianto ricade all'interno del quadrante "10kmE448N243" rappresentato nello stralcio di mappa sotto riportato.

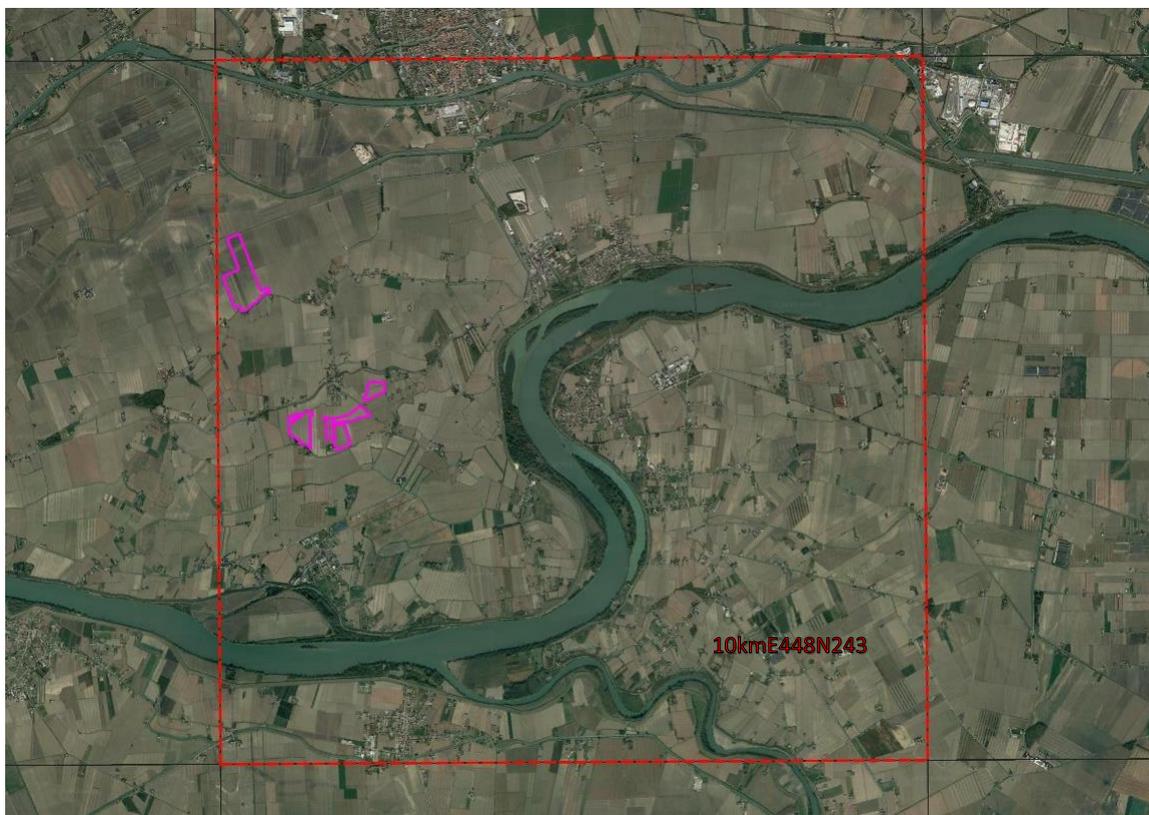


Figura 48. Individuazione dell'area oggetto di studio (in magenta) all'interno del quadrante "10kmE448N243".

Viene riportata di seguito la lista delle specie potenzialmente presenti all'interno del quadrante di riferimento e il relativo stato di conservazione (LC a minor preoccupazione, VU vulnerabile, NT in procinto di essere minacciata, EN in pericolo, NE stato non valutato, NA non applicabile, DD carente di dati)⁸²:

- Mammiferi

- *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811), Crocidura minore → (LC)
- *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774), Serotino comune → (NT)

⁸⁰ www.parcodeltapo.org/pagina.php?id=17

⁸¹ www.regione.veneto.it/web/vas-via-vinca-nuvv/cartografia-specie

⁸² www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 100 di 276

- *Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758), Riccio europeo → (LC)
- *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837), Pipistrello di Savi → (LC)
- *Lepus europaeus* (Pallas, 1778), Lepre europea → (LC)
- *Meles meles* (Linnaeus, 1758), Tasso → (LC)
- *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758), Moscardino → (LC)
- *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1758), Donnola → (LC)
- *Myocastor coypus* (Molina, 1782), Nutria → (LC)
- *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817), Pipistrello albolimbato → (LC)
- *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), Ratto bruno → (LC)
- *Sorex arunchi* (Lapini & Testone, 1998), Toporagno di udine → (NE)
- *Suncus etruscus* (Savi, 1822), Musticolo → (LC)
- *Sylvilagus floridanus* (Allen, 1890), Silvago orientale → (NA)
- *Talpa europaea* (Linnaeus, 1758), Talpa → (LC)
- *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), Volpe rossa → (LC)
- Rettili
 - *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758), Orbettino → (LC)
 - *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), Testuggine palustre europea → (EN)
 - *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789), Biacco → (LC)
 - *Lacerta bilineata* (Daudin, 1802), Ramarro occidentale → (LC)
 - *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), Biscia d'acqua → (LC)
 - *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768), Biscia tassellata → (LC)
 - *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768), Lucertola muraiola → (LC)
- Anfibi
 - *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), Rospo comune → (VU)
 - *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), Rospo smeraldino europeo → (LC)
 - *Hyla intermedia* (Boulenger, 1882), Raganella italiana → (LC)
 - *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758), Rana ibrida dei fossi → (LC)
 - *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802), Rana toro → (LC)
 - *Rana dalmatina* (Fitzinger, 1839), Rana agile → (LC)
 - *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768), Tritone crestato italiano → (NT)
- Avifauna
 - *Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758), Sparviero → (LC)
 - *Acrocephalus arundinaceus* (Linnaeus, 1758), Cannareccione → (NT)
 - *Acrocephalus palustris* (Bechstein, 1798), Cannaiola verdognola → (LC)
 - *Acrocephalus scirpaceus* (Hermann, 1804), Cannaiola → (LC)
 - *Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758), Codibùgnolo → (LC)
 - *Alauda arvensis* (Linnaeus, 1758), Allodola → (VU)
 - *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758), Martin pescatore comune → (LC)
 - *Anas crecca* (Linnaeus, 1758), Alzavola → (EN)
 - *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758), Germano reale → (LC)
 - *Apus apus* (Linnaeus, 1758), Rondone → (LC)
 - *Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758), Airone cenerino → (LC)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 101 di 276

- *Ardeola ralloides* (Scopoli, 1769), Sgarza ciuffetto → (LC)
- *Asio otus* (Linnaeus, 1758), Gufo comune → (LC)
- *Athene noctua* (Scopoli, 1769), Civetta → (LC)
- *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758), Airone guardabuoi → (LC)
- *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758), Cardellino → (NT)
- *Cettia cetti* (Temminck, 1820), Usignolo di fiume → (LC)
- *Charadrius alexandrinus* (Linnaeus, 1758), Fratino → (EN)
- *Charadrius dubiusus* (Scopoli, 1786), Corriere piccolo → (NT)
- *Chloris chloris* (Linnaeus, 1758), Verdona comune → (NT)
- *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766), Albanella reale → (LC)
- *Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810), Beccamoschino → (LC)
- *Columba palumbus* (Linnaeus, 1758), Colombaccio → (LC)
- *Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758), Ghiandaia marina → (LC)
- *Corvus cornix* (Linnaeus, 1758), Cornacchia grigia → (LC)
- *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758), Quaglia comune → (DD)
- *Cuculus canorus* (Linnaeus, 1758), Cuculo → (LC)
- *Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758), Balestruccio → (NT)
- *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758), Picchio rosso maggiore → (LC)
- *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766), Garzetta → (LC)
- *Emberiza calandra* (Linnaeus, 1758), Strillozzo → (LC)
- *Emberiza schoeniclus* (Linnaeus, 1758), Emberiza schoeniclus → (LC)
- *Falco peregrinus* (Tunstall, 1771), Falco pellegrino → (LC)
- *Falco subbuteo* (Linnaeus, 1758), Lodolaio eurasiatico strillozzo → (LC)
- *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758), Gheppio → (LC)
- *Fulica atra* (Linnaeus, 1758), Folaga → (LC)
- *Galerida cristata* (Linnaeus, 1758), Cappellaccia → (LC)
- *Gallinula chloropus* (Linnaeus, 1758), Gallinella d'acqua → (LC)
- *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758), Ghiandaia → (LC)
- *Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817), Canapino → (LC)
- *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758), Rondine comune → (NT)
- *Ixobrychus minutus* (Linnaeus, 1766), Tarabusino → (VU)
- *Jynx torquilla* (Linnaeus, 1758), Torcicollo → (EN)
- *Lanius collurio* (Linnaeus, 1758), Averla piccola → (VU)
- *Larus ridibundus* (Linnaeus, 1766), Gabbiano comune → (LC)
- *Luscinia megarhynchos* (Brehm, 1831), Usignolo comune → (LC)
- *Merops apiaster*, (Linnaeus, 1758), Gruccione → (LC)
- *Motacilla alba* (Linnaeus, 1758), Ballerina bianca → (LC)
- *Motacilla flava* (Linnaeus, 1758), Cutrettola → (VU)
- *Muscicapa striata* (Pallas, 1764), Pigliamosche comune → (LC)
- *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758), Nitticora → (VU)
- *Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758), Rigogolo → (LC)
- *Otus scops*, (Linnaeus, 1758), Assiolo → (LC)
- *Parus caeruleus* (Linnaeus, 1758), Cinciarella → (LC)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 102 di 276

- *Parus major* (Linnaeus, 1758), Cinciallegra → (LC)
- *Passer italiae* (Vieillot, 1817), Passera d'Italia → (VU)
- *Passer montanus* (Linnaeus, 1758), Passero mattugio → (NT)
- *Perdix perdix* (Linnaeus, 1758), Starna → (LC)
- *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), Cormorano comune → (LC)
- *Phasianus colchicus* (Linnaeus, 1758), Fagiano comune → (LC)
- *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817), Lui piccolo → (LC)
- *Pica pica* (Linnaeus, 1758), Gazza eurasiatica → (LC)
- *Picus viridis* (Linnaeus, 1758), Picchio verde → (LC)
- *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758), Svasso maggiore → (LC)
- *Rallus aquaticus* (Linnaeus, 1758), Porciglione europeo → (LC)
- *Remiz pendulinus* (Linnaeus, 1758), Pendolino europeo → (VU)
- *Riparia riparia* (Linnaeus, 1758), Rondine riparia → (VU)
- *Saxicola torquatus* (Linnaeus, 1766), Saltimpalo → (EN)
- *Scolopax rusticola* (Linnaeus, 1758), Beccaccia → (LC)
- *Serinus serinus* (Linnaeus, 1766), Verzellino → (LC)
- *Streptopelia decaocto* (Frisvaldszky, 1838), Tortora eurasiatica → (LC)
- *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758), Tortora selvatica → (LC)
- *Sturnus vulgaris* (Linnaeus, 1758), Storno comune → (LC)
- *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758), Capinera → (LC)
- *Sylvia communis* (Latham, 1787), Sterpazzola → (LC)
- *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764), Tuffetto → (LC)
- *Turdus merula* (Linnaeus, 1758), Merlo → (LC)
- *Upupa epops* (Linnaeus, 1758), Upupa → (LC)
- *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758), Pavoncella → (LC)

Sulla base della ricerca effettuata, si può osservare che su 109 specie potenzialmente presenti nel quadrante considerato, la maggior parte (88) risultano in stato di conservazione "LC" - ovvero a minor preoccupazione -, mentre 9 sono classificate come quasi minacciate (NT). Inoltre, si segnala che 9 specie sono considerate vulnerabili (VU) e 5 specie sono annoverate nella categoria "EN" - ovvero in pericolo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla consultazione del Par. 7.6 del presente Studio.

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 -, hanno portato ad un contestuale progressivo impoverimento della fauna in termini sia qualitativi sia quantitativi. Inoltre, la graduale semplificazione degli habitat di pianura (da aree boscate 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**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 103 di 276

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*) e il verdone comune (*Chloris chloris*).

4.10. Componenti storiche, artistiche e paesaggistiche

Le origini di Adria risalgono a tempi antichi, quando il territorio del "Polesine" - regione storica e geografica del Veneto oggi corrispondente per estensione alla provincia di Rovigo - era caratterizzato dalla presenza di piccoli villaggi su palafitte sorti, tra il X e l'XI secolo, sui lembi di terra presenti tra lagune e paludi circondate da fiumi. In queste terre, in quell'epoca vicine al mare, sfociava il fiume *Adrias* (dall'etrusco *Atrium*, ovvero "luce", "oriente"), da cui deriva presumibilmente il toponimo della città, che seguiva il tracciato dell'attuale Canal Bianco. Gli Etruschi, all'inizio del IV secolo, costruirono in questi luoghi il primo insediamento di Adria e il relativo porto, che prese via via importanza all'aumentare delle rotte commerciali, che si intensificarono a partire dal VI secolo a.C., sotto l'influenza dei Greci.

Colonia siracusana nel IV secolo a.C., la città subì le influenze romane a partire dal III secolo a.C. e successivamente, con il progressivo interrimento del Delta del Po e - di conseguenza - del porto, la città perse progressivamente influenza. Durante le invasioni longobarde, nonostante fosse già in pieno declino, Adria rivestì un ruolo fondamentale per la difesa dei confini, configurandosi come castello militare protetto dalla laguna, dall'Adige e dal Po.

Le frequenti inondazioni e, in particolare, le conseguenze della rotta della Cucca del 589 a.C., cambiarono radicalmente il panorama fluviale del basso veneto e furono disastrose per Adria, che rimase per lungo tempo completamente isolata e circondata da territori paludosi e malsani. A partire dall'VIII secolo Adria divenne feudo di autorità prima vescovile e poi comunale e mantenne la propria indipendenza fino al 1250 d.C., quando la signoria degli Estensi impose un proprio rappresentante⁸³. A partire dal XV secolo, sotto il dominio della Repubblica di Venezia, la città diede i primi segni di ripresa, grazie alla costruzione di canali e alle prime opere di bonifica promosse dalla Serenissima, che consentirono di prosciugare meccanicamente anche i terreni più bassi a tutto vantaggio dell'agricoltura, del commercio, dell'economia locale e dell'espansione edilizia, come dimostrano chiese e palazzi, risalenti a quel periodo, ancora oggi in parte conservati. Nel 1796, con la caduta di Venezia, avvenuta in seguito all'invasione napoleonica, salì al potere il generale Gianbattista Rusca, designato al comando del territorio polesano. L'anno successivo, con il trattato di Campoformio, che determinò profondi cambiamenti territoriali, il Veneto - Adria compresa - passò sotto la dominazione austriaca. Nel 1800, dopo la battaglia di Marengo, l'esercito francese riconquistò il Polesine. Sconfitto Napoleone, dopo il congresso di Vienna, Adria passò sotto il regno Lombardo Veneto, alle dipendenze della Prefettura di Rovigo. Gli Asburgo dominarono il Lombardo-Veneto in un regime di assolutismo contribuendo tuttavia a diverse innovazioni, quali l'introduzione della scuola elementare obbligatoria e gratuita, il potenziamento della rete viaria e il controllo statale dell'assetto idrogeologico del territorio, per porre rimedio alle frequenti alluvioni⁸⁴. Anche grazie alla possibilità di avere maggiori scambi tra diverse località della zona, grazie al rinnovato sistema stradale,

⁸³ www.comune.adria.ro.it/visitadria/cenni-storici/storia-della-citta/

⁸⁴ 1866 Adria e il Polesine nel 150° anniversario del Veneto italiano, Atti del Convegno del 7 dicembre 2016 nell'ambito della XXII settimana dei Beni culturali, APOGEO editore (2016).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 104 di 276

iniziò a farsi largo tra la popolazione la volontà di affrancarsi dal dominio austriaco, che sfociò nella Prima Guerra d'Indipendenza. Nel 1866, al termine della dominazione austro-ungarica e con il passaggio al Regno d'Italia, Adria divenne Comune indipendente.

Il patrimonio storico e architettonico di Adria è ricco di testimonianze risalenti a epoche diverse, a partire dalla fondazione romana, fino al dominio veneziano. Tra le architetture ecclesiastiche di rilievo emerge la **cattedrale dei Santi Pietro e Paolo**, costruita agli inizi dell'Ottocento, sulle fondamenta di un edificio del Quattrocento. Degna di nota la **Basilica della Tomba**, che parrebbe sorgere sulle rovine di una antica basilica padana. L'aspetto attuale è dovuto ai massicci interventi del Settecento, che hanno interessato in particolare la facciata, che emerge rispetto al resto della struttura in mattoni, mentre il campanile è stato eretto su progetto dell'architetto Gianbattista Scarpari nel 1931. **Gli elementi più diffusi, tipici dell'architettura e della cultura veneta sono le Ville Venete, tipiche residenze patrizie con ampie proprietà agricole**, fondate tra la fine del XV secolo e il XIX secolo⁸⁵, come villa Grassi, Baroni, Duccio - complesso costruito intorno al XVII secolo, chiuso da una cinta muraria agli angoli della quale sono poste delle torrette circolari in muratura⁸⁶ - e Casa Cominato - complesso edificato nel XVIII secolo formato dall'edificio residenziale e da una stalla con fienile⁸⁷.

La piana del Polesine si estende tra i fiumi Adige - a Nord - e Po - a Sud - **degni portavoce di leggende tramandate di generazione in generazione e silenziosi testimoni di antichi commerci e di viaggiatori, che solcavano le loro acque.** Il fiume Po, con il suo imponente corso, sfocia placidamente nel mar Adriatico, lasciando dietro di sé isole sabbiose, golene e canneti, rifugio ideale per una fauna variegata. **Il paesaggio di questo ambito territoriale racconta, con le sue terre e i segni lasciati sul territorio, le tradizioni culturali del luogo e gli elementi naturali preservati da una strutturata attività agricola, che sembra insinuarsi in ogni spazio libero della pianura rodigina.** Da questo palcoscenico naturale si assiste a una eterogenea distesa di appezzamenti coltivati, parti di una stessa trama, che accoglie una moltitudine di tessere di forme e dimensioni diverse, che si susseguono fino a comporre il quadro d'insieme del paesaggio campestre. Le geometrie 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 o semplicemente da un netto cambio di registro dettato dall'avvicendamento colturale di specie diverse: ecco che ai campi di mais e di cereali autunno-vernini, si affiancano campi di girasoli o di orticole, vigneti e frutteti, che variando da un campo all'altro, movimentano il pattern rurale. Ecco, quindi, che al giallo paglierino si affiancano diverse tonalità del verde, in un continuum frammentato dal sinuoso corso dei fiumi o dai percorsi rettilinei di canali, scoli e strade, che disegnano il territorio lasciando segni inconfondibili del passaggio dell'uomo.

Lo scenario sopra descritto è il risultato dei massivi interventi di bonifica che hanno interessato il Polesine a partire dal XVII secolo, attraverso l'imbrigliamento e l'arginatura dei principali corsi d'acqua e la realizzazione di numerosi scoli e canali prima e in tempi più recenti, attraverso l'utilizzo di impianti idrovori e di sistemi di pompaggio.

La distesa rurale è interrotta di quando in quando da centri abitati di piccole e medie dimensioni, spesso caratterizzati da forme ramificate segno evidente di un prevalente sviluppo dell'abitato lungo le strade

⁸⁵ www.veneto.eu/ville-venete; www.culturaveneto.it/it/beni-culturali/ville-venete

⁸⁶ www.culturaveneto.it/it/beni-culturali/ville-venete/610d9ca6b282ae2cca15919c

⁸⁷ www.culturaveneto.it/it/beni-culturali/ville-venete/5d9655c5d909e7846018f8b1

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 105 di 276

della rete viaria principale e secondaria. All'interno dei campi è possibile osservare l'isolata presenza di tradizionali casolari e fattorie sparse, a testimonianza di una modalità dell'abitare legata al lavoro della terra, con tipologie architettoniche **dallo stile rustico. Nei centri storici, invece, non mancano eleganti esempi di architettura rinascimentale, testimoni del passato nobile e raffinato delle signorie, che si sono alternate al governo nel corso dei secoli, prima fra tutte la Repubblica di Venezia.** Le chiese, con i loro campanili slanciati, si ergono come sentinelle spirituali, custodi di preghiere e di devozione.

In questi luoghi, nel corso dei secoli l'uomo ha realizzato canali e fossi, tracciato strade e costruito aggregati urbani e infrastrutture viarie. Non mancano piccole aree artigianali/produttive, tralicci e linee elettriche, forti segnali della presenza antropica sul territorio. All'interno della 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.

4.11. Componenti archeologiche

Per quanto concerne l'aspetto archeologico, è stata condotta una **relazione archeologica preliminare, a firma di un tecnico abilitato**, parte integrante e sostanziale del presente elaborato e a cui si rimanda per ogni approfondimento. Nel presente capitolo si riporta, a scopo conoscitivo, un semplice estratto dello studio effettuato, mentre la **Valutazione preventiva dell'interesse archeologico (VPIA) sarà opportunamente integrata, nell'ambito dell'iter autorizzativo.**

Entrando nel merito della metodologia adottata, lo studio, finalizzato a verificare preliminarmente la trasformazione indotta da un determinato intervento umano sulla componente territoriale "archeologica", è stato svolto attraverso tre fasi logiche:

- i. analisi delle caratteristiche del territorio e delle sue presenze archeologiche, secondo le metodiche e le tecniche della disciplina archeologica;
- ii. ponderazione della componente archeologica, attraverso la definizione della sensibilità ambientale, sulla base dei ritrovamenti e alle informazioni riscontrate in letteratura;
- iii. individuazione del rischio, come fattore probabilistico ponderato, che un determinato progetto possa interferire, generando un impatto negativo, con la presenza di eventuali bacini archeologici di qualsiasi natura.

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

- Acquisizione dei dati
 - ✓ **Analisi dei vincoli** presenti entro il buffer di 2 km tracciato dall'area di impianto e dal tracciato del cavidotto di connessione.
 - ✓ **Raccolta e analisi della documentazione esistente**, consistente in: ricerca bibliografica e cartografica del materiale edito relativo al Comune di Adria; consultazione delle relazioni archeologiche riguardanti le aree interessate dalle opere in progetto, pubblicate sul sito VAS-VIA del Ministero della Transizione Ecologica⁸⁸; ricerca di informazioni sul portale Vincoli in

⁸⁸ www.mite.gov.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 106 di 276

rete⁸⁹, nel database "Carta del rischio" dell'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro⁹⁰, sul sito Beni Tutelati⁹¹, sul SIGEC Web⁹², sul portale RAPTOR⁹³, etc.).

- ✓ **Valutazione del potenziale e del rischio archeologico**, consistente nell'analisi integrata dei dati bibliografici e di archivio 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, in base all'analisi dei dati raccolti, la regione storica e geografica del Polesine era considerata storicamente importante fulcro commerciale di scambio per i traffici commerciali tra l'Europa e il Mediterraneo, data la vicinanza al mare e ai fiumi principali (i.e. Tartaro e Po di Adria). L'**Età del Bronzo** segna il fiorire di insediamenti su palafitte, come testimoniato dai resti di un vasto villaggio risalente al XIV-XIII sec. a.C. ritrovati, in località Campetto, a oltre 2 km dalle opere in progetto, in cui si rilevano due diverse fasi di frequentazione principali: la prima fase, consistente in un vasto insediamento con origini palafitticole databile tra l'età del bronzo medio e il bronzo recente e una seconda fase, consistente in una necropoli riconducibile al V sec. a.C.

Dall'VIII sec. a.C. un flusso migratorio si mosse dalla Grecia verso oriente e occidente, alla ricerca di terre fertili da colonizzare. In primis vennero occupate l'Italia meridionale (Magna Grecia) e la Sicilia, solo successivamente la Pianura padana, che rappresentava per i Greci un incredibile "granaio".

All'inizio del VI secolo a.C. il territorio tra Adige e Po era centro di vivaci interscambi culturali trovandosi al confine tra Veneti ed Etruschi. Testimonianza di questa compresenza multietnica furono i resti ceramici di vasellame domestico di produzione locale o di importazione dall'Etruria padana (come il bucchero nero e grigio e la ceramica depurata rosata con semplici decorazioni geometriche in vernice rossa o bruna e le coppe corinzie e attiche a figure nere e rosse), rinvenuti in corrispondenza della linea di costa, da Contarina a San Basilio di Ariano Polesine. In questo periodo Adria divenne polo di riferimento come luogo di culto, la cui fama si legò al nome del mare. Rispetto alla città attuale, quella antica occupava il settore meridionale, tra la chiesa della Tomba, il Pubblico Giardino e l'area dell'Ospedale. Le zone destinate ai defunti erano collocate attorno alla città, a sud, est e nord. Come in altre città della pianura, le abitazioni - fondate su terreni di bonifica – sfruttavano materiali semplici e deperibili come il legno, la terra, la paglia e le fascine.

Tra il VI e il V secolo a.C. l'insediamento etrusco diventò più consistente e multietnico, con la compresenza di genti venete e greche. In questo periodo si svilupparono le prime case-laboratorio, utilizzate come dimora e bottega degli artigiani che, numerosi, dovevano assolvere alle principali esigenze della città. **Tra il III e II secolo a.C.** Adria diventò colonia e nei secoli seguenti, subì un generale impoverimento a causa del progressivo interrimento del Delta. La città riacquistò importanza solo in epoca moderna (XX sec.), con l'avvento delle opere di bonifica, che favorirono la rinascita della città e il conseguente aumento in popolazione e ricchezza.

⁸⁹ www.vincoliinrete.beniculturali.it

⁹⁰ www.cartadelrischio.it

⁹¹ www.benitutelati.it

⁹² www.iccd.beniculturali.it/it/sigec-web

⁹³ <https://raptor.cultura.gov.it/>

Fatto questo breve excursus, la ricognizione bibliografica 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 2 km dalle aree in progetto (sito di impianto + cavidotto di connessione) e ha portato all'individuazione di **n. 3 aree archeologiche vincolate e n. 40 punti di interesse archeologico**, rappresentati nella Carta delle presenze archeologiche, della quale si riporta un estratto in Figura 49.

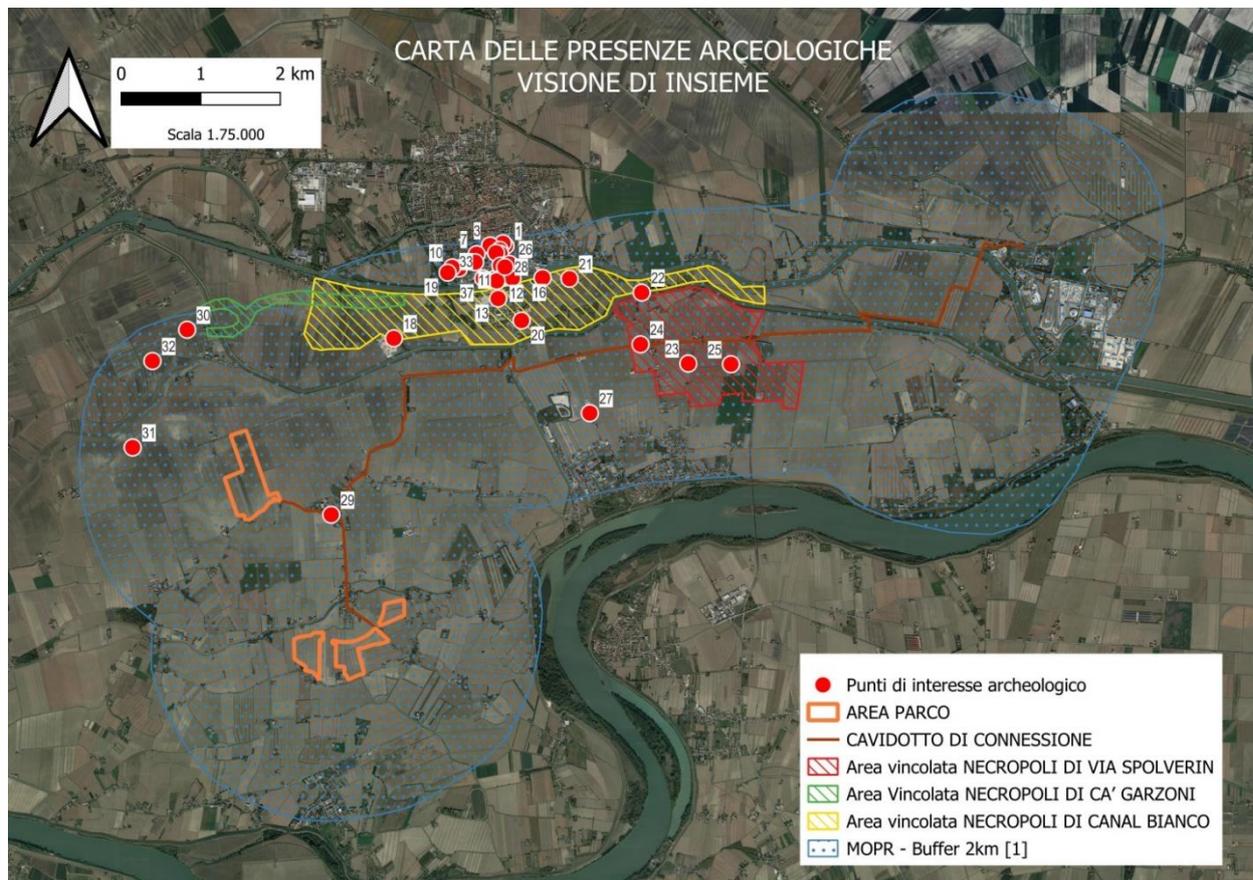


Figura 49. Estratto della Carta delle presenze archeologiche – visione di insieme, con riportata la mappatura dei siti di interesse archeologico noti in bibliografia (identificati con un numero) e delle aree archeologiche vincolate (poligoni in arancione) presenti entro un buffer di 2 km dall'area di impianto (perimetrazioni in arancione) e relative opere di rete (polilinea in rosso).

Ciascun punto di interesse archeologico è stato georeferenziato su piattaforma GIS (coordinate EPSG 3857) e dettagliato in specifiche Schede Sito, riportate nella Relazione archeologica (rif. elaborato "E-ARCO").

Ai fini della determinazione preliminare del **rischio archeologico relativo all'opera**, sono stati utilizzati i dati sul **potenziale archeologico** - ovvero la probabilità che esistano resti archeologici in un determinato contesto territoriale - e sono stati fatti interagire, con quelli relativi al fattore di trasformazione del territorio, al fine di ottenere un modello predittivo del rischio, che gli interventi in progetto possano comportare sulla conservazione dei resti archeologici.

Il grado di rischio archeologico (e il conseguente rischio relativo all'opera) ha riguardato esclusivamente le aree interessate dalle opere in progetto ed è stato definito utilizzando il criterio della "interferenza

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 108 di 276

areale" delle strutture in progetto, rispetto alle tracce archeologiche individuate o ipotizzate sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse fasi di studio.

L'area di indagine, in base alle ricerche bibliografiche e di archivio effettuate, è caratterizzata da una frequentazione antropica diffusa e cronologicamente molto ampia. **Gli esiti preliminari della valutazione**, al netto della ricognizione di superficie e degli esiti delle fotointerpretazioni che saranno effettuate nell'ambito della VIPIA, **hanno messo in luce un grado di potenziale archeologico diverso a seconda della zona considerata e in particolare "medio" in corrispondenza dell'area di impianto e da "basso" ad "alto", in corrispondenza dei vari tratti del tracciato del cavidotto di connessione.** In riferimento al rischio, si ritiene in questa fase, 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,

- all'area di impianto (Area Parco) è stato assegnato un grado di rischio **"medio"**, in ragione di frequentazioni antiche limitrofe comprovate, che inducono a ritenere possibile la presenza di stratificazione archeologica, ancorché non nota e in un territorio oggetto di bonifiche e rimodellamenti, che possono aver determinato la perdita di indizi circa la presenza di eventuali bacini archeologici.
- Al tracciato del cavidotto di connessione è stato assegnato un grado di rischio diverso a seconda del tratto considerato:
 - o al tratto "A" è stato assegnato **un grado di rischio "medio"**, in ragione di frequentazioni antiche limitrofe comprovate, seppur in assenza di rinvenimenti all'interno dell'area indagata;
 - o al tratto "B" è stato assegnato **un grado di rischio "alto"**, in relazione alla sensibilità archeologica delle aree attraversate dall'opera, ancorché in soluzione interrata e su strada asfaltata esistente. In particolare, il tratto in oggetto attraversa la perimetrazione della Necropoli di "via Spolverin" e passa nelle vicinanze dei siti n. 24, 23 e 25 (aree di materiale mobile o fittile).
 - o Al tratto "C" è stato assegnato **un grado di rischio "basso"**, in ragione dell'improbabile presenza di stratificazioni archeologiche in situ.

In conclusione, gli esiti della valutazione hanno messo in luce un rischio archeologico di grado medio per l'area di impianto e da basso ad alto, per il tracciato del cavidotto di connessione.

Fatta questa doverosa premessa, ai fini della successiva redazione della VIPIA, si procederà attraverso un'analisi di maggior dettaglio delle caratteristiche del territorio e delle sue presenze archeologiche secondo le metodiche e le tecniche della disciplina archeologica (ivi inclusa l'esecuzione di indagini di superficie – *survey* – volte all'individuazione di eventuali tracce superficiali indicative della possibile presenza di stratigrafie sepolte), che **consentirà di attestare, con ragionevole certezza, la presenza o meno di specifiche segnalazioni all'interno dell'area interessata dalle opere in progetto.**

Inoltre, sulla base del contesto generale e in relazione alla presenza nel territorio di ulteriori siti/aree di importanza archeologica, non riscontrati in questa fase preliminare, **potrà essere rideterminato il grado di sensibilità al rischio di interferenza delle opere con eventuali bacini e/o beni archeologici** e potranno essere stabilite, in via preliminare, le necessarie misure di attenuazione.

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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 109 di 276

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 Classificazione Acustica del Territorio Comunale di Adria – adottato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 44 del 16/03/2023 - è classificata in "**Classe acustica III – aree di tipo misto e aree agricole**", per la quale i valori limite standard di emissione sonora possono essere quantificati in 55 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 edificato, di tipo sparso a destinazione d'uso mista, dove il clima acustico risulta influenzato in prevalenza da contributi infrastrutturali (i.e. SP 39, SP 62) e da apporti localizzati riconducibili alle attività agricole.

4.12.1. Individuazione ricettori sensibili

Ai fini della determinazione del clima acustico, sono stati individuati, quali ricettori sensibili, gli edifici più esposti al rumore, in relazione alla vicinanza al sito di progetto. Nello specifico, in prossimità e nelle vicinanze dell'area di progetto sono stati individuati una serie di recettori (fabbricati rurali, abitazioni e aziende 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 50).

Per quanto riguarda i recettori R3, R5, R13, costituiti da fabbricati produttivi e/o abitazioni, pur considerandoli formalmente tra i recettori in ragione della vicinanza al sito di progetto, è comunque opportuno evidenziare come risultino intestati agli stessi proprietari dei lotti in progetto.



Figura 50. Ubicazione dei recettori presso l'area Nord (in alto) e Sud (in basso) dell'impianto.

Di seguito (Tabella 16) si riportano, in forma tabellare, i dati relativi ai recettori sensibili individuati e considerati ai fini della valutazione.

Tabella 16. Individuazione ricettori sensibili.

Ricettore	ID	Ubicazione (UTM WGS 84 Zona 32N)		Classe Acustica	Distanza (m)	Descrizione
Ricettore 1	R1	737398	4990644	III	180	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 2	R2	737376	4990425	III	320	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 3	R3	737770	4989653	III	20	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 4	R4	737892	4989607	III	30	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 5	R5	738167	4989894	III	20	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 6	R6	738226	4989841	III	25	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 7	R7	738579	4988280	III	90	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 8	R8	739141	4988411	III	250	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 9	R9	739567	4988296	III	34	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 10	R10	739924	4988677	III	80	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 11	R11	739955	4988447	III	110	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 12	R12	739729	4988087	III	100	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 13	R13	739118	4987691	III	20	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 14	R14	738751	4987636	III	60	Edificio rurale/abitazione

4.12.2. Previsione di impatto acustico – Fase di cantiere

Il modello di calcolo previsionale del progetto in esame è stato ricostituito 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 su 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 recettori 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 dell'opera e le attività lavorative condotte all'interno dell'area), rispetto ai ricettori individuati nel paragrafo precedente. In particolare, ai fini del calcolo, sono stati considerati n. 4 cantieri, uno per lotto di impianto (Figura 51).

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

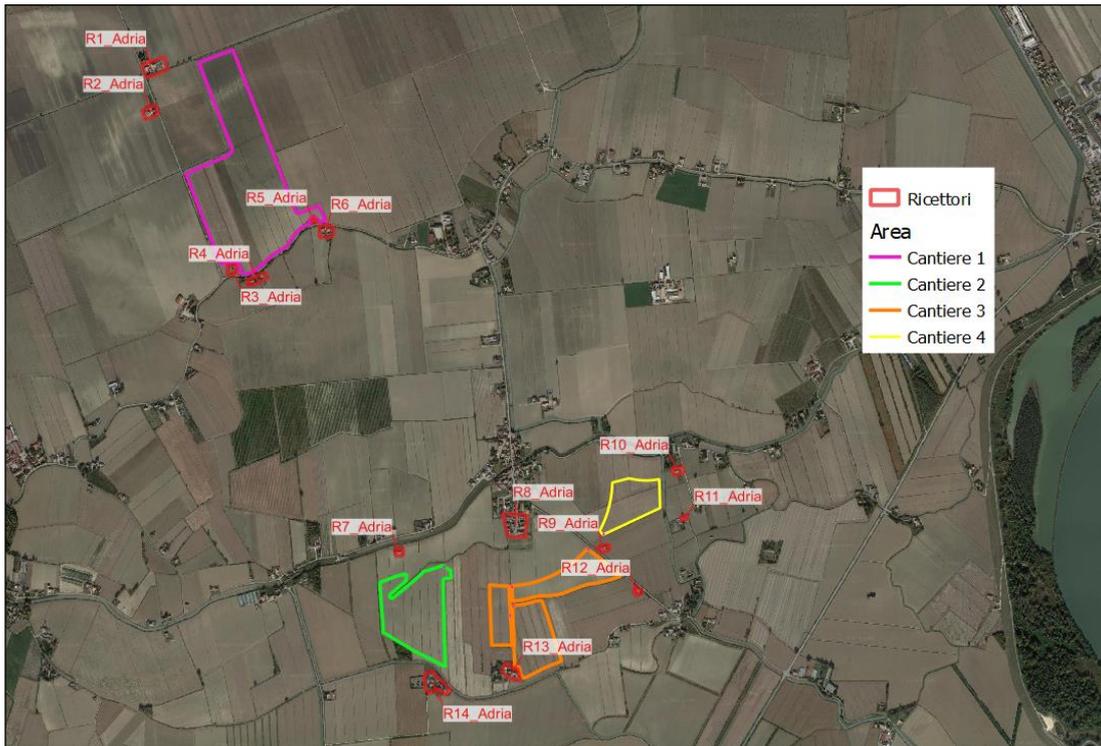


Figura 51. Individuazione delle aree di cantiere considerate ai fini del calcolo.

Assumendo lo scenario più critico dal punto di vista acustico, le quattro aree di cantiere sono state considerate cautelativamente come **sorgenti areali con una potenza acustica complessiva pari a 111 dB(A) per ciascuna area di cantiere**, come se tutte le sorgenti fossero attive contemporaneamente, nella stessa posizione e con funzionamento a pieno regime per tutta la durata della giornata di lavoro, pari a 8 ore (criterio cautelativo).

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

Si rileva tuttavia che, i livelli di "emissione assoluta" e "differenziale" potrebbero essere superati a seconda della lavorazione e della posizione temporanea dei mezzi d'opera. In particolare, sui 14 ricettori considerati, si riscontra un possibile superamento dei limiti di emissione per il Ricettore n. R5, il quale - identificato come fabbricato ad uso abitativo - risulta intestato ai medesimi proprietari del lotto in studio.

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. Sarà cura dell'impresa esecutrice, nell'ambito delle fasi cantieristiche, l'adozione di tutte le misure tecniche e organizzative funzionali al contenimento del disturbo.

4.12.3. Previsione di impatto acustico – Fase di esercizio

Sono state poi studiate le "relazioni tra pressione e potenza sonora" dei dispositivi emettitori 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.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 113 di 276

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 definito dal DPCM 1° marzo 1991, Allegato A, punto 11.

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

- i) sorgenti infrastrutturali e attività agricole/industriali tarate con la campagna di monitoraggio spot e
 ii) sorgenti dovute al progetto in esame, nello specifico:

- n. 11 cabine di trasformazione di campo MT/bt (5 nell'area a Nord; 6 nelle aree a Sud),
- n. 2 trasformatori MT/bt da 160 kVA (divisi tra l'area a Nord e le aree a Sud)
- n. 2 trasformatori AT/MT da 20.000 kVA (1 a Nord e 1 a Sud)
- n. 101 inverter (54 nell'area a Nord; 47 nelle aree a Sud).

Gli esiti dell'analisi hanno mostrato livelli di emissione, calcolati per ciascun ricettore, ampiamente al di sotto del valore limite di emissione di 55 dB(A), con valori compresi tra i 31 dB(A) e i 40,5 dB(A).

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 sfioramento, che possa ingenerare rumori molesti e/o impatti duraturi sui luoghi.

4.13. 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 installata⁹⁴ 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 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 UE⁹⁵).

Indagando l'ambito territoriale di Adria e un significativo intorno, a partire da una sommaria analisi delle immagini satellitari storiche (rif. Google Earth), fino al 2010 i territori periurbani e rurali della macro-area erano privi di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oggi la componente energetica fotovoltaica, a differenza di quella eolica - del tutto assente – appare in lieve incremento, come testimoniato dalla presenza di alcuni impianti fotovoltaici a terra di piccole e medie dimensioni, ma disposti in modo così aleatorio ed eterogeneo da renderne difficile l'individuazione, tra le maglie del territorio rurale del polesine.

⁹⁴ www.ceimagazine.ceinorme.it/ceifocus/il-fotovoltaico-e-la-normativa-cei-ok/

⁹⁵ www.mase.gov.it/comunicati/pubblicato-il-testo-definitivo-del-piano-energia-e-clima-pniec

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 114 di 276

Al fine di valutare l' "effetto cumulo", potenzialmente generato dall'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", è stata condotta una ricerca in un ambito territoriale ritenuto significativo. Tale ricerca è stata svolta a partire dall'analisi **i)** delle immagini satellitari a disposizione (*Google Earth*) **per gli impianti esistenti/già realizzati** e **ii)** dei progetti consultabili sul Portale Nazionale del MASE⁹⁶ e degli elenchi, scaricabili dal sito della Regione Veneto⁹⁷ e della Regione Emilia-Romagna⁹⁸, **relativi agli impianti autorizzati e/o in autorizzazione.**

Per l'inquadramento cumulativo sono state, in particolare, individuate le infrastrutture energetiche da fonte rinnovabile (realizzate, autorizzate e in autorizzazione) localizzate **1)** nell'ambito comunale di Adria (RO), **2)** entro un buffer di 5 km e **3)** di 10 km dall'area di progetto. In particolare:

- 1)** Nel **territorio comunale di Adria** sono presenti (Figura 52):
 - **n. 11 impianti fotovoltaici "già realizzati"** (superfici in giallo), di piccole dimensioni - la maggior parte con estensioni inferiori all'ettaro -, dislocati in modo eterogeneo nel territorio comunale, dei quali il più vicino situato a circa 200 m dal sito di impianto.
 - **n. 2 impianti fotovoltaici "in corso di autorizzazione"** (superfici in arancione), con potenze comprese tra i 12,10 MWp e i 19,99 MWp e distanti circa 6 km dal sito di impianto.
 - **n. 1 impianto fotovoltaico "autorizzato"** (superficie in verde), con potenza pari a 7,85 MWp e situato a circa 4,19 km dal sito di impianto.
- 2)** Entro un **buffer di 5 km dall'area di intervento** sono stati individuati alcuni impianti (esistenti e autorizzati) mentre non si segnalano impianti in corso di autorizzazione. Nello specifico:
 - **n. 9 impianti fotovoltaici "già realizzati"** (superfici in giallo) situati entro gli ambiti territoriali dei comuni di Adria, Corbola e Papozze.
 - **n. 1 impianto fotovoltaico "autorizzato"** (superficie in verde), di potenza pari a 7,85 MWp e situato a circa 4,19 km dal sito di impianto.
- 3)** Entro un **buffer di 10 km dall'area di intervento**, al netto di quelli conteggiati in precedenza, sono stati individuati ulteriori impianti (esistenti, in autorizzazione e autorizzati), nello specifico:
 - **n. 18 impianti fotovoltaici "già realizzati"** (superfici in giallo) di piccole e medie dimensioni, situati entro gli ambiti territoriali di Adria e di diversi comuni presenti nell'intorno (i.e. Villadose, Ceregnano, Crespino, Ariano nel Polesine, Riva del Po, Cavarzere, etc.)
 - **n. 6 impianti fotovoltaici "in corso di autorizzazione"** (superfici in arancione), con potenze comprese tra i 6,29 MWp e i 20,45 MWp.
 - **n. 1 impianto fotovoltaico "autorizzato"** (superficie in verde), con potenza pari a 42,12 MWp e situato a circa 9,86 km dal sito di impianto.

⁹⁶ <https://va.mite.gov.it>

⁹⁷ www.regione.veneto.it/web/vas-via-vinca-nuvv/via-area-progetti

⁹⁸ <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca>

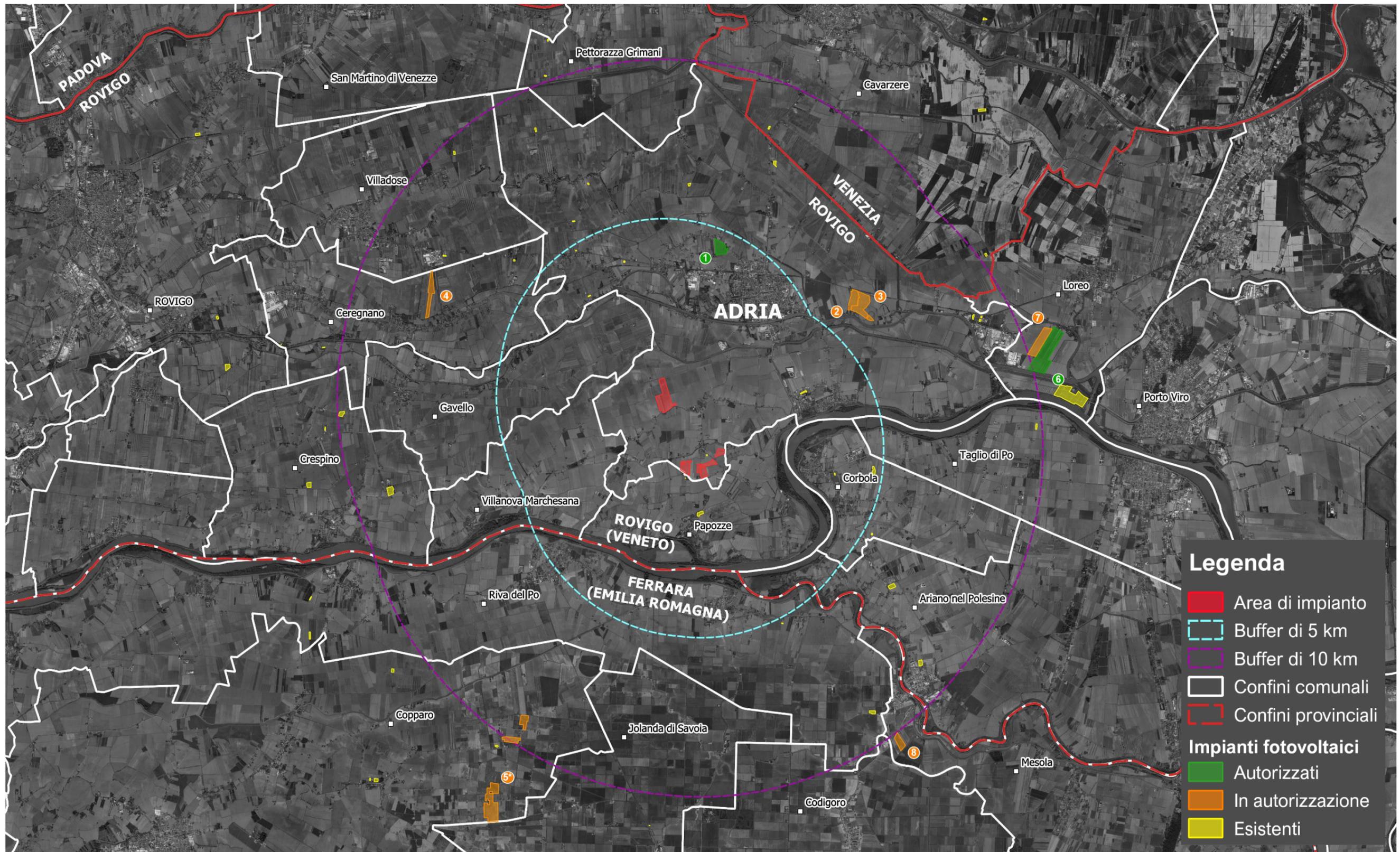


Figura 52. Localizzazione dell'area di progetto (superficie in rosso) rispetto agli impianti fotovoltaici "REALIZZATI" (superfici in giallo), "IN AUTORIZZAZIONE" (superfici in arancione) e "AUTORIZZATI" (superfici in verde), presenti all'interno del confine comunale di Adria (perimetro in bianco), entro un areale di 5 km (cerchio tratteggiato in azzurro) e di 10 km (cerchio tratteggiato in viola).

Si riporta, inoltre, 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. In Tabella 17, per ciascuno dei progetti sopracitati, sono stati 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 nella tavola di cui alla pagina precedente (Figura 52).

Tabella 17. Elenco progetti di impianti per la produzione di energia da FER "autorizzati" (cerchi in verde ●) e "in autorizzazione" (cerchi in arancione ●) identificabili nel territorio di Adria e nei comuni limitrofi (entro un buffer di 10 km).

Cod	Titolo progetto	Proponente	Estensione (ha)	Potenza (MWp)	Comune	Distanza da area di progetto (km)	Autorizzati e In autorizzazione
1	Impianto agrivoltaico "Adria 1"	SOLAR CHALLENGE 1 SRL	13,75	7,85	Adria (RO)	4,19	●
2	Impianto fotovoltaico "Adria"	LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 13 S.R.L.	13,4	12,10	Adria (RO)	6,14	●
3	Impianto fotovoltaico "Adria Ca' Bianca"	OPR SUN 4 SRL	26,8	19,99	Adria (RO)	6,24	●
4	Impianto fotovoltaico "Ceregnano"	EG CAMPANULA S.R.L.	16,54	9,931	Ceregnano (RO)	7,5	●
5*	Impianto fotovoltaico "Copparo"	EG DAFNE S.R.L.	52,2	34	Copparo (FE)	9,03	●
6	Impianto agrivoltaico "Loreo 2"	MARCO POLO SOLAR 2 S.R.L.	62,56	42,12	Loreo (RO)	9,86	●
7	Impianto agrivoltaico "Loreo"	ERIDANO S.R.L.	28,45	20,452	Loreo (RO)	9,97	●
8	Impianto fotovoltaico "Mesola 2"	OPR SUN 31 SRL	9,27	6,29	Mesole (FE)	10	●
**	Impianto agrivoltaico "Jolanda di Savoia"	BF ENERGY	/	99,665	Jolanda di Savoia (FE)	/	●
**	Impianto fotovoltaico "Cavarzere, Adria"	TEP RENEWABLES (CAVARZERE 4) S.R.L.	/	58,9	Cavarzere (VE), Adria (RO)	/	●

Ora, senza entrare in valutazioni che esulano dal presente documento, **il quadro complessivo sopra rappresentato e sintetizzato in Tabella 18 mette in evidenza un territorio rurale in cui la componente eolica è del tutto assente, mentre quella fotovoltaica risulta poco diffusa, ancorché in debole aumento,**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 117 di 276

come dimostrano alcuni procedimenti autorizzativi in corso - che, qualora autorizzati, si andrebbero a sommare a quelli già esistenti. Si rileva, inoltre, la presenza di due progetti "autorizzati", dei quali il più vicino, di potenza pari a 7,85 MWp, si trova a circa 4,18 km Nord dall'area di impianto (codice 1 Tabella 17).

Tabella 18. Numero di impianti fotovoltaici (esistenti e/o in autorizzazione), individuabili entro un'areale di 10 km rispetto all'area di impianto.

Numero impianti fotovoltaici presenti nell'ambito comunale di Adria		
<i>esistenti</i>	<i>in autorizzazione</i>	<i>autorizzati</i>
11	2	1
Numero impianti fotovoltaici presenti entro un buffer di 5 km		
<i>esistenti</i>	<i>in autorizzazione / presentazione</i>	<i>autorizzati</i>
9	0	1
Numero impianti fotovoltaici presenti entro un buffer di 10 km (oltre ai sopra menzionati)		
<i>esistenti</i>	<i>in autorizzazione</i>	<i>autorizzati</i>
18	6	1

Entrando, quindi, nel merito di un potenziale effetto cumulo rispetto alle opere già esistenti sul territorio, occorre considerare come, sia le opere fotovoltaiche, sia quelle eoliche, 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 25/30 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 (fotovoltaica 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, nel contesto di riferimento, in relazione alla presenza di altri impianti già esistenti o in corso di autorizzazione (se autorizzati).

Entrando nel merito dello studio, analizzando un buffer di 5 km (Figura 53) tracciato dall'area di impianto, è stato rilevato come la componente fotovoltaica sia poco diffusa, con la presenza di n. 9 progetti "esistenti", dislocati in modo eterogeneo nel territorio, dei quali i più vicini hanno un'estensione molto ridotta, pari a circa 0,04 ha e 0,11 ha. Sempre all'interno del medesimo buffer, si rileva la presenza di un progetto "autorizzato" da 7,85 MWp, localizzato a 4,2 km Nord-Est dal sito e la cui realizzazione, ad oggi, non è prevedibile.

Spostando invece l'attenzione, su un possibile effetto cumulo rispetto ad opere di diversa tecnologia (impianti eolici), nell'areale considerato la componente eolica è ancora assente. Sulla base di tali presupposti è ragionevole poter escludere, nel caso specifico, qualsivoglia effetto cumulo tra l'impianto in oggetto e gli impianti eolici.

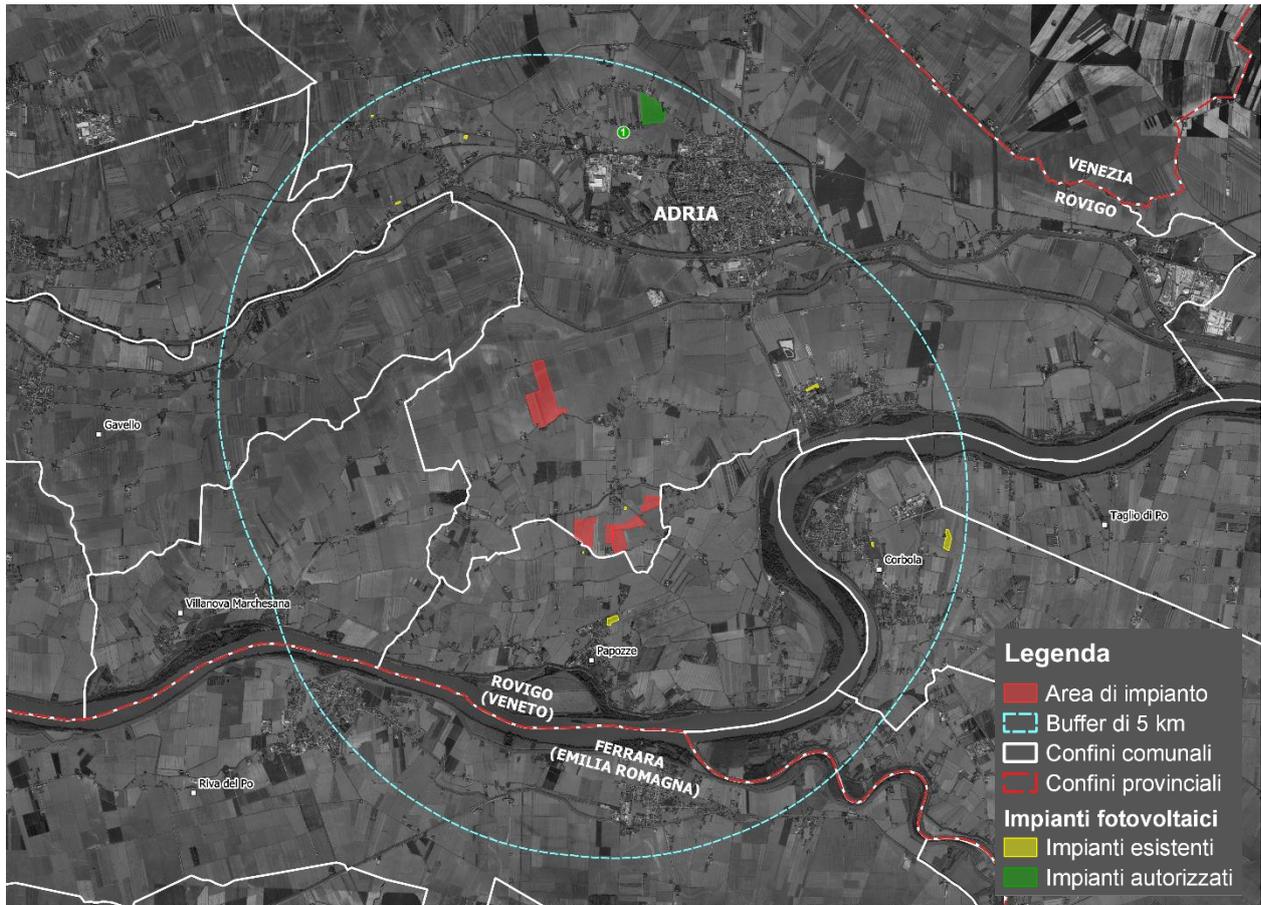


Figura 53. Localizzazione dell’area di progetto (superficie in rosso) e dei principali impianti fotovoltaici per la produzione di energia da FER “REALIZZATI” (superfici in giallo), “IN AUTORIZZAZIONE” (superfici in arancione) e “AUTORIZZATI” (superfici in verde) individuabili all’interno di un buffer di 5 km (cerchio tratteggiato in azzurro) dall’area di intervento.

In riferimento, invece, a un possibile effetto cumulo rispetto a opere di medesima tecnologia (impianti fotovoltaici esistenti/autorizzati/in autorizzazione), la valutazione degli impatti cumulativi è stata effettuata, prendendo in considerazione diverse componenti: i) Paesaggio, ii) Patrimonio archeologico, iii) Flora, iv) Fauna, v) Sicurezza e salute umana, vi) Geologia, geomorfologia, idrologia e idraulica di superficie e vi) Pedologia e uso del suolo.

In particolare, sono stati analizzati impatti/esternalità/ricadute afferenti alla tecnologia fotovoltaica e i relativi impatti cumulativi (c.d. effetto cumulo), generabili dall’inserimento dell’impianto agrivoltaico “Adria Bellombra”, in relazione alla presenza dell’unico impianto fotovoltaico “autorizzato” individuabile entro un buffer di 5 km dal sito di progetto (Figura 53). In riferimento, invece, agli impianti in esercizio presenti nel medesimo areale, si precisa che i relativi impatti cumulativi sono stati ritenuti trascurabili, in ragione **i)** della loro presenza, ormai consolidata nel territorio e **ii)** delle modeste dimensioni.

Le risultanze di tale studio hanno evidenziato un effetto cumulo complessivamente trascurabile (e in alcuni casi con ricadute positive), se opportunamente mitigato e gestito attraverso idonee soluzioni tecniche e buone pratiche progettuali/gestionali.

Gli esiti di tale analisi sono stati riassunti in Tabella 19.

Tabella 19. Sintesi degli impatti cumulativi generabili dall'inserimento dell'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", sulle componenti indagate, dovuti alla compresenza di ulteriori impianti **i)** autorizzati e **ii)** 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; **(M)** Ricadute negative (limitate e/o mitigabili).

COMPONENTE	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA" + IMPIANTO AUTORIZZATO "ADRIA 1" (Buffer 5 km)
PAESAGGIO (e patrimonio storico-culturale)	<p><u>Gli impianti fotovoltaici possono interferire negativamente (rischio potenziale):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sulle visuali paesaggistiche, entro un contesto sovralocale, in caso di presenza di punti panoramici/belvedere e/o recettori di interesse collettivo posti in posizione rilevata; ○ sulle visuali paesaggistiche, entro un contesto locale e sovralocale, da beni culturali/luoghi di interesse individuati. <ul style="list-style-type: none"> → 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>L'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", in aggiunta all'impianto autorizzato "Adria 1" posto nell'areale considerato (cfr. Figura 53), <u>produrrà un effetto cumulo sulle visuali paesaggistiche verosimilmente limitato e giudicabile dagli scriventi come poco significativo.</u></p> <p>Nello specifico, l'impianto in progetto in ragione i) della <u>moderata altezza delle strutture fotovoltaiche</u>, ii) della <u>presenza di ostacoli antropici e naturali</u> preesistenti (i.e. fabbricati, vigneti, formazioni arboreo-arbustive, morfologia del terreno, etc.) interposti tra il punto di osservazione e l'area osservata (e.g. luoghi di pregio, nuclei urbani, viabilità, considerati nell'analisi dell'intervisibilità di cui all'elaborato "E-ARSO") e iii) <u>della distanza geografico-visiva</u>; genera effetti percettivi principalmente limitati a un intorno di prossimità. La visibilità del sito di progetto dai beni/luoghi di pregio/centri urbani individuati risulta, invece, complessivamente NULLA eccezion fatta per due frazioni poste nelle vicinanze (i.e. frazione Bellombra e Corcrevè), dalle quali la visibilità risulterebbe da ALTA – in relazione al fronte abitato più esposto - a BASSA.</p> <p>→ Al fine di una ulteriore e migliore integrazione ambientale di contesto e di attenuare gli impatti residui, verranno effettuate piantumazioni con specie arboreo-arbustive di origine autoctona (rif. Elaborato "E-MAA0"), progettate in aderenza al contesto analizzato e in aggiunta alle barriere visive naturali/antropiche esistenti.</p> <p>Come ulteriore approfondimento dei margini visivi, nella Relazione Paesaggistica (cfr. E-RPGO) è stato dato ampio risalto alla visibilità percepibile dai n. 3 "<i>Coni visuali di interesse paesaggistico</i>" individuati dal Piano degli Interventi del Comune di Adria. Nello specifico, al fine di rappresentare realisticamente l'inserimento della componente agro-energetica del progetto nel paesaggio consolidato, con particolare riguardo ai coni visuali, sono state effettuate opportune simulazioni dalle quali è emerso che → in relazione i) alla presenza di barriere naturali/antropiche e ii) all'inserimento delle strutture fotovoltaiche in continuità visiva rispetto agli elementi del paesaggio (i.e. alberature, fabbricati, siepi, serre agricole) le vedute saranno preservate da quasi tutti i punti di ripresa; mentre da quelli più vicini al sito di impianto, la visibilità sarà significativamente attenuata dalle fasce di mitigazione in progetto.</p> <p>In riferimento all'impianto agrivoltaico in stato "autorizzato" Adria 1, individuato all'interno del buffer, gli impatti cumulativi sul paesaggio possono ritenersi TRASCURABILI, in relazione i) <u>alla distanza visiva</u> di oltre 4 km tra i due impianti, ii) <u>alla presenza di barriere visive</u></p>

COMPONENTE	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA" + IMPIANTO AUTORIZZATO "ADRIA 1" (Buffer 5 km)	
		interposte (e.g. area industriale di Adria, aree boscate, edificato, etc.) e iii) alle attenzioni progettuali adottate "[...] il progetto proposto prevede significativi interventi di inserimento paesaggistico e ambientale, che incrementeranno il patrimonio vegetazione esistente e, quindi, gli elementi di connessione ecologica" come descritto Studio preliminare ambientale (rif. Elaborato 3.2-PDRT) ⁹⁹ .	
PATRIMONIO ARCHEOLOGICO	<p><u>Gli impianti fotovoltaici possono interferire negativamente (rischio potenziale):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sulle <u>componenti archeologiche</u> in relazione alle elevate superfici di intervento (rischio esteso). <ul style="list-style-type: none"> → L'intensità del rischio, che dipende dalla sensibilità archeologico-culturale dell'area, è da valutare in base a uno studio archeologico e l'impatto è limitabile, attraverso opportune indagini di campo preventive. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", in aggiunta all'impianto autorizzato "Adria 1" posto nell'areale considerato, produrrà un effetto cumulo sulla componente in esame giudicabile dagli scriventi come poco significativo.</u></p> <p>Nello specifico delle opere in progetto (area di impianto + opere di connessione), al fine di ricostruire un quadro conoscitivo esaustivo circa la consistenza del patrimonio archeologico delle aree oggetto di intervento e di un loro congruo/significativo intorno, è stata redatta, a firma di un tecnico abilitato, una Relazione Archeologica Preliminare, a cui si rimanda per ogni approfondimento (cfr. E-ARCO), che ha messo in luce un contesto con diffuse segnalazioni di punti di interesse archeologico, con un conseguente rischio archeologico relativo all'opera definibile medio, per l'area di impianto e da basso ad alto, per le opere di connessione, in relazione alla maggiore o minore sensibilità dell'areale interessato/attraversato.</p> <p>➔ A tal proposito, come forma di attenuazione del rischio si ritiene ipotizzabile, laddove ritenuto necessario, l'esecuzione di indagini archeologiche preventive propedeutiche alla fase esecutiva, da concordare con la competente Soprintendenza.</p> <p>In riferimento all'impianto agrivoltaico in stato "autorizzato" Adria 1 presente all'interno del buffer, gli impatti cumulativi sulla componente in esame possono ritenersi TRASCURABILI in relazione <u>alla distanza che intercorre tra i due impianti</u> (oltre 4 km).</p>	M
FLORA	<p><u>Gli impianti fotovoltaici possono interferire negativamente su varietà, qualità e quantità floristica.</u> Tra i principali rischi <u>potenziali</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ incremento rischio mortalità ○ diradazione della vegetazione o della copertura erbacea ○ sottrazione di habitat. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", in aggiunta all'impianto "autorizzato" individuato nell'areale considerato (buffer 5 km), non interferirà significativamente con la componente in esame.</u></p> <p>In particolare, l'impianto in progetto si trova in un contesto agricolo nel quale si riscontrano pratiche agricole frequenti e continuative, ormai consolidate nell'areale da decenni, che hanno portato a un'inevitabile semplificazione dell'ecosistema. Inoltre, 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, sia vegetazionale</p>	T / P

⁹⁹ <https://nextcloud.regione.veneto.it/index.php/s/jPzrdZi7zZCfrQQ?path=%2F>

COMPONENTE	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA" + IMPIANTO AUTORIZZATO "ADRIA 1" (Buffer 5 km)
		<p>(arbustiva e arborea), a vantaggio della variabilità floristica locale, come meglio descritto al Par. 8.1 del presente Studio.</p> <p>Infine, gli eventuali impatti residui (trascurabili e limitati nel tempo) sono ascrivibili alle attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito/smantellamento dell'impianto (i.e. mortalità individui, diradazione copertura erbacea) e possono essere limitati, se non annullati, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere/gestione.</p> <p>In riferimento, invece, all'impianto agrivoltaico in stato "autorizzato" Adria 1 gli impatti cumulativi sulla componente in esame possono ritenersi TRASCURABILI, con - anche in questo caso - verosimili ricadute positive in relazione alle "cortine verdi" progettate lungo buona parte del perimetro di impianto "[...] <i>tutte rigorosamente autoctone e coerenti sotto il profilo ecologico</i>" al fine di "[...] <i>accrescere il grado di connettività ecologica</i>" (rif. Elaborato 2.3-VIA "Relazione di mitigazione Ambientale").</p>
FAUNA	<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 faunistica</u>. Tra i principali rischi <u>potenziali</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ incremento rischio mortalità (o collisione) degli individui, ○ allontanamento e/o alterazione della libera circolazione della fauna selvatica (recinzioni), ○ disponibilità nutrizionale (modifica dell'uso del suolo e della componente vegetazionale), sottrazione di habitat. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", in aggiunta all'impianto "autorizzato" individuato entro il buffer di 5 km, non interferirà significativamente con la componente in esame.</u></p> <p>In particolare, l'impianto in progetto si trova in un contesto agricolo nel quale si riscontrano pratiche agricole frequenti e continuative, ormai consolidate nell'areale da decenni, che hanno portato a una inevitabile semplificazione dell'ecosistema, con verosimile allontanamento di alcune specie. In merito ai rischi di collisione/mortalità, cambio rotta migrazioni e interferenze con i cicli trofici, con specifico riferimento ad avifauna/chiroterofauna, è stato verificato (cfr. Par. 7.7), che il rischio di mortalità causato da i) confusione biologica (anche conosciuta come "effetto lago") e ii) rischio abbagliamento è del tutto contenuto/trascurabile.</p> <p>Si avranno, inoltre, verosimili ricadute positive (nel breve, medio e lungo periodo) sulla fauna locale grazie alle opere di mitigazione previste e alle attenzioni progettuali adottate (cfr. Par. 8.1). In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ l'impiego – per la realizzazione delle mitigazioni perimetrali e delle aree boscate - di specie vegetali produttrici di semi e frutti appetiti dall'avifauna avrà un effetto positivo sulla disponibilità nutrizionale; ○ la realizzazione di microhabitat (i.e. cumuli di pietre/piante morte/batbox) creerà zone rifugio a vantaggio della fauna selvatica; ○ la recinzione di impianto sarà sollevata da terra di 20 cm, per consentire il passaggio della fauna di piccola e media taglia e consentirne la libera circolazione. <p>Gli impatti residui (trascurabili e limitati nel tempo), ascrivibili alle attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito/smantellamento dell'impianto (i.e. mortalità accidentale di individui, emissioni acustiche e vibrazioni con allontanamento della fauna</p>

COMPONENTE	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA" + IMPIANTO AUTORIZZATO "ADRIA 1" (Buffer 5 km)
		<p>selvatica), potranno essere limitati se non annullati, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere.</p> <p>In riferimento all'impianto agrivoltaico in stato "autorizzato" Adria 1, gli impatti cumulativi sulla componente in esame possono ritenersi TRASCURABILI, con - anche in questo caso - verosimili ricadute positive in relazione alle mitigazioni ambientali adottate "[...] <i>Le fasce tampone sono infatti degli ecotoni, ovvero habitat di transizione tra ecosistemi adiacenti di natura diversa, in cui si riscontrano un numero e una densità di specie maggiore rispetto a quelle riscontrabili nei singoli ecosistemi considerati separatamente</i>" (rif. Elaborato 2.3-VIA "Relazione di mitigazione Ambientale").</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SICUREZZA E SALUTE UMANA</p>	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale)</u> sulle condizioni ambientali presenti nel contesto in esame in relazione all'inserimento di un elemento esterno, possibile causa di eventi perturbativi, nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ potenziale <u>impatto</u> 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. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra"</u> in aggiunta all'impianto agrivoltaico "autorizzato" Adria 1, <u>non interferirà significativamente con la componente in esame.</u></p> <p>Nello specifico le opere in progetto produrranno in fase di esercizio:</p> <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 (cfr. Elaborato "T-RIA0"). ○ <u>Emissioni acustiche trascurabili</u>, nel rispetto dei limiti di emissione previsti dalla classificazione acustica (cfr. Elaborato "T-VCE0"). → 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. <p>Inoltre, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere, i potenziali impatti residui, ascrivibili alle emissioni di polveri in atmosfera, alle vibrazioni e al rumore provocato dai macchinari nelle fasi cantieristiche connesse con la preparazione del sito/smantellamento dell'impianto, potranno essere limitati. Con particolare riferimento alle emissioni di polveri in fase di cantiere, si rimanda agli esiti dello studio effettuato al Par. 7.2.1</p> <p>In riferimento all'impianto agrivoltaico in stato "autorizzato" Adria 1, gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI in relazione alle buone pratiche e agli accorgimenti adottati e descritti nelle relazioni di progetto consultate (rif. Elaborati 2.6 "Documentazione previsionale di impatto acustico", 2.7 "Relazione di calcolo linee elettriche e impatti elettromagnetici").</p>

COMPONENTE	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA" + IMPIANTO AUTORIZZATO "ADRIA 1" (Buffer 5 km)
<p>GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROLOGIA E IDRAULICA DI SUPERFICIE</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 "Adria Bellombra", in aggiunta all'impianto agrivoltaico "autorizzato" individuato nel contesto analizzato, 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 <u>corpi idrici sotterranei e sulla qualità delle acque</u> → 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 <u>permeabilità del suolo</u> → 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 <u>stabilità delle aree di intervento</u> → viste le soluzioni tecniche e progettuali adottate; ○ sul <u>naturale deflusso delle acque meteoriche</u> → il sistema di canali di scolo preesistente risulta adeguato al corretto smaltimento delle eventuali acque meteoriche in eccesso, senza determinare forme di concentrazione. Qualora, per esigenze di progettazione, si rendesse necessario intervenire sull'attuale rete di scolo (e/o provvedere alla creazione di sistemi di accumulo/laminazione), si procederà alle opportune modifiche, in accordo con l'Ente di competenza. <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 all'impianto agrivoltaico Adria 1, gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI in relazione alle soluzioni progettuali adottate (rif. Elaborato 4.12 "Opere di regimazione idraulica"). Inoltre, come si legge nello Studio Preliminare Ambientale "[...] Per quanto riguarda la gestione del deflusso delle acque meteoriche si evidenzia che il sito di ubicazione dell'impianto in progetto non presenta, al riguardo, particolari problematiche. Anche in previsione dei possibili limitati interventi di rimodellamento del suolo che potrebbero rendersi necessari per realizzare l'impianto non si modificherà in alcun modo l'idrologia dell'area, mantenendo il comparto oggetto d'intervento in piena efficienza idraulica" (rif. Elaborato 3.2-PDRT).</p>

T

COMPONENTE	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA" + IMPIANTO AUTORIZZATO "ADRIA 1" (Buffer 5 km)
PEDOLOGIA E USO DEL SUOLO	<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>; ○ sulla <u>"sottrazione" di suolo fertile all'agricoltura</u>, con conseguente riduzione delle produzioni. 	<p><u>L'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra, in aggiunta all'impianto agrivoltaico "autorizzato" individuato nel contesto di riferimento, non produrrà alcun effetto cumulo negativo sulla componente 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 una minima e localizzata compattazione del suolo (percorrenza dei mezzi) e in eventuali sversamenti accidentali, limitabili, se non annullabili, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere/gestione. ○ Verosimili <u>ricadute positive</u> in relazione all'avvicendamento colturale proposto (rif. "E-RLA0") gestito in regime biologico che, unitamente all'utilizzo di tecniche agronomiche orientate ai principi dell'agricoltura conservativa e dell'agricoltura di precisione, 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, con incremento della quantità di sostanza organica nel suolo. <p>L'impianto proposto rientra inoltre nella definizione di "agrivoltaico", di cui all'Art. 1.1 Parte I delle Linee Guida, pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022 e garantisce la continuità della conduzione agricola dei fondi, apportando al contempo soluzioni agronomiche, tecniche e gestionali migliorative e a minor impatto ambientale. È pertanto possibile escludere qualsiasi impatto negativo legato a un eventuale "consumo", "impermeabilizzazione" e "sottrazione di suolo fertile".</p> <p>In riferimento agli impatti cumulativi con altri progetti sulla componente in esame, le ricadute positive sopra descritte si andranno verosimilmente a sommare a quelle generabili dall'inserimento dell'impianto agrivoltaico autorizzato, che prevede <i>"la produzione di foraggio con prato permanente"</i> con ricadute positive a impianto dismesso <i>"[...] il suolo così rigenerato sarà ideale anche per coltivazioni agricole di pregio"</i> come precisato nella Relazione agronomica (cfr. Elaborato "2.2-VIA").</p>

T
/
P

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 125 di 276

4.14. 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".

4.14.1. Ipotesi zero

L'area di studio si inserisce in un ambito rurale pianeggiante solcato da una rete di scoli e canali, frutto degli interventi di bonifica che hanno plasmato queste terre. La componente agricola tipica della zona ha un indirizzo prevalentemente cerealicolo, con presenza di foraggere alternate a orticole, ancorché in misura minore. All'interno della estesa maglia rurale si riconoscono lembi boschivi residuali e formazioni vegetate ripariali, che seguono il percorso di fiumi, scoli e canali. La rete viaria, il tracciato rettilineo delle linee ferroviarie, le linee elettriche e i tralicci dell'alta tensione interrompono la distesa agricola e dichiarano la presenza antropica sul territorio. In questo scenario, comincia ad affacciarsi la componente rinnovabile solare, grazie alla presenza - ancorché sporadica - di alcuni impianti fotovoltaici di piccole e medie dimensioni. In riferimento all'area di studio, gli appezzamenti selezionati per il progetto sono attualmente destinati alla coltivazione di erba medica (per la produzione di foraggio), frumento duro da granella (per l'alimentazione umana), mentre in tempi recenti, sempre in rotazione con l'erba medica, a girasole (per la produzione di olio), come meglio specificato nella Relazione agronomica (rif. elaborato "E-RLA0").

Ciò premesso, volendo effettuare qualche riflessione sull'evoluzione dello scenario di base, **è evidente che l'intera macro-zona del Polesine 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 e 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 fotovoltaici 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.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 126 di 276

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, ancorché **il Veneto risulti tra le regioni più virtuose in termini di produzione di energia da FER, nella classifica regionale, Rovigo si attesta all'ultimo posto**. Nell'area indagata, anche in virtù del buon irraggiamento solare e della morfologia pianeggiante del territorio, sussistono già alcuni impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare, ancorché di esigue dimensioni. **Siamo quindi ancora lontani dai traguardi fissati sia a livello regionale, sia a livello italiano (cfr. Par. 3.3 e Par. 3.4).**

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 gravi ripercussioni sul settore agricolo nel biennio 2022-2023)**¹⁰⁰, 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'interessante **opportunità di 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 specie erbacee - scelta dettata con ogni probabilità dalle consolidate pratiche contadine, abitudini storiche e facilità di adattamento dei seminativi al contesto climatico locale – in regime biologico; 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).

¹⁰⁰ "La siccità pesa ancora - Il grido d'allarme nell'assemblea annuale", Il Polesine, Giornale degli agricoltori e degli interessi economico della provincia di Rovigo, Anno LXXIX, n. 5/2023; www.confagricolturaro.it/media/periodici/il-polesine/2023/il_Polesine_luglio_agosto_2023.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 127 di 276

4.14.2. 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.

In **termini metodologici**, 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 la trattazione alle specificità tecniche, che hanno portato alla loro esclusione 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 anche il Veneto, pur attestandosi tra le Regioni più virtuose, in termini di produzioni energetiche da FER, presenta un indice negativo di produzione rispetto alla richiesta (-53%), con un contributo da fonti rinnovabili, nel soddisfacimento dei consumi regionali, nell'ordine del 45% 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 - seppur lenta - 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 ulteriori parametri tra i quali **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-ter) e 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 in regime biologico -, 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**.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 128 di 276

Necessariamente la realizzazione di un impianto di tipo agrivoltaico, come quello qui proposto, porta a 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-RLAO") - , 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**, 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).

L'uso di moduli di ultima generazione, posizionati su sistemi di supporto a 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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 129 di 276

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.

4.14.3. 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 l'evoluzione dell'area "in assenza di impianto" possa risultare 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 dosare il corretto apporto idrico ed i concimi - con vantaggi in termini di minor inquinamento ambientale), **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**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 130 di 276

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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2023	Pagina 131 di 276

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 "Adria Bellombra" 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. 136-142-157 del D.Lgs. n. 42/2004,
 - iv. non ricade in aree naturali protette (SIC, ZCS e ZPS),
 - v. non ricade in zone sottoposte a Vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 3267/23.

Ai sensi della deliberazione del Consiglio regionale n. 5 del 31 gennaio 2013¹⁰¹, recante "L'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra (articolo 33, lettera q) dello Statuto Regionale" e ai sensi dell'Allegato A della deliberazione della Giunta regionale n. 119/CR del 23 ottobre 2012 "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti solari fotovoltaici con moduli ubicati a terra, ai sensi del paragrafo 17.3 delle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, emanate con il decreto ministeriale del 10 settembre 2010", l'area di progetto non ricade all'interno di aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili ed in particolare in zone interessate da:

- ✓ Patrimonio storico-architettonico e del paesaggio:
 - Siti inseriti nella lista mondiale dell'UNESCO.
 - Aree e beni di notevole interesse culturale ai sensi della Parte II del D.Lgs. n. 42/2004, Art. 10.

¹⁰¹ <http://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/DettaglioDcr.aspx?id=245865>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2023	Pagina 132 di 276

- Aree tutelate per legge individuate dall'Art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004.
- Zone di particolare interesse paesaggistico, ai sensi della Convenzione Europea del Paesaggio.
- ✓ **Ambiente:**
 - Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar.
 - Important Birds Areas (IBA).
 - Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (SIC) e alla Direttiva 79/409/CEE (ZPS).
 - Aree naturali protette a diversi livelli (nazionale, regionale e locale) istituite ai sensi della L. n. 349/91 e inserite nell'elenco delle aree naturali protette.
 - Aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità.
 - Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrale dal Piano di Assetto idrogeologico (PAI).
 - Geositi.
- ✓ **Agricoltura:**
 - Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali), art. 12, comma 7, D. Lgs. n. 387/2003.

In riferimento, infine, agli indicatori di "presuntiva non idoneità" delle aree utilizzabili ai fini della realizzazione di impianti, l'area di impianto non ricade tra le aree definite come "particolarmente vulnerabili alle trasformazioni territoriali e del paesaggio, già individuate o individuabili" così come definite dall'Art. 3 della L.R. n. 17 del 19/07/2022 "Norme per la disciplina per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra". Nello specifico, l'area di impianto non ricade in zone interessate da (cfr. Par. 3.3):

- ✓ Patrimonio storico-architettonico e del paesaggio:
 - Aree core zone e buffer zone, rientranti negli elenchi di beni da tutelare individuati dall'UNESCO.
 - Zone all'interno di coni visuali in cui l'iconografia e l'immagine storicizzata associano il luogo alla presenza delle emergenze paesaggistiche da salvaguardare.
 - Paesaggi Agrari Storici e Terrazzati come individuati dal PTRC.
 - Aree individuate quali contesti figurativi dal PTCP.
 - Aree e beni di notevole interesse culturale individuati ai sensi dell'art. 10, del D.lgs. 42/2004.
 - Aree e beni oggetto di tutela indiretta ai sensi dell'Art. 45 del D.lgs. 42/2004.
 - Aree individuate dal PPR di cui all'art. 135 del D.lgs. 42/2004.
 - Aree e immobili dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.lgs. 42/2004.
 - Aree tutelate per legge ai sensi dell'Art. 142 del D.lgs. 42/2004.
- ✓ Ambiente:
 - Zone umide.
 - Aree incluse nella Rete Natura 2000.
 - Aree naturali protette istituite ai sensi della L. n. 349/91 e aree naturali protette e riserve naturali istituite ai sensi della L. 40/1984.
 - Aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2023	Pagina 133 di 276

- Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico oggetto di specifiche disposizioni contenute nei piani di settore in materia di difesa e gestione del rischio idrogeologico.
- Geositi, di cui al catalogo regionale.
- ✓ Agricoltura:
 - Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali).
 - Paesaggi iscritti al Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico e delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali, istituito presso il Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali, ai sensi dell'art. 4 del DM n. 17070/2012.
 - Sistemi agricoli tradizionali iscritti alla Lista del Patrimonio dell'Umanità dell'Agricoltura secondo il programma GIAHS della FAO.
 - Aree agricole di pregio, come definite dall'Art. 2, comma 1, lett. b) e individuate ai sensi dell'art. 5, tenendo in considerazione la presenza di infrastrutture di connessione già presenti e gli indirizzi e le direttive per le aree del sistema rurale del PTRC, e avuto riguardo alla "Metodologia per la valutazione delle capacità d'uso dei suoli del Veneto" elaborata dall'Agenzia regionale per la prevenzione e la protezione ambientale.

Con particolare riferimento alle **Aree agricole di pregio** sopra menzionate, la regione Veneto con DGR 312/2023 ha adottato l'Allegato A "Criteri e indirizzi operativi per l'individuazione delle Aree agricole di pregio", al fine di supportare Province e Città metropolitana di Venezia nell'individuazione e nella definizione delle suddette aree, attraverso la definizione dei criteri fondamentali per la loro perimetrazione.

- ➔ A tal proposito, si rappresenta che alla data di redazione del presente Studio, non è reperibile/consultabile una cartografia, con l'individuazione di tali ambiti. Si ribadisce, inoltre, che l'area di impianto ricade in "Zona agricola E" (PI - Adria), pertanto, in aderenza con quanto stabilito dall'art. 4, comma 2, lett. a), punto 1 della medesima legge, per gli impianti fotovoltaici di potenza uguale o superiore a 1 MW, **il progetto proposto prevede un virtuoso sodalizio tra la componente energetica e la componente agricola, configurandosi come "agrivoltaico", così come definito dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici (MiTE, 2022).**
- ➔ Inoltre, una porzione dell'area ricade entro cinquecento metri di distanza da zone a destinazione industriale e, fermo restando la sussistenza di atti, notifiche, decreti di vincolo e/o tutela su beni/siti di interesse non noti agli scriventi, l'intera area di progetto ricadrebbe al di fuori delle fasce di rispetto di cinquecento metri da beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte II, oppure ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs. n. 42/2004. Tale condizione collocherebbe, pertanto, **l'intera superficie di impianto in area IDONEA "ope legis"** in quanto rientrante nella fattispecie di cui all'Art. 20, comma 8, lett. c-ter) punto 1 e c-quater) e del D.Lgs. n. 199/2021 e s.m.i. (rif. Elaborato "E-QDAO"). Inoltre, il Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'Energia, con propria nota del 01/08/2022, ha evidenziato che "[...] nel ribadire l'immediata e temporanea applicabilità dell'articolo 20 comma 8 del D.Lgs. 199/2021, si ritiene che le disposizioni regionali relative all'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti FER, emanate in conformità alla legislazione previgente la normativa in questione, possano restare valide nelle more dell'emanazione dei decreti attuativi ex art. 20 del D.Lgs. n. 199/2021, esclusivamente per le parti che non confliggono con quanto stabilito dal citato comma 8 dell'articolo in esame".

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2023	Pagina 134 di 276

In merito, invece, alle **Zone all'interno di coni visuali**, si precisa che in base alla consultazione della Tav. 2 del Piano degli Interventi (PI) del comune di Adria, nell'intorno delle aree di impianto sono presenti n. 3 coni di visuale di interesse paesaggistico (localizzati lungo Strada S. Giacomo, strada provinciale 39 e via Brombara) disciplinati dal PI al fine di preservare e salvaguardare le "vedute di valore ambientale" e "gli elementi di tutela visibili" da ciascun punto di osservazione, come stabilito dall'art. 55 delle Norme di Piano, che stabilisce inoltre che "[...] gli interventi che si frappongono tra i punti di ripresa dei coni visuali e gli ambiti agricoli da tutelare, dovranno essere preceduti da una relazione paesaggistica che dimostri la mancanza di impatti negativi o l'efficacia degli interventi di mitigazione proposti, attraverso opportune simulazioni (render, simulazioni fotografiche, schemi, ecc)."

➔ A tal proposito si precisa che in fase di progettazione dell'impianto è stato svolto un approfondito **studio dell'intervisibilità**, al fine di analizzare i principali recettori sensibili, i margini visivi e le visuali d'orizzonte potenzialmente interferite, con particolare riguardo ai **coni di visuale segnalati** (cfr. elaborato "E-ARSO"). **In particolare, è stato effettuato un approfondito studio dell'ambito paesistico-ambientale di riferimento, a scala sovralocale e locale, seguito dall'elaborazione di opportune fotosimulazioni, effettuate da alcuni punti di ripresa significativi, in corrispondenza dei cono di visuale**, dai quali, come meglio approfondito nella Relazione Paesaggistica (rif. Elaborato "RPGO") è emerso che in relazione **i)** alla presenza di barriere naturali/antropiche (i.e. formazioni vegetate, vegetazione ripariale, edificato rurale/residenziale) e **ii)** all'inserimento delle strutture fotovoltaiche in continuità visiva rispetto agli elementi preesistenti (i.e. alberature, fabbricati, siepi, serre agricole) **le vedute sul paesaggio saranno preservate da quasi tutti i punti di ripresa; mentre da quelli più vicini al sito di impianto, la visibilità sarà significativamente attenuata dalle fasce di mitigazione in progetto.**

- **Le zone interessate dalle opere di rete - cavidotto di connessione** – sono identificabili in parte nella viabilità esistente e in parte in area agricola. Nello specifico, secondo quanto previsto dalle STMG del Gestore di Rete Terna (codici di rintracciabilità 202301974 e 202301975), l'impianto in oggetto sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su un futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Adria Sud". La connessione a 36 kV avverrà mediante una doppia terna di cavi interrata, che collegherà le cabine di smistamento AT - posizionate all'interno delle aree recintate del campo agrivoltaico -, alla SE. 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 "Adria Bellombra" alla tensione di 36 kV.

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

- i. Sistema del territorio rurale - Aree ad elevata utilizzazione agricola (rif. Tavv. 01a, 9 PTRC);
- ii. Aree a pericolosità idraulica - Aree soggette a scolo meccanico; Aree a pericolosità idraulica e idrogeologica P1 - Pericolo moderato (rif. PAI - Fissero Tartaro Canalbianco).
- iii. Aree a dissesto idrogeologico - Criticità per deflusso difficoltoso (rif. Elaborato XI, Tavv. 2,3 PTCP, Tav. 1 PI).
- iv. Vincolo paesaggistico – D.lgs. n. 42/2004, art. 142 lett. c) – Beni Paesaggistici – Corsi d'acqua (rif. Tavv. 1, 3 PTCP, Tav. 1 PI).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2023	Pagina 135 di 276

- v. Vincolo paesaggistico – D.lgs. n. 42/2004, art. 142 lett. f) – Parchi e riserve nazionali o regionali – Parco regionale del Delta del Po (rif. Tavv. 1, 3 PTCP, Tav. 1 PI, Tav. 1 Piano del Parco Delta del Po).
- vi. Territori ad alta naturalità Geositi (rif. Tav. 3 PTCP).
- vii. Paesaggi sommersi Dossi (rif. Tav. 5 PTCP).
- viii. Area a tutela archeologica Siti a rischio archeologico (rif. Tav. 5; Elaborato XII PTCP, Tav. 1 PI).
- ix. Rete ecologica – Corridoi ecologici (rete del PTCP); Corridoio ecologico secondario locale; Buffer zone (rif. Tav. 3 PTRC, Tav. 4a PTCP, Tav. 2 PI).

Si evidenzia, inoltre, che il tracciato del cavidotto di connessione in progetto, lungo il suo percorso, intercetta n. 2 canali principali ("Collettore Padano Polesano" e "Tartaro-Canalbianco-Po di Levante"); diversi canali/scoli secondari¹⁰² (i.e. scolo "Crespino", scolo "Vallon Dossolo", scolo "Bellombra", scolo "Chiapparra", scolo "Val Inferno", scolo "Spolverin", scolo "Corlungo", scolo "Basadonna", scolo "Valnova" e canale "Polesine"); viabilità principale e secondaria (i.e. SR 495, SP 45 e "Località Colafonda"), i centri abitati delle frazioni di Bellombra e Corcrevè e n. 2 metanodotti.

A tal riguardo, si specificano le attenzioni progettuali adottate:

- le opere in progetto prevedono il collegamento in antenna 36 kV alla nuova SE "Adria Sud" in **soluzione interamente interrata**, in buona parte lungo viabilità esistente principale (i.e. SP62 "via Goresina Superiore"; SP39 denominata nei diversi tratti "Strada San Giacomo", "via Cor Crevà", "via Traversagno"; SR495 "strada regionale 495"; SP45 "Strada Provinciale 45"), secondaria (i.e. "Strada Scirocco - località Piantamelon") e in parte (ultimo tratto), sotto terreno agricolo/naturale. In corrispondenza del tratto finale, lungo la Strada Provinciale 45, il cavidotto proseguirà in **staffaggio** sul sovrappasso, prima di raggiungere la SE "Adria Sud" (salvo diverse indicazioni).
- In corrispondenza degli attraversamenti della linea elettrica di fossi/canali/sottopassi/corsi d'acqua intersecati dall'opera **sarà previsto** (in accordo con il Gestore di Rete) **un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata** (i.e. T.O.C.), **ovvero in staffaggio all'impalcato dei ponti stradali sul paramento di valle, al di sopra della quota dell'intradosso. Tali soluzioni** (opportunamente dettagliate - per ciascun attraversamento – in un elaborato tecnico dedicato), **consentono di NON interferire con il naturale deflusso delle acque e con gli alvei dei corsi d'acqua, escludendo forme di impatto anche nei confronti di vegetazione ed ecosistemi ripariali locali, a tutto vantaggio degli equilibri tra le componenti biotiche ed abiotiche presenti nel tratto considerato**. Dal punto di vista visivo-percettivo, inoltre, tali soluzioni consentono di considerare trascurabili gli impatti in quanto sotterranee oppure scarsamente visibili dalle sedi stradali.
- In corrispondenza dell'**attraversamento dei metanodotti** (ed eventuali ulteriori sottoservizi esistenti) sarà valutato preventivamente con il Gestore del servizio (e in accordo con il Gestore di Rete) la soluzione tecnica preferenziale.
- Lungo i tratti di percorrenza all'interno delle frazioni di Bellombra e Corcrevè saranno svolti tutti i necessari approfondimenti in merito alle potenziali interferenze con i sottoservizi esistenti.

¹⁰² <https://adigepo.g6.arcadiasit.com/g6/web/G6AdigePo/>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2023	Pagina 136 di 276

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 20, 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).

Nella tabella di seguito riportata 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 20. 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 Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) 2020 Approvato con deliberazione di Consiglio Regionale n. 62 del 30 giugno 2020 (BUR n. 107 del 17 luglio 2020) Fonte cartografica: www.regione.veneto.it/web/ptrc/ptrc-2020	Tavola 01a - Uso del suolo - terra	✓	✓
	Tavola 01b - Uso del suolo - acqua	✓	✓
	Tavola 01c - Uso del suolo idrogeologia rischio sismico	✓	✓
	Tavola 02 - Biodiversità	✓	✓
	Tavola 04 - Mobilità	✓	✓
	Tavola 05a - Sviluppo economico produttivo	✓	✓
	Tavola 06 - Crescita sociale	✓	✓
	Tavola 09 - Sistema del territorio rurale e della rete ecologica - Ambito 37	✓	✓
	Tavola Unica - Ricognizione ambiti di tutela PTRC 1992	✓	● ✓
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) Approvato con deliberazione n. 683 del 17 aprile 2012, pubblicato sul B.U.R. n. 39 del 22/05/2012 Fonte cartografica: www.provincia.rovigo.it/dettaglio?contentId=6013c63cfa2fa900d65caae6&type=content	Tavola 1-2/3 - Vincoli e Pianificazione Territoriale	✓	● ✓
	Tavola 2-2/3 - Fragilità	✓	✓
	Tavola 2-2/3a - Sicurezza Idraulica e Idrogeologica	✓	✓
	Tavola 3-2/3 - Sistema Ambientale Naturale	✓	✓
	Tavola 4-2/3 - Sistema Insediativo Infrastrutturale	✓	✓
	Tavola 4-2/3a - Mobilità lenta itinerari ciclabili e vie navigabili	✓	✓
	Tavola 5-2/3 - Sistema del Paesaggio	✓	✓
	Tavola 6-2/3 - Tutele Agronomiche e Ambientali	✓	✓
	Tavola 6-2/3a - Ambiti e direttrici di sviluppo del sistema primario	✓	✓
	Elaborato IV - Elementi Naturalistici	✓	✓
	Elaborato V - Armatura della Rete Ecologica	✓	✓
	Elaborato XI - Potenzialità Criticità	✓	✓
	Elaborato XII - Patrimonio Storico Architettonico	✓	✓
	Elaborato XVI - Destinazioni Colturali Prevalenti	✓	✓
	Elaborato XVIII - Capacità d'uso dei suoli	✓	✓
Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione del Veneto (PAI) Autorità di Bacino del Fiume Po - Piano approvato con DPCM del 24 maggio 2001 Fonte cartografica: https://pai.adbpo.it/	Carta della pericolosità idraulica – Quadro di Unione	✓	✓
	Carta del rischio idraulico – Quadro di Unione	✓	✓
	Carta del rischio idraulico – Unione regionale veneta bonifiche – Quadro di Unione	✓	✓
Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA) Approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2/2016 del 3 marzo 2016 Fonte cartografica: https://pianoalluvioni.adbpo.it/mappe-del-rischio-2/download-mappe/	Tavola 06 - Aree allagabili – Reticolo Principale (RP) per pericolosità P1, P2, P3	✓	✓
	WebGis - Classi di rischio	✓	✓
Piano di Tutela delle Acque (PTA) Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 05/11/2009 Fonte cartografica: www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/cartografie-pta	Carta della vulnerabilità intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta	✓	✓
	Carta delle Zone vulnerabili	✓	✓
Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio (PGBTT) Approvato con L.R. dell'8 maggio 2009 n°12, art.23 Fonte cartografica: www.adigepo.it/pgbtt-piano-generale-di-bonifica-e-di-tutela-del-territorio/	Tavola 05 – Carta del rischio idraulico	✓	✓
Aree sottoposte a vincolo idrogeologico Regio Decreto n. 3267/1923 Fonte cartografica: www.datiopen.it/it/opendata/Regione_Veneto_Aree_soggette_a_vincolo_idrogeologico	WebGis - Aree Soggette a Vincolo Idrogeologico	✓	✓
Aree naturali protette Fonte cartografica: www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?project=natura	Cartografie Rete Natura 2000 e Aree Protette "Progetto Natura" MASE	✓	✓
Piano del Parco del Delta del Po Fonte cartografica: www.parcodeltapo.org/pagina.php?id=54	Tavola 1 - Perimetrazione dell'area del Parco del Delta del Po	✓	● ✓
Piano di Assetto del Territorio (PAT) – Comune di Adria Approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 1 del 30 gennaio 2023 Fonte cartografica: www.comune.adria.ro.it/servizi/ii-settore/edilizia-privata-pianificazione/pianificazione/	Tavola 1b - Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale	✓	● ✓
	Tavola 2b - Carta delle Invarianti	✓	✓
	Tavola 3b - Carta delle Fragilità	✓	✓
	Tavola 4ab - Carta della trasformabilità: (ATO) Ambiti Territoriali Omogenei	✓	✓
	Tavola 4bb - Carta della trasformabilità: Azioni strategiche, Valori e tutele	✓	✓
Piano degli Interventi (PI) – Comune di Adria Approvato con Decreto del Presidente della Provincia di Rovigo n. 34 del 26 aprile 2018 Fonte cartografica: www.comune.adria.ro.it/servizi/ii-settore/edilizia-privata-pianificazione/pianificazione/	Tavola 01 - Zonizzazione – Vincoli fragilità	✓	● ✓
	Tavola 02 - Sistema paesaggistico ambientale	✓	✓
	Tavola 03 - Disciplina urbanistica di dettaglio	✓	✓

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 138 di 276

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.

Il **Piano Territoriale Regionale di Coordinamento della Regione Veneto (PTRC)** è stato approvato con deliberazione di Consiglio Regionale n. 62 del 30/06/2020 (BUR n. 107 del 17/07/2020). Il PTRC, in quanto disegno territoriale di riferimento e di "coordinamento" della pianificazione di settore, mette a sistema, in un'ottica di coerenza e sostenibilità, le principali politiche territoriali cardine del governo regionale – tra cui il monitoraggio e la sicurezza del territorio, la rigenerazione urbana, il contrasto al cambiamento climatico¹⁰³ - e definisce le strategie per lo sviluppo territoriale, individuando le linee di azione possibili che costituiscono il riferimento per la pianificazione provinciale. Il Piano, infine, "[...] è finalizzato alla promozione e realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole, volto a soddisfare le necessità di crescita e benessere dei cittadini, senza pregiudizio per la qualità di vita delle generazioni future, nel rispetto delle risorse naturali. Assicura il coordinamento dello sviluppo regionale con le politiche europee e nazionali, in coerenza col Piano regionale di sviluppo, salvaguardando la comunità e il territorio dai rischi sismico ed idrogeologico, evitando sprechi di risorse territoriali, assicurando la tutela e la valorizzazione del paesaggio in tutte le sue espressioni, anche come testimonianza e memoria delle identità storico-culturali" come specificato nelle Norme tecniche di attuazione.

Dalla consultazione delle tavole di Piano, ritenute più significative ai fini della presente analisi, risulta che l'**area di impianto** ricade interamente all'interno dell'**Ambito di Paesaggio "n. 37 – Bonifiche del Polesine Orientale"** (rif. Tav. 09). In riferimento agli Ambiti di paesaggio, come specificato dall'art. 72 delle NTA di Piano "Il territorio regionale è articolato in quattordici Ambiti di Paesaggio, [...], in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti e in considerazione degli aspetti geomorfologici, dei caratteri paesaggistici, dei valori naturalistico-ambientali e storico-culturali, delle loro specificità e delle dinamiche di trasformazione che interessano ciascun ambito". Entrando nel merito dell'ambito n. 37 – "**Bonifiche del Polesine Orientale**" l'Atlante Ricognitivo degli Ambiti di Paesaggio¹⁰⁴ specifica come questo sia "[...] caratterizzato dalla presenza a nord del fiume Adige e a sud dal corso principale del fiume Po; nella parte centrale è interessato dal sistema idraulico del Tartaro–Canalbianco". All'interno di un paesaggio prevalentemente rurale "emergono le città, i paesi, i piccoli centri e le case sparse e che conserva ancora un certo grado di integrità naturalistica soprattutto lungo i numerosi corsi d'acqua e nelle zone umide presenti. Ciò deve essere considerato una risorsa e in quanto tale diventare l'eccellenza su cui impennare lo sviluppo futuro e rivolgere le attenzioni".

Gli obiettivi e gli indirizzi di qualità paesaggistica, individuati per ciascun ambito con una lettera progressiva nell'Atlante ricognitivo degli Ambiti del Paesaggio, sono funzionali a proporre strategie e azioni e nello specifico dell'ambito considerato sono orientati in linea di principio a "[...] favorire progetti di riqualificazione ambientale, in particolare lungo le principali aste fluviali. Risulta di primario interesse anche preservare la continuità fisico-spaziale caratterizzante i paesaggi di bonifica e l'integrità del territorio aperto".

Inoltre, per ciascun ambito è in corso la redazione di specifici Piani Paesaggistici Regionali d'Ambito (PPRA), ai fini di assicurare una coerente tutela e valorizzazione, da adottare e approvare con i contenuti di cui agli artt. 135 e 143 del D.lgs. 42/2004 nel rispetto degli obblighi assunti dal MiC e della Regione Veneto.

L'**area di impianto** ricade inoltre (interamente o in parte) all'interno delle seguenti aree:

¹⁰³ <https://idt2.regione.veneto.it/portfolio/ptrc-2020-vigente/>

¹⁰⁴ www.regione.veneto.it/web/vas-via-vinca-nuvv/dalla-a-alla-z-dettaglio?articleId=312740

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 139 di 276

- Sistema del territorio rurale "Aree ad elevata utilizzazione agricola" (rif. Tav. 01a) con Diversità dello spazio agrario "Medio-bassa" (rif. Tav. 02). Le Aree ad elevata utilizzazione agricola, come stabilito dall'Art. 7, Capo I delle NTA, in presenza di agricoltura consolidata "[...] sono caratterizzate da contesti figurativi di valore dal punto di vista paesaggistico e dell'identità locale". In riferimento a tali aree, come riportato dall'Art. 10 delle medesime norme "[...] la pianificazione territoriale e urbanistica persegue le seguenti finalità: a) favorire il mantenimento e lo sviluppo del settore agricolo, anche attraverso la conservazione della continuità e dell'estensione delle aree ad elevata utilizzazione agricola, limitando la penetrazione, in tali aree, di attività in contrasto con gli obiettivi di conservazione delle attività agricole e del paesaggio agrario; b) favorire la valorizzazione delle aree ad elevata utilizzazione agricola attraverso la promozione della multifunzionalità dell'agricoltura e il sostegno al mantenimento della rete infrastrutturale territoriale locale, anche irrigua; c) favorire la conservazione e il miglioramento della biodiversità anche attraverso la diversificazione degli ordinamenti produttivi e la realizzazione e il mantenimento di siepi e di formazioni arboree, lineari o boscate, salvaguardando anche la continuità ecosistemica, anche attraverso la riduzione dei pesticidi; d) assicurare la compatibilità dell'eventuale espansione della residenza con le attività agricole zootecniche; e) limitare la trasformazione delle zone agricole in zone con altra destinazione, al fine di garantire la conservazione e lo sviluppo dell'agricoltura e della zootecnia, nonché il mantenimento delle diverse componenti del paesaggio agrario presenti [...].
- ➔ **A tal proposito si rappresenta che in linea con le finalità e gli obiettivi di tutela del Piano, per favorire il mantenimento/sviluppo del settore agricolo, proseguiranno (e verranno rafforzate/migliorate) le attività agricole anche a impianto realizzato, con particolare riguardo alle componenti ambientali e paesaggistiche locali.**
- Elementi territoriali di riferimento "Area sotto il livello del mare" (rif. Tav. 01a). In base alla consultazione dell'Art. 7 lettera f) delle NTA, il PTRC suggerisce di prevedere "se possibile, [...], la realizzazione di nuovi ambienti umidi e di spazi acquei e lagunari interni, funzionali al riequilibrio ecologico [...] nel rispetto della struttura insediativa della bonifica integrale".
- Sistema idrogeologico "Bacini soggetti a sollevamento meccanico"; Superficie soggiacente al livello medio del mare"; "Superficie allagata nelle alluvioni degli ultimi 60 anni" (rif. Tav. 01c).
 - ➔ **A tal proposito, i locali tecnici verranno sollevati da terra tramite la realizzazione di un magrone di circa 20 cm, come meglio specificato nella Relazione tecnico-descrittiva di progetto (cfr. Elaborato "T-STD0").**
- Aree di tutela e vincolo "Aree vulnerabili ai nitrati" (rif. Tav. 01b);
- Sistema della tutela delle acque "Dorsale principale del modello strutturale degli acquedotti" (rif. Tav. 01b);
 - ➔ **In merito, è stato consultato il "Modello Strutturale degli Acquedotti (MOSAV)¹⁰⁵" – il quale individua gli schemi di massima delle principali infrastrutture necessarie ad assicurare il corretto approvvigionamento idropotabile nell'intero territorio regionale, che costituiscono la cosiddetta "autostrada dell'acqua" -, dal quale è emerso che la dorsale in oggetto si configura quale "elemento progettuale con indicazioni di massima", peraltro non indicata nella cartografia dei successivi livelli di pianificazione territoriale.**

¹⁰⁵ www.venetoacque.it/Modello-degli-Acquedotti-MOSAV.html

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 140 di 276

Dalla consultazione della Tavola 04 emerge, inoltre, che una porzione dell'area d'impianto (a Nord) risulterebbe attraversata dal percorso di un'infrastruttura in progetto identificata come "Autostrada e superstrada – ipotesi di connessione".

➔ **A tal proposito si specifica che, in base alle informazioni reperite¹⁰⁶, l'elemento lineare in progetto è individuato come autostrada regionale "Medio Padana Veneta Nogara – Mare Adriatico", il cui iter autorizzativo, al momento della redazione del presente Studio, risulta sospeso. Nel dettaglio, la Regione Veneto ha avviato un processo di verifica della sussistenza del preponderante interesse pubblico, nonché della rispondenza dell'opera in progetto alle attuali esigenze di programmazione regionale e sostenibilità economica-finanziaria, in base a quanto stabilito dall'art. 4 della L.R. n. 15/2015.**

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

Il tracciato del **cavidotto di connessione**, invece, rientra interamente nell'Ambito di paesaggio "n. 37 - Bonifiche del Polesine Orientale" e lungo il suo percorso attraversa i seguenti elementi di attenzione/tutela:

- Sistema del territorio rurale "Aree ad elevata utilizzazione agricola" e "Aree agropolitane" (rif. Tav. 01a) con Diversità dello spazio agrario "Medio bassa" e "Medio alta" (rif. Tav. 02). Con particolare riferimento alle Aree agropolitane, l'Art. 7 delle NTA specifica che si tratta di "[...] estese aree localizzate in pianura, caratterizzate da un'attività agricola specializzata nei diversi ordinamenti produttivi, anche zootecnici, in presenza di una forte utilizzazione del territorio da parte delle infrastrutture, della residenza e del sistema produttivo".
- Elementi territoriali di riferimento "Area sotto al livello del mare" (rif. Tav. 01a); Aree di tutela e vincolo "Area vulnerabile ai nitrati" (rif. Tav. 1b); Sistema idrogeologico "Bacini soggetti a sollevamento meccanico"; "Superficie soggiacente al livello medio del mare"; "Superficie allagata nelle alluvioni degli ultimi 60 anni" (rif. Tav. 01c).
 - ➔ **In ragione delle caratteristiche progettuali delle opere di connessione, che prevedono l'interramento del cavidotto di connessione e il contestuale ripristino delle sedi stradali/terreno agricolo interessati dagli scavi, non si ravvisano condizioni di incompatibilità, con le previsioni di Piano.**
- Sistema della rete ecologica "Corridoi ecologici" (rif. Tav. 02) ed Elementi territoriali di riferimento "Aree nucleo e corridoi ecologici di pianura" (rif. Tav. 09). L'art. 26 delle NTA definisce i corridoi ecologici quali "ambiti di sufficiente estensione e naturalità aventi struttura lineare e continua, anche diffusa, o discontinua, essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie vegetali e animali, con funzione di protezione ecologica attuata filtrando gli effetti dell'antropizzazione". In tali ambiti sono "vietati gli interventi che interrompono o deteriorano le funzioni ecosistemiche [...] fatti salvi quelli necessari a garantire e migliorare la sicurezza idraulica dei corsi d'acqua e la sicurezza geologica e da valanga" così come stabilito dal comma 3, dell'art. 27 delle NTA.
 - ➔ **Gran parte del tracciato del cavidotto è stato progettato in soluzione interrata sotto viabilità esistente, con contestuale ripristino delle sedi stradali interessate dallo scavo in traccia, senza pertanto interferire con i corridoi ecologici individuati nelle tavole di Piano. In particolare, si**

¹⁰⁶ <https://trail.unioncamereveneto.it/infrastrutture/autostrada-nogara-mare/> - Osservatorio Trasporti Infrastrutture e Logistica del Nord Est (TRAIL Nordest).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 141 di 276

precisa che in corrispondenza delle fasce vegetate ripariali identificate come corridoi ecologici (e in particolare in corrispondenza del "Collettore Padano Polesano" e del canale "Tartaro-Canalbianco-Po di Levante") si procederà, preferibilmente, in Trivellazione Orizzontale Controllata (i.e. T.O.C.) o in staffaggio all'impalcato dei ponti stradali sul paramento di valle, al di sopra della quota dell'intradosso. Tuttavia, in caso di accertata interferenza, in ottica di buone pratiche, in fase esecutiva si procederà alla posa del cavidotto lungo tratti preferibilmente privi di vegetazione, ovvero con l'eventuale rimessa in pristino dei luoghi attraverso la piantumazione di nuovi esemplari, come previsto dal comma 4 dell'art. 27 delle NTA: "Eventuali interferenze fra corridoi ecologici ed opere pubbliche sono risolte in sede di conferenza di servizi per l'approvazione del progetto, adottando le soluzioni tecniche più opportune per garantire la funzione ecologica dei corridoi [...]".

- Elementi territoriali di riferimento "Tessuto urbanizzato", "Centro storico minore" (rif. 09), in corrispondenza delle frazioni Bellombra e Corcrevè.
 - ➔ Nei tratti di percorrenza in corrispondenza dei nuclei abitati delle frazioni sopra citate saranno svolti tutti i necessari approfondimenti in merito alle potenziali interferenze con i sottoservizi esistenti.
- Sistema stradale "Autostrada e superstrada – ipotesi di connessione" (rif. Tav. 04), per la quale si rimanda a quanto scritto in precedenza e "Strada statale regionale" (rif. Tav. 04).
In riferimento alla rete stradale esistente si specifica, che il tracciato del cavidotto insiste in gran parte su viabilità pubblica provinciale, regionale e comunale e attraversa n. 2 percorsi ciclo-pedonali principali (rif. Tav. 04), identificabili in "strada Spolverin" e in "località Colafonda", presso "Smergoncino", frazione di Adria.
- Sistema ferroviario "ipotesi di connessione ferroviaria" (rif. Tav. 04).

Si rileva, inoltre, che il cavidotto attraversa due corsi d'acqua significativi denominati "Collettore Padano Polesano" e "Tartaro-Canalbianco-Po di Levante" (rif. Tav 1b), oltre ad alcuni canali appartenenti alla "rete dei canali storici tra arte e architettura", alla "rete consortile utilizzata a fini irrigui" e all'idrografia minore, meglio dettagliati al Par. 5.1. Inoltre, lungo il suo percorso passa nelle vicinanze di diverse idrovore (e.g. "Bellombra Nuova", "Chieppara", "Mazzorno" e "Polesine") costituenti le opere di difesa e di gestione di tali elementi idrici.

- ➔ In corrispondenza degli attraversamenti della linea elettrica dei corsi d'acqua intersecati dall'opera, sarà previsto (in accordo con il Gestore di Rete) un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata (i.e. T.O.C.) ovvero in staffaggio all'impalcato dei ponti stradali sul paramento di valle al di sopra della quota dell'intradosso. Tali soluzioni (opportunamente dettagliate - per ciascun attraversamento - nella relazione tecnica dedicata) consentono di NON interferire con il naturale deflusso delle acque e con gli alvei dei corsi d'acqua, escludendo forme di impatto anche nei confronti di vegetazione ed ecosistemi ripariali locali, a tutto vantaggio degli equilibri tra le componenti biotiche e abiotiche presenti nel tratto considerato. Dal punto di vista visivo-percettivo, inoltre, tali soluzioni consentono di considerare trascurabili gli impatti in quanto sotterranee oppure scarsamente visibili dalle sedi stradali.

Un limitato tratto del cavidotto, alla fine del suo percorso, in corrispondenza del canale "Tartaro-Canalbianco-Po di Levante", attraversa il Parco Regionale del Delta del Po (rif. Tav. Unica).

- ➔ Anche in questo caso, al fine di escludere forme di impatto significative nei confronti delle risorse paesaggistiche e ambientali, si prevede un sistema di passaggio in T.O.C., salvo diverse indicazioni

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 142 di 276

dell'Ente di competenza. Si rimanda, in ogni caso, alla Relazione Paesaggistica (rif. Elaborato "E-RPG0"), per ulteriori approfondimenti in merito agli aspetti paesaggistici.

I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP) sono gli strumenti di pianificazione previsti dalla L.R. 11/2004 e approvati dalla Regione, che delineano gli obiettivi fondamentali per l'assetto del territorio, in aderenza alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, paesaggistiche ed ambientali di ciascuna provincia. La Giunta Regionale si esprime sui piani adottati, entro 180 giorni dalla loro trasmissione, verificata la compatibilità degli stessi con il PTRC¹⁰⁷.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Rovigo**, approvato con D.G.R. n. 683 del 17/04/2012 e pubblicato sul B.U.R. n. 39 del 22/05/2012, "[...] è lo strumento di pianificazione con il quale la Provincia attua le proprie competenze di governo del territorio secondo le previsioni della Legge Regionale Veneto 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il Governo del Territorio", nel rispetto dei principi di sussidiarietà, coerenza, adeguatezza ed efficienza", come definito dall'Art. 1 delle Norme Tecniche di Piano. Il PTCP fissa specifici obiettivi di promozione e tutela e delinea gli elementi fondamentali di assetto del territorio provinciale, in coerenza con gli indirizzi per lo sviluppo socio-economico, con riguardo alle prevalenti vocazioni e caratteristiche del territorio¹⁰⁸. Il Piano si pone, dunque, quale elemento di congiunzione tra lo strumento di pianificazione regionale e gli strumenti di pianificazione comunali e intercomunali, assumendo un ruolo conoscitivo e di sostegno al fine di facilitare il recepimento, da parte dei Comuni, delle direttive e delle indicazioni in materia di tutela e salvaguardia, contenute nel PTRC e negli altri piani di settore.

Dalla consultazione delle tavole di Piano risulta che l'**area di impianto** ricade in:

- "Ambito del distretto rurale" (Rif. Tav. 6a), con Grado di tutela della capacità produttiva agraria "Massima", "Media" e "Minima" (rif. Tav. 6). Con specifico riferimento alla Tutela della capacità agraria, il PTCP individua diversi gradi di tutela in funzione delle attitudini colturali, della capacità produttiva agraria e delle limitazioni collegate ai rischi ambientali di ciascuna area. In particolare, gli Ambiti a massima tutela, come specificato nella Relazione del PTCP, "[...] interessano le aree dei dossi fluviali del Po e le aree di transizione del bacino dell'Adige (pianura alluvionale indifferenziata e dossi fluviali poco espressi), dove il rischio ambientale è molto basso, in termini di rischio percolazione azoto, i terreni presentano elevata attitudine produttiva alla coltivazione intensiva/moderata, tessitura media, drenaggio buono, utilizzazione agronomica a seminativi e frutteti, con presenza di strutture cooperative di lavorazione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli". Mentre, gli Ambiti a media tutela "[...] sono quelli formati in corrispondenza di antiche rotte fluviali, presenti in aree di estensione molto limitata nei dossi dell'Adige, costituiti prevalentemente da sabbia e nei terreni a tessitura più grossolana del cordone dunale, situati più a sud del fiume Po. Le limitazioni alla produzione agraria sono collegate all'elevata permeabilità del suolo, alla limitata disponibilità idrica e alla ridotta fertilità chimica; in tali aree il rischio ambientale è medio-basso e la coltivazione agricola limitata/moderata, riscontrandosi, tuttavia, una presenza di colture orticole specializzate e strutture di Mercato e lavorazione dei prodotti, che testimoniano la possibilità di realizzare buone condizioni agronomiche e produttive in presenza di impianti e disponibilità di acqua per irrigazione"¹⁰⁹. L'Art. 126 delle NTA demanda inoltre ai Comuni la definizione e l'individuazione degli

¹⁰⁷ www.regione.veneto.it/web/ptrc/ptcp

¹⁰⁸ www.provincia.rovigo.it/dettaglio?contentId=60113706fa2fa900d65ca7ca&type=contentnqcontent.cfm

¹⁰⁹ Relazione – PTCP.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 143 di 276

interventi ammissibili nei singoli ambiti, impedendo o condizionando la frammentazione delle attività produttive agrarie con specifico riferimento a quelli considerati di massima e significativa tutela, per i quali "[...] *dispongono tipologie e metodi di intervento per ridurre le fragilità ambientali, con particolare riguardo alle aree che presentano rischio ambientale alto e molto alto*", come specificato al comma 4 del medesimo articolo.

- Classi d'Uso "*II (III) Coltivazione agricola intensiva/moderata*" e "*III – Coltivazione agricola moderata*".

➔ **A tal proposito si precisa che in base alla consultazione della Carta della Capacità d'Uso del Suolo in scala 1:50.000, l'area risulta ricadere in Classe d'uso del suolo III e IV (Cfr. Par. 4.6).**

- Pericolosità idraulica "P1-scolo meccanico" (rif. Tav. 2a) e parzialmente in Aree soggette a dissesto idrogeologico "Aree esondabili o a ristagno idrico" (rif. Tavv. 2, 2a), individuate dalla Provincia come "[...] *preferenziali per la costituzione di bacini artificiali e di laminazione*", come specificato al comma 2, Art. 16 delle NTA. Con specifico riferimento alla pianificazione comunale, di cui all'art. 17 delle medesime norme di Piano "[...] 3. *I Comuni, nel determinare i contenuti dei propri strumenti urbanistici, individuano, d'intesa con le Autorità ambientali competenti in materia idraulica, la perimetrazione delle aree esondabili o a ristagno idrico e il relativo grado di pericolosità, [...] e, previo specifico studio idraulico, individuano, adottano e realizzano, prima dell'urbanizzazione delle aree stesse, tutte le misure e gli interventi idonei ad attenuare in maniera consistente le fragilità e i pericoli connessi a cause geologiche, idrauliche e idrogeologiche. 4. [...] consentono la realizzazione di nuovi insediamenti e l'ampliamento di quelli esistenti in funzione dei diversi gradi di pericolosità, [...]. 5. I Comuni nelle aree esondabili o a ristagno idrico, evitano, di norma, la realizzazione di locali a quota inferiore al piano stradale o al piano campagna medio circostante; è ammessa la realizzazione di tali locali a seguito di certificazione da parte dei Consorzi di Bonifica che gli stessi, in relazione al grado di pericolosità delle aree, non saranno soggetti a pericoli di infiltrazioni o di allagamento*". Inoltre, la medesima porzione dell'area viene identificata come "*Area a rischio idraulico (deflusso difficoltoso o inondazione periodica)*" (rif. Elaborato XI) perimetrata sulla base delle indicazioni fornite dai Consorzi di bonifica.

➔ **In riferimento ai locali tecnici previsti (i.e. aree di trasformazione AT/MT) si prevede, in ottica di buone pratiche, la posa degli stessi su un magrone di circa 20 cm, come meglio approfondito nella Relazione tecnico-descrittiva (cfr. Elaborato "T-STD0"). Per ogni altra specifica in merito si rimanda alle prescrizioni stabilite dalla normativa/regolamentazione di livello comunale.**

- Territori ad alta naturalità da sottoporre a regime di protezione – Progetti a regia a provinciale "Sistemi storico ambientali minori" (rif. Tav. 3) in riferimento a una limitata porzione del sito di impianto in corrispondenza della SP62. In particolare, il PTCP individua tali ambiti al fine di "[...] *valorizzare le peculiarità di natura paesaggistica, ambientale, culturale, nonché di contribuire a riaggregare i centri urbani ubicati nel territorio, promovendone nel contempo la valenza turistica*", come specificato dall'Art. 115 delle Norme di Piano. Il medesimo tratto di strada è inoltre caratterizzato dalla presenza di componenti/elementi costitutivi della Rete Ecologica identificati come "*Siepi e filari di particolare valenza ambientale e naturalistica*", non interferiti dalle opere in progetto.

➔ **A tal proposito, come meglio affrontato nel Par. 8.1 del presente Studio, al fine di una maggiore tutela del paesaggio e dell'ambiente sono state progettate fasce di mitigazione con specie di origine autoctona con una sostanziale diminuzione delle interferenze visive**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 144 di 276

dell'opera e con un progressivo incremento della biodiversità dell'area, a tutto vantaggio della componente ambientale del contesto locale.

- Corridoi di pregio paesaggistico ambientale "*Corridoio della rete di raccordo*" (rif. Tav. 4a) in prossimità di un tratto della SP62 e della SP 39 identificate tra gli Itinerari ciclabili come "*Proposta di itinerario della rete di raccordo*" appartenente alla Rete della mobilità lenta (un insieme di itinerari inseriti tra i corridoi di pregio paesaggistico e ambientale). Nello specifico, la rete di raccordo, come si legge nella relazione di Piano, è "*costituita da itinerari che hanno la funzione di mettere in connessione le reti principale e secondaria, [...]*". In relazione alle attenzioni progettuali adottate ai fini della protezione dell'aspetto percettivo e ambientale si rimanda al punto precedente.
- Infrastrutture di piano o di progetto "*Autostrada di progetto*", in corrispondenza del margine settentrionale dell'area. Come specificato in precedenza, al momento della redazione del presente Studio, l'iter autorizzativo dell'autostrada regionale "Medio Padana Veneta Nogara – Mare Adriatico" risulta sospeso.

Il cavidotto di connessione attraversa, invece, zone interessate da:

- Ambiti sottoposti a regime di vincolo ai sensi del D.lgs. 42/2004 "*Bene paesaggistico*" in corrispondenza degli scoli "Crespino" e "Bellombra Panarella" e dei canali "*Tartaro-Canalbianco-Po di Levante*" e "*Collettore Padano Polesano*".
 - ➔ **A tal proposito è stata effettuata una specifica Relazione Paesaggistica (rif. Elaborato "E-RPG0"), a cui si rimanda per ogni approfondimento e risultanza.**
- PAI "Pericolosità P1 - Scolo meccanico" (rif. Tav 2). L'Art. 19 delle NTA specifica che "*Il PTCP recepisce integralmente tutte le norme disposte dai Piani Stralcio per l'Assetto idrogeologico che comunque, in caso di contrasto, prevalgono sulle norme dettate per le aree esondabili o a ristagno idrico, sia di livello provinciale che comunale*". Si rimanda pertanto alle prescrizioni del PAI dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fissero Tartaro Canalbianco e alla relativa cartografia, meglio analizzata nel proseguo del presente paragrafo.
- Aree soggette a dissesto idrogeologico "*Aree esondabili o a ristagno idrico*" (rif. Tavv. 2, 2a); "*Aree rischio idraulico (deflusso difficoltoso o inondazione periodica)*" (rif. Elaborato XI).
 - ➔ **Nelle aree interessate da dissesto idrogeologico l'opera in progetto sarà posata in soluzione interrata lungo viabilità esistente, con contestuale ripristino delle sedi stradali. Si rimanda, per ulteriori specifiche, alla normativa di livello comunale.**
- Componenti naturalistiche "*Siepi e filari di particolare valenza ambientale e naturalistica*", Rete ecologica regionale "*Corridoi ecologici*", - presenti lungo il percorso del cavidotto - e "*Aree volte alla riduzione della frammentazione ecologica*" – con specifico riferimento al tratto compreso tra i canali Tartaro-Canalbianco-Po di Levante e Collettore Padano Polesano -, queste ultime considerate idonee a "*ricevere gli interventi di compensazione ecologica, le quali costituiscono nel loro insieme i corridoi secondari della rete, in cui gli aspetti di maggiore interesse floristico sono quelli riparali*" (rif. Tav. 3).
 - ➔ **Il tratto del percorso di cavidotto, posizionato sotto viabilità esistente, non interferirà in alcun modo con le fasce arboreo arbustive preesistenti. In riferimento invece ai filari potenzialmente interferiti dalla restante parte dell'infrastruttura, il cui tracciato passa sotto terreno agricolo/naturale, in fase esecutiva si procederà ove possibile nel rispetto della**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 145 di 276

vegetazione preesistente, ovvero al ripristino dello stato dei luoghi (in ottica di riconnessione ecologica).

- Aggregati urbani "Insedimento storico"; "Principale direttrice di sviluppo storico degli insediamenti" (rif. elab. XII); Elementi storici del territorio "Centuriazione romana" (rif. elab. XII); Paesaggi antropici "Individuazione di areali con tipologie architettoniche ricorrenti (corti rurali, casoni di valle)".
- ➔ **In riferimento agli elementi sopra esposti, si precisa che è stata svolta una relazione archeologica preliminare, alla quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. elaborato "E-ARCO") finalizzata a valutare la compatibilità delle opere in progetto con lo stato dei luoghi. Inoltre, la Proponente si rende sin d'ora disponibile a effettuare tutti gli eventuali campionamenti (laddove giudicati necessari) propedeutici alle fasi esecutive di cantiere.**
- Sistema delle infrastrutture:
 - o "Autostrada di progetto" il cui iter autorizzativo risulta sospeso come meglio precisato in precedenza.
 - o "Rete ferroviaria esistente" in corrispondenza dell'ultimo tratto del cavidotto.
 - ➔ Entrando nel merito, il cavidotto passerà verosimilmente in staffaggio sul tratto sopraelevato della SP45, senza intercettare la linea ferroviaria, peraltro dismessa nel tratto specifico.
 - o "Rete integrativa"¹¹⁰ corrispondente ai tracciati della SP 39 e della SP 62; "Viabilità di livello regionale esistente" e "Rete principale", corrispondenti alla SR495; "Viabilità di livello provinciale esistente" lungo un tratto della SP 45 e "percorso ciclabile di progetto" in riferimento a due strade secondarie adiacenti al Collettore Padano Polesano e al Canale Tartaro-Canalbianco-Po di Levante.

In riferimento, infine, agli ambiti di seguito elencati attraversati dall'infrastruttura in progetto:

- Territori ad alta naturalità da sottoporre a regime di protezione "Geositi di particolare valenza ambientale e naturalistica" (rif. Tav. 3), all'interno dei quali "[...] è vietato qualsiasi intervento che comporti la trasformazione o la modifica del territorio", come specificato dall'Art. 33 delle NTA e Paesaggi sommersi "Elementi naturali" (Dossi), e "paleoalvei" (rif. Tav. 5) entrambi depositi di un antico alveo fluviale che "[...] rappresentano i segni delle frequenti variazioni dell'idrografia, avvenute nel corso del secolo", come specificato nella Relazione di Piano;
- Corridoi di pregio paesaggistico – ambientali della rete "principale, secondaria e di raccordo" definiti nella Relazione di Piano come "[...] insieme di percorsi ed itinerari, integrati da specifiche strutture di servizio, destinati alla visitazione e inseriti in corridoi di pregio paesaggistico e ambientale, lungo i quali si affacciano elementi rilevanti della storia, della cultura e della civiltà del Polesine";

si osserva che, sulla base delle attenzioni progettuali adottate e in ragione delle caratteristiche progettuali delle opere di connessione, che prevedono l'interramento del cavidotto e il contestuale ripristino delle sedi stradali e dei terreni interessati dagli scavi, non si ravvisano condizioni di incompatibilità o interferenze, con lo stato dei luoghi e con i principali elementi conoscitivi e di attenzione, vincolo/tutela del territorio.

¹¹⁰ "[...] costituita dalle infrastrutture viarie con funzione di raccordo dei sistemi insediativi locali" PTCP – Relazione.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 146 di 276

Il territorio della Regione Veneto ricade nell'ambito di competenza dell'**Autorità di Bacino delle Alpi Orientali e dell'Autorità di Bacino del fiume Po**, istituita con l'Art. 64 del D.lgs. 152/2006, che ha accorpato le varie Autorità di bacino di livello nazionale, interregionale e regionale istituite con L. 183/1989 (abrogata). In particolare, il territorio in cui ricade il sito di progetto rientra nella sfera di competenza dell'Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po, che ha accorpato l'Autorità di bacino di livello Interregionale del Fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco¹¹¹.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità del Bacino del Fiume Po è stato redatto ai sensi della L. n. 183 del 18/05/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" al fine di "[...] assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi", come specificato dall'Art. 1 della medesima legge ed è stato approvato con DPCM 24/05/2001, al quale si sono succedute diverse varianti¹¹². Il Piano, come specificato nelle Norme di Attuazione, "[...] si configura come uno strumento che attraverso criteri, indirizzi e norme consenta una riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio connesso"¹¹³ e, attraverso le sue disposizioni, persegue l'obiettivo di garantire all'interno dell'ex territorio del bacino interregionale del Fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, mediante i) il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, ii) il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, iii) la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni e iv) il recupero delle aree fluviali, con particolare attenzione a quelle degradate, anche attraverso usi ricreativi¹¹⁴.

In base alla consultazione della cartografia di Piano, sia l'**area di impianto**, che il **cavidotto di connessione** ricadono in **Pericolosità idraulica "Aree a Pericolosità moderata - Aree soggette a scolo meccanico"** e in **Aree a rischio idraulico Unione Regionale Veneta Bonifiche "Aree ad alto Rischio di allagamento (aree soggette ad alta probabilità di allagamento tempo di ritorno 2-5 anni)"**, ad eccezione di un breve tratto del cavidotto che non ricade in zone di attenzione.

In riferimento alle **Aree a Pericolosità moderata** la Relazione delle Norme di attuazione dell'Autorità di Bacino del fiume Fissero Tartaro Canalbianco riporta che "[...] si ritiene di considerare tutto il territorio soggetto a bonifica con scolo meccanico o misto come avente un grado di pericolosità pari a P1" da imputare a "una condizione di pericolo connessa con un cedimento strutturale dei rilevati arginali, situazione che potrebbe diventare assai significativa per un bacino come questo delimitato per larga parte dagli argini dei fiumi Adige e Po [...]. Sono queste però situazioni che non possono essere previste, a livello di piano, nel loro accadimento, ma che devono essere considerate a livello di gestione del dissesto idrogeologico attraverso attente e continue azioni di manutenzione delle opere idrauliche e di polizia idraulica nonché appropriate misure di programmazione di uso del territorio oltre che di protezione civile". L'Art. 14 della medesima Relazione specifica che "[...] spetta agli strumenti urbanistici ed ai piani di settore prevedere e disciplinare l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, in relazione al gradi di pericolosità individuato e nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano".

¹¹¹ www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/pianificazione-bacino

¹¹² <https://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/>

¹¹³ www.adbpo.it/PAI/PAI_Fissero_Tartaro_Canalbianco/Relazione/PAI_FTC_RelazioneNorme.pdf

¹¹⁴ "7. Norme di Attuazione" Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 147 di 276

Le Aree ad alto Rischio di allagamento (aree soggette ad alta probabilità di allagamento $T_r=2-5$ anni) sono invece riferibili a segnalazioni che "[...] rivestono per lo più un valore storico essendo la configurazione idrografica del bacino variata artificialmente più volte nel corso degli ultimi 100 anni e sostanzialmente anche nel corso degli ultimi 20"¹¹⁵. Inoltre, come riportato nella Relazione delle Norme di attuazione PAI "[...] la "Carta della Pericolosità Idraulica, a cura di: Regione del Veneto – Unione Veneta Bonifiche" è stata utile per un inquadramento generale del problema e per una prima individuazione delle aree potenzialmente esposte al rischio di alluvione nell'ambito territoriale considerato. Essa, tuttavia, non appare sufficientemente strutturata per costituire, da sola, punto di riferimento per l'individuazione delle zone inondabili e per la definizione dei vincoli da introdurre per supportare in modo corretto la futura politica di pianificazione territoriale".

In ragione delle attenzioni progettuali adottate e delle caratteristiche delle opere di connessione, non si ravvisano elementi di incompatibilità con lo stato dei luoghi e con i principali elementi conoscitivi e di attenzione del territorio.

In seguito alla Direttiva europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni gli Stati membri hanno prodotto i propri **Piani di Gestione delle Alluvioni (PGRA)**, con la finalità di adottare specifiche misure di prevenzione e protezione, sia attive che passive, da attuare per la riduzione del rischio. Nello specifico della zona di interesse, il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)** è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2/2016 del 03/03/2016 e attualmente è in fase di revisione e aggiornamento per il II ciclo (2021-2027). Con delibera n. 5 del 20/01/2021 la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato il primo aggiornamento del PGRA ai sensi degli Artt. 65 e 66 del D.lgs. 152/2006. Il Piano, si configura come "[...] un documento programmatico che sulla base di una appropriata diagnosi dello stato di fatto definisce gli obiettivi concreti che si devono raggiungere in un arco di tempo stabilito. Il PGRA deve affrontare tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni: prevenzione, protezione, preparazione, compresi la previsione delle alluvioni e i sistemi di allertamento, sulla base anche delle caratteristiche del bacino o del sottobacino idrografico interessato"¹¹⁶.

In base alla documentazione consultata, l'intera **area di impianto** e il **cavidotto di connessione** ricadono in **Scenari di pericolosità "P1 – Scarsa probabilità"**. In riferimento alle **Classi di Rischio** l'area di impianto e la quasi totalità del cavidotto di connessione, ad eccezione di brevi tratti in classe "**R2 - medio**", ricadono in classe "**R1 – Moderato**".

L'Allegato n. 1 alla Deliberazione di Comitato Istituzionale n. 5 del 7 dicembre 2016 "**Variante alle Norme di Attuazione del PAI e del PAI Delta**" inserisce all'interno dell'Elaborato n. 7 (**Norme di Attuazione**) del "**Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po**" (PAI) il Titolo V contenente "**Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)**". In particolare, l'art. 58 del Titolo V stabilisce, che nel caso di Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP) alle aree interessate da alluvioni rare (P1) si applicano le limitazioni di cui all'Art. 31 "**Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)**" delle NTA del PAI vigente. Il presente articolo, inoltre, specifica al comma 4 che "**Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C**".

¹¹⁵ <https://pianoalluvioni.adbpo.it/aggiornamento-e-revisione-pgra-2021-2027/>

¹¹⁶ "Elaborato IA – Inquadramento generale" del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 148 di 276

Il **Piano di Tutela delle Acque (PTA)**, approvato con D.C.R. n. 107 del 05/11/2009, è lo strumento conoscitivo e programmatico finalizzato a definire gli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e l'uso sostenibile dell'acqua. Il PTA individua le misure integrate di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, che garantiscano la naturale autodepurazione dei corpi idrici e la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate¹¹⁷.

In base all'analisi delle principali tavole di Piano, sia l'**area di impianto** che il **cavidotto di connessione** ricadono all'interno di una "Zona vulnerabile da nitrati di origine agricola" definita dall'art. 13 comma 1 delle Norme di Piano come "[...] area dichiarata a rischio di crisi ambientale di cui all'articolo 6 della legge 28 agosto 1989, n. 305 "Programmazione triennale per la tutela dell'ambiente", costituita dal territorio della Provincia di Rovigo e dal territorio del Comune di Cavarzere, ai sensi del D.lgs. n. 152/2006" (rif. Carta delle zone vulnerabili). Si segnala inoltre che le opere in progetto ricadono in Zone soggette a **Vulnerabilità Intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta** e nello specifico in aree con **Grado di Vulnerabilità "A - Alto", "M - Medio" e "B - Basso"** (rif. Carta della vulnerabilità della falda della Pianura Veneta).

In relazione alle soluzioni tecnologiche e alle attenzioni progettuali adottate non si ravvisano elementi di incompatibilità con lo stato dei luoghi.

Il **Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio (PGBTT)**, approvato con L.R. dell'8 maggio 2009 n. 12, art. 23, prevede: "[...]"

- a) *la ripartizione del comprensorio in zone distinte caratterizzate da livelli omogenei di rischio idraulico e idrogeologico;*
- b) *l'individuazione delle opere pubbliche di bonifica e delle altre opere necessarie per la tutela e la valorizzazione del territorio ivi comprese le opere minori, con ciò intendendosi le opere di competenza privata ritenute obbligatorie di cui all'art. 34 della L.R. 12/2009, stabilendo le priorità di esecuzione;*
- c) *le eventuali proposte indirizzate alle competenti autorità pubbliche*¹¹⁸.

Dalla consultazione della "Carta del rischio idraulico" risulta, che parte dell'**area di impianto** e alcuni tratti del **cavidotto di connessione** ricadono in "Aree soggette a deflusso difficoltoso". Si precisa, inoltre, che il **cavidotto di connessione** attraversa, lungo il suo percorso, alcune zone perimetrate come "Aree soggette ad inondazioni periodiche", rispetto alle quali la Relazione di Piano specifica che "[...] E' utile a tal fine, per ogni particolare zona, identificare le cause specifiche della sofferenza idraulica ed apportare miglioramenti e soluzioni che aiutino il buon esito della pratica irrigua e sanino condizioni igienico-paesaggistiche compromesse dalla ricorrente formazione di pozzanghere o acquitrini nelle campagne".

Come precisato in precedenza, in relazione alle attenzioni tecnico-progettuali adottate non si ravvisano elementi di incompatibilità con lo stato dei luoghi.

Per gli interventi di modificazione e/o trasformazione di 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 terreno possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque

¹¹⁷ www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/tutela-risorsa-idrica

¹¹⁸ www.altapianuraveneta.eu/area-informativa/attivita-del-consorzio/piano-generale-di-bonifica-e-di-tutela-del-territorio/

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 149 di 276

(Art. 1). In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico, un eventuale intervento, che presupponga una variazione della destinazione d'uso del suolo, deve essere preventivamente autorizzato dagli uffici competenti.

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

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 volta 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 o nelle vicinanze 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).

Rispetto alle zone considerate protette, l'area di impianto si colloca a circa: 1,6 km Ovest dalla ZSC "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" - codice identificativo IT3270017; dalla ZPS "Delta del Po" - codice identificativo IT3270023, dalla IBA "Delta del Po" - codice identificativo IBA070 e dal "Parco Regionale del Delta del Po (VE)" - codice identificativo EUAP1062; 3 km Nord dalla ZPS/ZSC "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" - codice identificativo IT4060016; 12 km Nord-Ovest dalla ZSC "Dune Fossili di Ariano Polesine" - codice identificativo IT3250005; 13 km Nord-Ovest dalla ZSC "Rotta di San Martino" - codice identificativo IT3250006; 13 km Sud-Ovest dalla ZPS "Palude le Marice - Cavarzere" - codice identificativo IT3250045; 13,3 km a Ovest e Sud-Ovest dalla ZSC "Dune di Donada e Contarina" - codice identificativo IT3270003, 14 km a Sud-Ovest della ZSC-ZPS "Vallona di Loreo" - codice identificativo IT3270024; 15,8 km Sud-Ovest dalla ZSC "Dune di Rosolina e Volto" - codice identificativo IT3270004, 17 km Sud-Ovest dalla ZPS "Garzaia della Civrana" - codice identificativo IT3250043; 20 km Sud-Ovest dalla "Riserva naturale integrale Bosco Nordio" - codice identificativo EUAP0148 e dalla ZSC-ZPS "Bosco Nordio" - codice identificativo IT3270032.

Inoltre, con particolare riferimento al **Parco del Delta del Po** si rappresenta, che in base alla consultazione del Piano del Parco, il **cavidotto di connessione** attraversa in due punti, in corrispondenza del Collettore Polesano e del Tartaro-Canalbianco-Po di Levante, la perimetrazione del parco, così come definita dalla Tavola 1 del Piano del Parco del Delta del Po.

➔ A tal proposito, si segnala che l'infrastruttura in progetto attraverserà il Collettore Polesano preferibilmente in staffaggio **all'impalcato del ponte stradale (sul paramento di valle al di sopra della quota dell'intradosso)** e il Tartaro-Canalbianco-Po di Levante verosimilmente in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). Tali soluzioni consentono di NON interferire con il naturale deflusso delle

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 150 di 276

acque e con gli alvei dei corsi d'acqua, escludendo forme di impatto anche nei confronti di vegetazione ed ecosistemi ripariali locali, a tutto vantaggio degli equilibri tra le componenti biotiche e abiotiche presenti nel tratto considerato.

In merito alla **pianificazione comunale**, si evidenzia che l'**area di impianto** e il **cavidotto di connessione** ricadono interamente nel comune di Adria.

La Legge Regionale n. 11 del 23 aprile 2004 "Norme per il governo del territorio" ha avviato un radicale processo di cambiamento e innovazione, stabilendo la suddivisione del **Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC)** - previsto dalla L.R. n. 61/1985 - in due parti: il **Piano di Assetto del Territorio (PAT)** e il **Piano degli Interventi (PI)**. In particolare, come precisato dall'Art. 4 delle Norme tecniche del PAT "Gli interventi di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio, prima della redazione del PI ai sensi dell'Art. 18 della LR 11/04 e comunque entro 5 anni dall'approvazione del presente PAT, devono rispettare le previsioni del PRG vigente per le parti compatibili con il PAT. [...] alla scadenza del termine di cui al comma precedente, le previsioni del PRG in veste di primo PI ex art. 48, comma 5 bis LR 11/2004 concernenti le aree di urbanizzazione programmata decadono automaticamente". A tal proposito si specifica che ai fini del presente studio sono state consultate unicamente le tavole allegate al PAT e al PI, in quanto a far data dal 30/01/2023 con l'approvazione del PI, il PRG ha perso efficacia.

Il **Piano di Assetto del Territorio (PAT)** è stato approvato con Decreto del Presidente della Provincia di Rovigo n. 34 del 26 aprile 2018, pubblicato sul BUR n. 27 del 27 luglio 2018 e divenuto efficace in data 11 agosto 2018. Adeguato alle disposizioni per il contenimento del consumo di suolo ai sensi della L.R. del 6 giugno 2017 n. 14 Delibera di Consiglio Comunale del 28 febbraio 2019, n. 1.

Si specifica che il territorio comunale di Adria risulta suddiviso in **Ambiti Territoriali Omogenei ATO**, ovvero "[...] parti di territorio individuate in base a specifici caratteri geografici, fisico – ambientali e insediativi", di cui all'art. 40 delle Norme di Piano. Entrando nel merito dell'area di impianto ricade integralmente all'interno dell'ambito ATO Aa.2 "Val Grande Ovest" a **Prevalenza di caratteri ambientali e paesaggistici**, salvo una esigua porzione ricadente nell'Ambito ATO I.11 "Bellombra Corcrevè" appartenente agli **Ambiti del sistema insediativo**. Nello specifico dell'ATO Aa.2 "Val Grande Ovest", la scheda d'Ambito tra gli obiettivi locali elenca la "[...] Valorizzazione in particolare dell'area di pregio ambientale-paesaggistico lungo la fascia della rete idrografica del Crespino-Goresina-Bellombra, con sistemazioni che permettano una corretta fruizione dei luoghi, tutelando e proteggendo la fauna locale e la funzionalità di corridoio ecologico dell'area, incentivando l'attrattività sotto il profilo escursionistico e visitazionale [...]", **pertanto si ribadisce l'approccio sostenibile delle opere che prevedono da un lato il proseguimento delle attività agricole, dall'altro la piantumazione di fasce vegetate, unitamente alla realizzazione di porzioni boscate, che contribuiranno a ridurre l'effetto percettivo, a incrementare le zone rifugio a livello locale a tutto vantaggio della rete ecologica locale.**

Di seguito, per ciascun ambito o elemento interessato dalle opere in progetto (area di impianto e cavidotto di connessione), si riportano definizioni e prescrizioni del PTA, rimandando al PI – meglio analizzato nel proseguo del presente Studio - per le direttive specifiche in merito.

In base alla consultazione delle tavole di Piano, l'**area di impianto** ricade nei seguenti ambiti principali:

- **Pianificazione di livello superiore** "Aree a pericolosità idraulica e idrogeologica in riferimento al PAI Fissero-Taranto-Canal Bianco – P1 (Pericolo moderato)" (rif. Tav. 1b). L'art. 12 delle Norme tecniche specifica che "Il P.A.T. recepisce le aree classificate dal PAI del Bacino Interregionale del Fissero

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 151 di 276

Tartaro Canalbianco soggette alle disposizioni di cui punto 3.2 della Relazione/NTA del suddetto Piano Stralcio, che considera l'intero territorio comunale avente un grado di pericolosità pari a P1 [...]".

- Invarianti di natura agricolo-produttiva "Aree agricole a maggiore integrità poderale e territoriale" (rif. Tav. 2b) che, come specificato dall'art. 19 delle Norme, sono "aree nelle quali le qualità e le potenzialità agricolo-produttive sono elevate e gli ambiti rurali dotati di integrità poderale e territoriale [...]". Il medesimo articolo precisa che "[...] gli interventi di trasformazione del territorio che possono comportare l'introduzione di nuove barriere, naturali o artificiali, in grado di interrompere la continuità della rete complessiva, devono essere accompagnati da interventi di mitigazione/compensazione e operazioni che garantiscano efficacemente le possibilità di superamento dell'effetto-barriera previsto e quindi la persistenza delle connessioni ecologiche".
 - ➔ **Il progetto proposto prevede la piantumazione - lungo l'intero perimetro del sito di impianto - di fasce vegetate di tipo arboreo-arbustivo e di alcune aree boscate, con specie tipiche del corredo floristico della macro-area, che contribuiranno a i) ridurre l'effetto percettivo, ii) aumentare la biodiversità e iii) tutelare gli elementi identitari del paesaggio. Inoltre, si osserva che la recinzione in progetto sarà sollevata da terra di 20 cm, per consentire la libera circolazione della fauna selvatica di piccola e media taglia.**
- Invarianti di natura paesaggistica "Principali filari e siepi del paesaggio agrario" (rif. Tav. 2b) individuati dal PAT che ne promuove "[...] l'implementazione nella rete ecologica diffusa in modo tale da consentire un miglioramento complessivo della diversità biologica e della connettività ecologica" (art. 17).
 - ➔ **A tal proposito si precisa che le aree di impianto, adibite ad attività agricole frequenti e continuative da decenni, non presentano al loro interno elementi riconducibili e siepi e filari, come confermato dal sopralluogo svolto in situ e dalla consultazione delle immagini satellitari storiche a disposizione (rif. Google Earth).**
- Invarianti di natura paesaggistica "Ambiti di interesse paesaggistico", in riferimento a una porzione dell'area prossima al tracciato della SP62. A tali ambiti il PAT "attribuisce una particolare rilevanza paesaggistica [...]".
 - ➔ **In merito alla componente paesaggio è stata data ampia trattazione nella Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda per ogni approfondimento e risultanza (rif. Elaborato "E-RPG0").**
- Invarianti di natura ambientale "Sistema del paesaggio fluviale" (rif. Tav. 2b), in corrispondenza del buffer tracciato dallo scolo Canalazzo a Sud e dallo scolo Vallon Dossolo a Nord. Secondo l'Art. 15 delle Norme di Piano "[...] Gli interventi edilizi ammessi dal P.I. devono prevedere la sistemazione paesaggistica delle aree e, se necessario, anche interventi di tutela, protezione, sicurezza, per la mitigazione del rischio idraulico [...]". Inoltre, "Non sono ammesse attività che comportano, o possano comportare, il versamento o la dispersione anche occasionale sul suolo di effluenti o liquami".
 - ➔ **Le opere in progetto non interferiranno in alcun modo con i corpi idrici superficiali e sotterranei, come meglio affrontato nel proseguo del presente Studio.**
- Compatibilità geologica "Aree idonee", "Aree idonee a condizione A" e "Aree idonee a condizione C" (rif. Tav. 3b), individuate dal PAT come aree a diverso grado di rischio geologico-idraulico e a diversa idoneità, normate dall'Art. 21 delle NTA. Nelle aree idonee "non sussistono condizioni geologiche

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 152 di 276

penalizzanti", mentre nelle aree a condizione, la disciplina specifica per ciascun ambito è disciplinata dal PI, meglio analizzata nel proseguo del presente paragrafo.

- Zone di tutela "*Zone di tutela e fascia di rispetto corsi d'acqua – lettera g. art. 41 LR 11/2004*". Il PTA prescrive, per gli interventi di nuova costruzione e ampliamento, specifiche distanze di tutela, da misurare "[...] *dall'unghia esterna dell'argine principale per corsi d'acqua arginati, o dal ciglio superiore della scarpata per alvei non arginati*".
- Aree a dissesto idrogeologico "*Criticità della rete scolante e dell'impianto idrovoro*", "*Criticità per deflusso difficoltoso*" (rif. Tav. 3b). Nello specifico, l'Art. 23 prevede che "*Per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua, siano essi Collettori di Bonifica, "acque pubbliche", o fossati privati, deve essere richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica o al Genio Civile competente*".

➔ **A tal proposito si procederà in ottemperanza a quanto richiesto dall'Ente di competenza.**

In riferimento, invece, al **cavidotto di connessione**, l'infrastruttura lungo il suo percorso attraversa diversi Ambiti Territoriali Omogenei: "*ATO Aa.2 – Val Grande Ovest*", "*ATO I.11 - Bellombra - Corcrevà*", "*ATO Aa.3 – Val Grande Est*", "*ATO Af.2 – Canal Bianco - Collettore Padano*", "*ATO Aa.1 – Adigetto - Valdentro*", "*ATO I.6 – Produttivo Smergoncino - AIA*".

Si rileva, inoltre, che il cavidotto attraversa i seguenti elementi lineari o areali:

- Pianificazione di livello superiore (rif. Tav. 1b) "*Aree a pericolosità idraulica e idrogeologica in riferimento al PAI Fissero-Taranto-Canal Bianco – P1 (Pericolo moderato)*".
- Fasce di rispetto "*cimiteriale*", "*stradale (R.D 1265/1934 e s.m.i)*" "*idraulico – Servitù idraulica (R.D. 368/1904 – R.D. 523/1904)*"; "*ferroviaria*" e "*Aree R.I.R (DM 9/05/2001 – D.lgs 334/99)*" (rif. Tav. 1b). In particolare, in riferimento alle "*Fasce di rispetto cimiteriali*" e alle "*Fasce di rispetto idraulico/ Servitù idraulica*" l'Art. 13 delle norme tecniche riporta che nelle aree di rispetto cimiteriali "*non sono consentite nuove edificazioni salvo le opere relative ai cimiteri, ai parchi e ai parcheggi*", mentre nelle fasce di rispetto idraulico "[...] *La realizzazione di attraversamenti e di qualsiasi opera o intervento che possa comportare un'occupazione anche temporanea del sedime dei corsi d'acqua gestiti dal Genio Civile o da Consorzi di bonifica è oggetto di specifica concessione da parte dell'ente competente [...]*".

➔ **In base alle attenzioni/soluzioni progettuali che verranno adottate in fase esecutiva non si rilevano interferenze significative con lo stato dei luoghi.** Tuttavia, la Società proponente si rende finora disponibile, in sede di iter autorizzativo, a svolgere ogni opportuno approfondimento/miglioria, al fine di adottare la soluzione più consona, in accordo con gli Enti competenti.

- Elementi generatori di vincolo "*Metanodotti*" (rif. Tav. 1b) ➔ **A tal proposito la modalità di attraversamento più congrua sarà definita con il Gestore di rete.**
- Vincoli "*Vincolo Paesaggistico – corsi d'acqua (D.lgs. 42/2004 art. 142 lett. c)*" in corrispondenza dello scolo Crespino, del Collettore Padano Polesano e del canale Tartaro-Canalbianco-Po di Levante (rif. Tav. 1b); "*Parchi e riserve nazionali o regionali (D.lgs 42/2004 art. 142 lett. f) Parco del Delta del Po (L.36/97) – Perimetro aggiornato ai sensi della L.R. 45/2017 art. 58*". A tal proposito il PAT rimanda al PI "[...] *la ripartizione del territorio oggetto di vincoli, in base al pregio paesaggistico, da quelle di maggior rilevanza fino a quelli significativamente compromessi o degradati. In funzione dei diversi livelli di valore paesaggistico riconosciuti, il PI può attribuire a ciascun ambito corrispondenti obiettivi di qualità paesaggistica [...]*" come specificato dall'art. 9 delle norme tecniche.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 153 di 276

- Invarianti di natura agricola produttiva "Aree agricole a maggiore integrità poderale e territoriale"; Invarianti di natura paesaggistica "Ambiti di interesse paesaggistico"; Invarianti di natura ambientale "Sistema del paesaggio fluviale" (rif. Tav. 2b), per le quali il PAT prescrive all'art. 15 delle NTA che "[...] Gli interventi per la realizzazione e la manutenzione delle opere pubbliche e in generale gli interventi di trasformazione del territorio che possono comportare l'introduzione di elementi detrattori della peculiarità ambientale dell'invariante devono essere accompagnati da opportune misure di mitigazione e/o compensazione. Non sono ammesse attività che comportano, o possano comportare, il versamento o la dispersione anche occasionale sul suolo di effluenti o liquami".
 ➔ A tal proposito si rileva che **le opere in progetto**, che prevedono l'interramento del cavidotto con contestuale ripristino delle sedi stradali (o del terreno agricolo), unitamente alle attenzioni progettuali adottate, **non interferiranno con lo stato dei luoghi e le prescrizioni di Piano**.
- Invarianti di natura paesaggistica "Principali filari e siepi del paesaggio agrario" (rif. Tav. 2b).
 ➔ In fase esecutiva **si procederà al passaggio del cavidotto in soluzione interrata, ove possibile, nel rispetto della vegetazione preesistente**. La proponente si rende fin d'ora disponibile al ripristino dello stato dei luoghi laddove necessario, per esigenze di progettazione.
- Compatibilità geologica "Aree idonee"; "Aree idonee a condizione A" "Aree idonee a condizione C", e "Aree non idonee" (rif. Tav. 3b). Nello specifico le aree non idonee risultano "localizzate lungo gli alvei dei fiumi Po, Canalbianco, Naviglio Adigetto e degli scoli consorziali principali sino all'unghia esterna degli argini" come specificato dall'Art. 21 delle Norme. Il medesimo articolo specifica che "Nelle aree non idonee è preclusa l'edificabilità, salvo gli interventi di [...] realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie o rete tecnologiche di interesse pubblico non ubicabili in altro sito, ma accompagnate da elaborazioni geologico-tecniche, finalizzate a definire le modalità di realizzazione delle opere per garantire le condizioni di sicurezza delle opere stesse, nonché dell'edificato e delle infrastrutture adiacenti".
- Tutela ai sensi dell'art. 41 della LR 11/2004 "Zone di tutela e fascia di rispetto corsi d'acqua – lettera g. art. 41 LR 11/2204"; Aree a dissesto idrogeologico "Criticità della rete scolante"; "Criticità per deflusso difficoltoso"; "Criticità per inondazioni periodiche" (rif. Tav. 3b) ➔ **Anche in questo caso saranno ottemperate le necessarie procedure autorizzative richieste**.
- "Siti a rischio archeologico (Carta Archeologica del Veneto)" ➔ **A tal proposito, come espresso in precedenza, è stata svolta una relazione archeologica preliminare a cui si rimanda per ogni approfondimento e risultanza (rif. E-ARCO)**.

In base alla consultazione della Tav. 4bb "Carta delle trasformabilità – azioni strategiche, valori e tutele" il cavidotto insiste in gran parte su "Viabilità di distribuzione locale" e attraversa:

- Valori e tutele culturali "Centri storici" (Art. 29); "Relazione visiva – sguardo ad ampio raggio". L'art. 36 delle Norme tecniche specifica, in riferimento agli ambiti di Relazione visiva, che il PAT "prevede la salvaguardia dei coni ottici privilegiati rilevati dalle analisi paesaggistiche e delle vedute panoramiche dei principali beni sottoposti a tutela dalle presenti norme [...]" e rimanda al PI per la specifica normativa in merito.
- Valori e tutele naturali – Rete ecologica (Art. 37) "Corridoio ecologico (rete del PTCP)"; "Corridoio ecologico secondario locale"; "Buffer zone". Per ciascun ambito "La realizzazione e mantenimento della funzionalità degli elementi della "Rete ecologica" è vincolante [...]". Nello specifico delle buffer zone "[...] Le nuove infrastrutture e gli interventi sulle esistenti, se non soggette a VIA, sono

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 154 di 276

subordinate a verifica di compatibilità ambientale con individuazione di mitigazioni e/o compensazioni ambientali".

- Sistema relazionale "Viabilità di connessione territoriale nazionale"; "Viabilità primaria di connessione e distribuzione territoriale" e relative "opere di mitigazione in progetto"; "Percorsi della mobilità sostenibile"; "Idrovia Fissero-Tartaro canal Bianco-Po di Levante"; "Ferrovia di progetto".

Infine, in merito alla "Viabilità sovraordinata di livello nazionale "Nogara-Mare" e "Novara Romea" (P.T.C.P.)", che interessa una limitata porzione del margine Nord dell'area di impianto e alcuni tratti del cavidotto di connessione, l'iter autorizzativo dell'Autostrada, come precisato in precedenza, risulta sospeso, alla data di redazione del presente elaborato.

In relazione alle attenzioni progettuali e della tipologia dell'opera proposta, non si rilevano elementi in contrasto con la realizzazione delle opere in progetto.

Il Piano degli Interventi (P.I.), approvato con Delibera di Consiglio Comunale del 30 gennaio 2023 n. 1, "[...] è lo strumento urbanistico operativo che, ai sensi dell'art. 12 della L.R. 11/2004, in coerenza e in attuazione del P.A.T. individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio, programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità", così come definito dall'art. 1 comma 2 delle Norme Tecniche Operative (NTO).

Come si evince dalla consultazione delle principali tavole di Piano, il PI conferma le prescrizioni del PAT specificando per ciascun ambito la disciplina di tutela. Entrando nel merito dell'analisi, l'area di impianto ricade interamente all'interno della Zona E "Zona Agricola" (Tavv. 1 e 2), all'interno della quale, in base all'Art. 70 delle NTO "Sono sempre ammessi i seguenti interventi: a) infrastrutture tecniche a difesa e servizio del suolo, quali strade poderali, canali, opere di difesa idraulica e simili; b) impianti tecnici di modesta entità e di pubblica utilità come approvati dall'ente gestore del servizio, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas e per gli acquedotti e simili [...]".

L'area di impianto ricade, inoltre, all'interno dei seguenti ambiti:

- PAI "Area a pericolosità idraulica e idrogeologica in riferimento al P.A.I Fiume Fissero-Tartaro-Canal Bianco - P1 (Pericolo moderato)". A tal proposito le NTO specificano che il PI "[...] recepisce le "aree a pericolosità idraulica moderata" (P1) del PAI "Fissero-Tartaro-Canal Bianco";
- Compatibilità geologica "Terreno idoneo a condizione A" e "Terreno idoneo a condizione C". Sussistono diverse prescrizioni, in base alla compatibilità geologica di ciascun terreno, in particolare, l'45 delle NTO, ancorché specifico per l'attività edificatoria, precisa che "[...] Nelle aree idonee a Condizione "A" ogni intervento edificatorio specifico verrà adeguatamente suffragato da apposite indagini geognostiche ed idrogeologiche finalizzate a verificare il modello geologico e geotecnico del sito, l'idoneità del suolo all'edificazione, seguendo la normativa vigente e citata per le aree idonee. [...] Nelle aree idonee a Condizione "C" deve essere definito il modello geologico e geotecnico sulla base di adeguati studi geologici di superficie e di apposite indagini geognostiche ed idrogeologiche, seguendo quanto disposto dalla normativa vigente elencata per le aree idonee. [...] Inoltre, saranno condotte adeguate indagini idrogeologiche per valutare le possibili interferenze tra la falda e l'opera in progetto con riferimento alla vulnerabilità dell'acquifero". Alcune porzioni dell'area di impianto ricadono, inoltre, in Aree esondabili e/o a ristagno idrico "Criticità dell'impianto scolante e dell'impianto idrovoro - Ambito extraurbano" e in "Criticità per deflusso difficoltoso" (rif. Tav. 1). A

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 155 di 276

tal proposito, l'Art. 46 delle NTO stabilisce che *"Tutti gli interventi consentiti non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino. [...] non è generalmente consentito: a) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini ovvero di scarpate soggette a fenomeni franosi; b) realizzare intubazioni o tombinature dei corsi d'acqua superficiali; c) occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche precari e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini; d) impiantare colture in grado di favorire l'indebolimento degli argini"*.

➔ **Il presente studio è stato corredato da i) Relazione geologica geotecnica (rif. Elaborato "E-RGG0") e da ii) Piano preliminare di terre e rocce da scavo (cfr. Elaborato "T-PUT0") elaborati redatti a firma di un tecnico incaricato e ai quali si rimanda per ulteriori approfondimenti.**

- **Tutele** *"Zone di tutela idraulica relativa all'idrografia principale"* (rif. Tav. 1). L'Art. 47 delle NTO precisa in merito che *"Nelle zone "E" ricadenti all'interno delle fasce indicate al comma 1 lettere a) e b)¹¹⁹, [...], gli interventi previsti dalla norma di zona sono limitati a: gli interventi pubblici compatibili con la natura ed i vincoli di tutela; gli interventi definiti all'art. 3 – comma 1 lettere a), b), c) e d) del D.P.R. n. 380/01, [...]"*. **A tal proposito si precisa che l'intervento in progetto non comporta "trasformazione permanente del suolo inedificato"**.
- *"Viabilità / Fasce di rispetto – D.lgs. n. 285/1992 e D.P.R. 495/1992"¹²⁰* (rif. Tav. 1), all'interno delle quali è consentita *"[...] la realizzazione di cabine elettriche e/o altre costruzioni previste per legge o dichiarate di pubblica utilità"* ➔ **Si precisa che la parte energetica del progetto (e.g. strutture fotovoltaiche e locali tecnici), ancorché di pubblica utilità, ricade al di fuori delle fasce di rispetto.**
- **Sistema ambientale paesaggistico** *"Ambiti di interesse paesaggistico"* (rif. Tav. 2), in riferimento alla *"[...] fascia di territorio attigua ai corsi d'acqua Adigetto, Canalbianco – Collettore Padano, Crespino, compresa tra i rilevati arginali, di particolare interesse per la tipicità dall'ambiente fluviale"* come specificato dall'art. 52 delle NTO. Il medesimo articolo specifica che *"Non sono ammesse nuove costruzioni e gli interventi sui fabbricati esistenti di cui ai punti b), c) e d) del comma 1 dell'art.3 D.P.R. 380/2001 sono ammessi a condizione che siano condotti congiuntamente con interventi di tutela, protezione, sicurezza, per la mitigazione del rischio idraulico. Non sono ammesse attività che comportano, o possano comportare, il versamento o la dispersione anche occasionale sul suolo di effluenti o liquami, salvo quelli riconducibili all'utilizzazione agronomica."*
 - ➔ **In riferimento alle soluzioni progettuali adottate per la tutela del paesaggio sono state progettate opportune mitigazioni ambientali, meglio dettagliate in un elaborato dedicato (rif. E-MAA0). Inoltre, come affrontato nel proseguito del presente Studio (Cap. 7), a cui si rimanda per ogni approfondimento, le opere in progetto non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo.**
- **Sistema ambientale paesaggistico** *"Principali filari e siepi del paesaggio agrario"* (rif. Tav. 2) disciplinati dall'art. 57 delle NTO, in base al quale gli interventi che ne generano trasformazione *"[...] devono prevedere opportune misure di mitigazione e/o compensazione sulla base di uno specifico studio valutativo. 4. Sono tutelati la giacitura, l'estensione e la conformazione di siepi e filari, a tal*

¹¹⁹ Il P.I. individua come zone di tutela ai sensi dell'art. 41 L.R. 11/2004: a) le fasce di profondità di m. 100 (cento) dall'unghia esterna dell'argine principale dei corsi d'acqua; b) le fasce di profondità di m. 300 (trecento) dall'unghia esterna dell'argine del Fiume Po;

¹²⁰ Art. 1 comma 5 NTO *"I riferimenti ad atti legislativi, o di indirizzo regionali, posti all'interno delle presenti Norme Tecniche Operative si intendono ai testi vigenti"*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 156 di 276

fine va prevista negli interventi la ricomposizione di tratti mancanti o abbattuti. In alternativa la formazione di sistemi arborei alternativi come parte integrante del riassetto urbanistico dell'area."

➔ Come precisato in precedenza, non si rileva la presenza "siepi e filari", all'interno delle aree di impianto.

Il **cavidotto di connessione** attraversa per tutto il suo percorso - ad eccezione di un breve tratto in Zona F2 "Attrezzature tecnologiche" in corrispondenza della SE - aree in Zona E "Zona Agricola" (Tavv. 1, 2), all'interno della quale, in base all'Art. 70 delle NTO "[...] Sono sempre ammessi i seguenti interventi: [...]; b) impianti tecnici di modesta entità e di pubblica utilità come approvati dall'ente gestore del servizio, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas e per gli acquedotti e simili [...]"

Inoltre, attraversa le seguenti aree:

- Perimetro dei Centri storici (rif. Tavv. 1,2), in corrispondenza delle frazioni di Bellombra e Corcrevè;
- Vincoli "Vincolo paesaggistico D.Lgs. n.42/2004, art. 142 lett. c) - Beni Paesaggistici - Corsi d'acqua" e "Zone di tutela idraulica relativa all'idrografia principale"; "Vincolo paesaggistico n. 42/2004, art. 142 lett. f) - Beni Paesaggistici – Parchi e riserve nazionali o regionali – Parco regionale del Delta del Po" (rif. Tav. 1).
 - ➔ **Come specificato in precedenza, al fine di escludere forme di impatto significative nei confronti delle risorse paesaggistiche e ambientali, in corrispondenza dei tratti dei corsi d'acqua, dei canali e degli scoli attraversati dall'opera, sarà previsto (in accordo con il Gestore di Rete) un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata (i.e. T.O.C.) ovvero in staffaggio all'impalcato dei ponti stradali sul paramento di valle al di sopra della quota dell'intradosso, salvo diverse indicazioni fornite dall'Ente di competenza.**
- Fasce di rispetto (rif. Tav. 1):
 - "Cimiteri - L.R. 30/2016 - T.U. leggi sanitarie R.D. 1265/1934"; "Viabilità D.Lgs. n.285/1992 e D.P.R 495/1992"; "Rispetto ferroviario";
 - "Aree a Rischio di Incidente Rilevante (R.I.R.)" l'art. 43 delle NTO riporta che "Nelle more di redazione di una apposita variante relativa al controllo dell'urbanizzazione predisposto secondo quanto stabilito nell'Allegato al D.M. 9 maggio 2001, il P.I. individua le aree da sottoporre a specifica regolamentazione [...]".
 - "Idrografia - Servitù idraulica R.D. 368/1904 e R.D. 523/1904". In base al comma 4 dell'art. 39 delle NTO "La realizzazione di attraversamenti e, più in generale, di qualsiasi opera o intervento che possa comportare un'occupazione, anche temporanea, del sedime dei corsi d'acqua gestiti dal Consorzio, dovrà essere oggetto di specifica concessione a titolo precario"
 - ➔ **A tal proposto si procederà ad adottare le soluzioni più opportune in accordo (e su concessione) del Consorzio di competenza.**
 - "Gasdotti", "Elettrodotti" ➔ **Anche in questo caso sarà valutata preventivamente con il Gestore del servizio (e in accordo con il Gestore di Rete) la soluzione tecnica preferenziale.**
- PAI "Area a pericolosità idraulica e idrogeologica P1 - PAI Fissero-Tartaro-Canal Bianco (Pericolo moderato)" e "Area a pericolosità idraulica e idrogeologica P1 – PAI Fiume Po – (Fascia fluviale C1) (Pericolo moderato)". A tal proposito le NTO specificano che il PI "[...] recepisce le "aree a pericolosità idraulica moderata" (P1) e le "fasce di rispetto idraulico C1" (P1)" relative ai PAI del Fissero-Tartaro-Canal Bianco e del Delta del Fiume Po.
- Compatibilità geologica "Terreno idoneo a condizione A" e "Terreno idoneo a condizione C".

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 157 di 276

➔ **In relazione alle caratteristiche progettuali dell'opera, interrata con contestuale ripristino delle sedi stradali/terreni interessati dagli scavi, non si ravvisano elementi di incompatibilità con le previsioni di Piano. Si rimanda tuttavia alle relazioni specialistiche, parti integranti del presente SIA (rif. Elaborati "E-RGG0" e "T-PUT0").**

- Aree esondabili e/o a ristagno idrico "Criticità per deflusso difficoltoso" e "Criticità della rete scolante" e "Criticità per inondazioni periodiche" (rif. Tav. 1) ➔ **anche in questo caso in ragione delle caratteristiche progettuali delle opere di connessione, non si ravvisano condizioni di incompatibilità o interferenze, con lo stato dei luoghi.**
- Tutele "Aree di tutela archeologica" (rif. Tav.1). Come precisato dall'art. comma 6 delle Norme di Piano "[...] Gli interventi che ricadono all'interno degli ambiti identificati a rischio archeologico e che comportano escavazioni di profondità maggiore di 50 cm devono essere seguiti, in fase di cantiere, da un tecnico abilitato e accreditato presso la competente Soprintendenza archeologica, individuato dal titolare del titolo abilitativo dell'intervento, in accordo con la Soprintendenza stessa". ➔ **A tal proposito si precisa che in fase esecutiva verranno seguite le indicazioni della competente Soprintendenza.**
- Sistema ambientale paesaggistico "Principali filari e siepi del paesaggio agrario" (Tav. 2) "[...] gli interventi di sostituzione per eventuali esigenze gestionali, fitosanitarie, idrauliche purché questi vengano compensati con la creazione di elementi di equivalente valore ecologico e paesaggistico" (art. 57); Sistema ambientale paesaggistico "Ambiti di interesse paesaggistico"; "Dossi fluviali Po" (Tav. 2); Rete ecologica "Corridoi ecologici principali"; "Area di connessione naturalistica (buffer zone)" (Tav. 2). In particolare, in base all'Art. 60 delle NTO nei corridoi ecologici principali e secondari locali "non sono consentiti interventi di trasformazione del suolo che comportino riduzione della superficie interessata da vegetazione arboreo-arbustiva, in particolare quelli volti a rimuovere, distruggere, danneggiare o modificare in modo essenziale le siepi costituenti la struttura portante del corridoio, salvo motivate esigenze derivanti da assetti proprietari ed infrastrutturali che comunque dovranno essere accompagnate da idonee misure compensative [...]".

➔ **Si ribadisce che buona parte del tracciato, in ragione della soluzione adottata (interrato sotto viabilità esistente), non interferirà in alcun modo con le fasce e i filari preesistenti. In riferimento invece ai filari potenzialmente interferiti dalla restante parte dell'infrastruttura, interrata sotto terreno agricolo/naturale, in fase esecutiva si procederà, ove possibile, nel rispetto della vegetazione preesistente o al ripristino della stessa, laddove necessario.**

In conclusione, si segnala che in seguito alla consultazione della Tavola 2 del P.I., sono emersi nell'intorno delle aree di impianto tre coni visuali di interesse paesaggistico parte del "Sistema Ambientale-Paesaggistico" – "Relazione visiva – sguardo ad ampio raggio" e localizzati lungo i) Strada S. Giacomo – nelle immediate vicinanze dell'area di impianto - , la ii) SP 39 e iii) via Brombara. In proposito, l'art. 55 delle NTO di Piano disciplina che "[...] Il P.I. recepisce le indicazioni del P.A.T. individuando i coni visuali di interesse paesaggistico con l'obiettivo di:

- a) *tutelare le vedute di valore ambientale a partire dal punto di osservazione privilegiato o di immediata percezione da uno spazio pubblico;*
- b) *salvaguardare gli elementi di tutela visibili dal punto di vista dell'osservazione;*
- c) *rimozione, mitigazione o mascheramento degli elementi detrattori che alterano le visuali di pregio.*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 158 di 276

Gli interventi di trasformazione edilizia od urbanistica che si frappongono tra il punto di ripresa del cono visuale e il contesto figurativo da tutelare, dovranno essere specificatamente valutati in riferimento alle interferenze prodotte sul contesto paesaggistico considerato, considerato che:

- a) *non è ammessa l'interposizione di ostacoli (compresa la cartellonistica pubblicitaria) che impediscano o alternino negativamente la visuale verso il quadro paesaggistico tutelato;*
- b) *deve esser garantita la salvaguardia degli elementi di tutela;*
- c) *è da favorire la rimozione o il mascheramento (ad esempio con quinte vegetali, movimenti terra, ecc.) degli elementi detrattori.*

Al fine di garantire quanto prescritto al comma 2, gli interventi che si frappongono tra i punti di ripresa dei cono visuali e gli ambiti agricoli da tutelare, dovranno essere preceduti da una relazione paesaggistica che dimostri la mancanza di impatti negativi o l'efficacia degli interventi di mitigazione proposti, attraverso opportune simulazioni (render, simulazioni fotografiche, schemi, ecc.).

➔ **A tal riguardo, si rappresenta che è stata redatta una specifica relazione paesaggistica, dalla quale è emerso che in relazione i) alla presenza di barriere naturali/antropiche, ii) all'inserimento delle strutture fotovoltaiche in continuità visiva rispetto agli elementi preesistenti e alle iii) misure di mitigazione previste; le opere in progetto non comporteranno interferenze significative con le visuali tutelate dal PI (cfr. elaborato "E-RPG0").**

L'analisi del **Certificato di Destinazione Urbanistica** (Prot. n. 01210937304810 del 20/06/2023, del Comune di Adria) relativo all'**area di impianto**, conferma le indicazioni sopra riportate, con le seguenti specifiche, in riferimento al Piano degli interventi:

- Le particelle n. **20, 25, 36, 37, 39, 40, 41 e 42** del foglio n. **5**; la particella n. **114** del foglio n. **6**; le particelle n. **13, 14, 15 e 88** del foglio n. **15** e le particelle n. **27, 40, 41, 43, 47, 58, 64, 65, 66, 116, 117, 186, 187 e 188** del foglio n. **16** del Catasto Terreni ricadono in:
 - o Zonizzazione - Zona agricola E - art. 70 NTO.
 - o P.G.R.A. – Aree allagabili - P1 - Bassa probabilità - art. 32 NTO.
 - o Area a pericolosità idraulica e idrogeologica in riferimento al P.A.I. Fissero-Tartaro-Canal Bianco - P1 (Pericolo moderato) - art. 30 NTO.
- Le particelle n. **25, 40 e 41** del foglio n. **5**; le particelle n. **13 e 88** del foglio n. **15** e le particelle n. **27, 41, 47, 58, 65, 116 e 186** del foglio n. **16** ricadono (in parte) in:
 - o Zone di tutela idraulica relativa all'idrografia principale - art. 47 NTO.
- Le particelle n. **25, 36** (in parte), **37** (in parte) **40 e 41** del foglio n. **5**; le particelle n. **13, 14, 15 e 88** (in parte) del foglio n. **15** e la particella n. **188** (in parte) del foglio n. **16** ricadono in:
 - o Compatibilità geologica - Terreno idoneo a condizione A.
- Le particelle n. **27** (in parte), **58** (in parte), **64** (in parte), **117** (in parte), **186, 187 e 188** (in parte) del foglio n. **16**; le particelle n. **20** (in parte), **36** (in parte), **37** (in parte), **39** (in parte) e **42** (in parte) del foglio n. **5**; la particella n. **114** (in parte) del foglio n. **6** ricadono in:
 - o Compatibilità geologica - Terreno idoneo a condizione C.
- Le particelle n. **25** (in parte), **36** (in parte), **37** (in parte), **39** (in parte), **40 e 41** del foglio n. **5** ricadono (in parte) in:
 - o Aree esondabili e/o a ristagno idrico - Criticità dell'impianto scolante e dell'impianto idrovoro- Ambito extraurbano.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 159 di 276

- Le particelle n. **186, 187 e 188** del foglio n. **16** ricadono interamente in:
 - o Aree esondabili e/o a ristagno idrico - Criticità per deflusso difficoltoso.
- La particella n. **88** del foglio n. **15** e le particelle n. **27, 40 e 41** del foglio n. **16** ricadono (in parte) in:
 - o Vincolo paesaggistico D.Lgs. n.42/2004, art. 142 lett. c - Beni Paesaggistici - Corsi d'acqua - art. 25 NTO.
- La particella n. **20, 36, 39, 40 e 42** del foglio n. **5**; la particella n. **114** del foglio n. **6**; la particella n. **88** del foglio n. **15** e la particella n. **188** del foglio n. **16** ricadono (in parte) in:
 - o Fasce di rispetto – elementi generatori di vincolo - Viabilità / Fasce di rispetto – D.Lgs. n.285/1992 e D.P.R 495/1992 - art. 37 NTO.
- Le particelle n. **25, 40 e 41** del foglio n. **5**; la particella n. **88** del foglio n. **15** e la particella n. **58** del foglio n. **16** ricadono (in parte) in:
 - o Fasce di rispetto – elementi generatori di vincolo - Idrografia / Fasce di rispetto – Servitù idraulica R.D. 368/1904 e R.D. 523/1904 - art. 39 NTO.
- La particella n. **25** del foglio n. **5** ricade (in parte) in:
 - o Sistema infrastrutturale – Viabilità programmata di livello sovracomunale - art. 82 NTO.
- Le particelle n. **20, 39 e 42** del foglio n. **5**; la particella n. **114** del foglio n. **6** e le particelle n. **27 e 116** del foglio n. **16** ricadono (in parte) in:
 - o Ambiti di interesse paesaggistico - art. 52 NTO.
- Le particelle n. **20, 37 e 41** del foglio n. **5**; la particella n. **114** del foglio n. **6** e le particelle n. **40, 41, 64 e 188** del foglio n. **16** ricadono (in parte) in:
 - o Principali filari e siepi del paesaggio agrario - art. 57 NTO.
- Le particelle n. **36, 40 e 42** del foglio n. **5** ricadono (in parte) in:
 - o Sistema mobilità sostenibile - Piste ciclabili esistenti.
- Le particelle n. **20, 25, 36, 37, 39, 40, 41 e 42** del foglio n. **5**; la particella n. **114** del foglio n. **6**, le particelle n. **13** (in parte), **14, 15** (in parte) e **88** del foglio n. **15** e le particelle n. **27, 40, 41, 43, 47, 58, 64, 65, 66, 116, 117, 186** (in parte), **187** (in parte) e **188** (in parte) del foglio n. **16** ricadono in:
 - o Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) – Aa.2
- Le particelle n. **13 e 15** del foglio n. **15** e le particelle n. **186** (in parte), **187** (in parte) e **188** (in parte) del foglio n. **16** ricadono (in parte) in:
 - o Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) – I.11

In merito a quanto riportato nel CDU si specifica che l'area di impianto (parte energetica) NON RICADE in:

- Vincolo paesaggistico D.Lgs. n.42/2004, art. 142 lett. c - Beni Paesaggistici - Corsi d'acqua.
- Servitù idraulica R.D. 368/1904 e R.D. 523/1904 - art. 39 NTO.

Si rileva, infine, come riscontrato dalla Regione Veneto in data 12/09/2023 (Prot. n. 0494540, Class: I.720.02.1 Fasc. 21), che le particelle interessate dalle opere in progetto non risultano gravate da Usi civici.

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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 160 di 276

6. Quadro progettuale agrivoltaico

Il complesso dei requisiti agronomici ed 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 m 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 54).

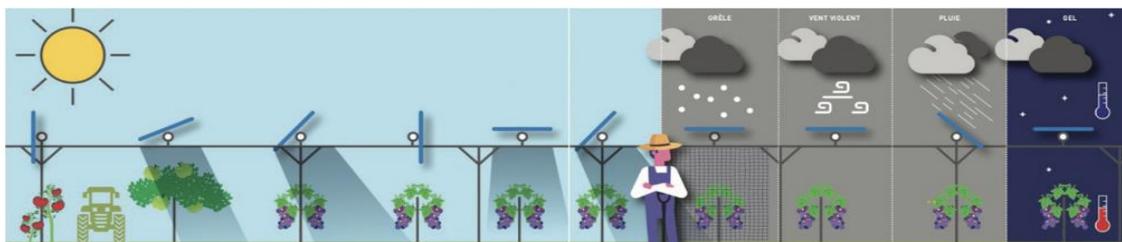


Figura 54. Illustrazione tipologica del funzionamento di un sistema Agrivoltaico (Fraunhofer, 2020).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 161 di 276

In riferimento agli aspetti tecnico-progettuali legati all'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra" 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 in Veneto e contestualizzazione agronomica del sito

La Regione Veneto ha un'estensione totale di 1.834.500 ettari, della quale 835.000 risultano Superficie Agricola Utilizzata (SAU) che, dopo aver subito una contrazione tra il 2006 e il 2018, è oggi in aumento, come dimostrano i dati del 2020 (+2,9%)¹²¹. In merito alle **colture erbacee**, il 2022 mostra dati in crescita¹²² rispetto all'annualità precedente, nonostante l'andamento meteorologico non particolarmente favorevole. Il 2022 è stato invece particolarmente sfavorevole per i **cereali** (in particolare mais e riso), che hanno visto una contrazione sia delle superfici coltivate (-3%), sia della produzione (-29,6%). Il **frumento**, sia tenero che duro, nonostante una crescita in termini di superficie coltivata (rispettivamente +1% e +33%), ha registrato un calo nella resa di produzione (-6,2% e -9,3%). Al contrario, l'**orzo** risulta in crescita sia in termini di superficie coltivata (+20,4%), sia in termini di resa totale (+20,2%). In calo la **soia**, che ha avuto una forte riduzione rispetto al 2021 (-19,2%), controbilanciata solo parzialmente da un aumento degli ettari impiegati (+5,3%). Le prime stime riferite al 2023 mostrano un incremento degli ettari destinati alla produzione dell'**orzo** (circa 5%), della **colza** (10-15%), della **soia** (tra il +2 e il +5%) e il **sorgo** (+5%).

Secondo le ultime rilevazioni del Sistema d'Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica (SINAB)¹²³, in Veneto è presente una superficie agricola di 48.052 ettari coltivata in regime biologico, registrando una lieve contrazione (-0,1% della SAU) rispetto al 2021, così come per il numero degli operatori del settore (-2,5%). La regione Veneto vanta, inoltre, dati significativi relativi al comparto delle produzioni agro-alimentari certificate DOP e IGP, per un totale di 36 prodotti certificati. Tra i più rinomati ricordiamo:

- per il comparto formaggi: "Asiago D.O.P."; "Piave D.O.P."; "Taleggio D.O.P."; "Grana Padano D.O.P.";
- per i prodotti a base di carne: "Salaminiani italiani alla Cacciatora D.O.P."; "Prosciutto Veneto Berico-Euganeo D.O.P.";
- per il comparto delle produzioni orto-frutticole: "Asparago Bianco di Bassano D.O.P."

Oltre a quelli sopracitati, in Veneto sono stati individuati 490 Prodotti Agroalimentari Tradizionali (P.A.T.) rappresentativi di tutte le province venete e appartenenti alle principali tipologie di prodotto. Nel 2023 l'elenco è stato aggiornato con ulteriori 3 prodotti: il broccolo di Novaglie, il fagiolo mame feltrine e le sarde in saor.

L'agricoltura regionale è sostenuta economicamente dal **Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR)** del Veneto, il cui testo definitivo è stato approvato con deliberazione della Giunta Regionale del n. 14

¹²¹ www.istat.it/storage/7-Censimento-agricoltura-Infografiche/1.pdf

¹²² Veneto Agricoltura, 2023

¹²³ SINAB, Luglio 2023. Bio in Cifre 2023, ISMEA - Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare. Dati relativi all'anno 2022. Fonte: www.sinab.it/sites/default/files/2023-11/151123_Bio%20in%20cifre%202023.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 162 di 276

del 10 gennaio 2023, redatto in coerenza con quanto definito dal Piano Strategico della **PAC 2023-2027** approvato dalla Commissione europea.

Il CSR 2023-2027 del veneto costituisce il riferimento unico e completo ai 44 interventi di sostegno allo sviluppo rurale del PSN PAC 2023-2027 dell'Italia attuati nella regione¹²⁴. Limitatamente agli impegni in materia di ambiente e di clima e in materia di gestione, il progetto presentato risulta essere in linea con i seguenti:

- **SRA02 - impegni specifici di uso sostenibile dell'acqua.** L'intervento mira a contrastare i cambiamenti climatici, attraverso la promozione dell'uso efficiente e sostenibile della risorsa idrica, incoraggiando l'uso di sistemi e/o pratiche che consentano di somministrare l'acqua solo in base alle reali esigenze colturali.
- **SRA03 – tecniche di lavorazione ridotta dei suoli.** Tale misura mira a favorire la conservazione del suolo attraverso la diffusione di tecniche di coltivazione che ne minimizzano il disturbo e favoriscono il miglioramento della sua fertilità. La tipologia di agricoltura che abbraccia tecniche di lavorazione volte al perseguimento di tale obiettivo è l'agricoltura conservativa che prevede l'attuazione di una particolare gestione agronomica, attraverso il minimo disturbo del terreno, le rotazioni diversificate delle colture e la copertura continuativa del terreno mantenendo in loco i residui vegetali.
- **SRA20 – impegni specifici di uso sostenibile dei nutrienti.** L'intervento prevede un sostegno per ettaro di SAU a favore dei beneficiari che si impegnano ad adottare disposizioni specifiche sulla gestione dei fertilizzanti definite e applicate annualmente attraverso un piano di concimazione specifico per ogni coltura; grazie all'utilizzo di un software, messo a disposizione dalla Regione Veneto, ci si pone due obiettivi: l'uso sostenibile dei nutrienti e la riduzione delle emissioni di ammoniaca collegate all'uso di fertilizzanti.
- **SRA29 – pagamento al fine di adottare e mantenere pratiche e metodi di produzione biologica.** Tale approccio all'agricoltura è visto come un sistema di produzione più sostenibile rispetto a quello convenzionale in quanto rispetta i sistemi e i cicli naturali, contribuisce a mantenere e migliorare la salute dei suoli e delle acque, e assicura un utilizzo responsabile delle risorse organiche.

Entrando ora a un livello di maggior dettaglio con focus sul progetto agrivoltaico qui proposto, l'area – suddivisa in più fondi - risulta attualmente destinata a una rotazione colturale – distribuita su due fondi - di erba medica (per il foraggio animale), **frumento duro da granella** (per l'alimentazione animale) e girasole (per la produzione di olio). L'attuale conduzione segue inoltre il regime biologico e risulta certificata dall'ente BIOS Srl - Certificazioni biologiche.

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

¹²⁴ https://venetorurale.it/wp-content/uploads/2023/02/Vademecum_definitivo_video.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 163 di 276

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

La progettazione dell'impianto agrivoltaico è stata concepita attraverso un'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 variabile, 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 m e una altezza del nodo di rotazione di 2,53 m** dal piano di campagna, in modo da consentire, nel momento di massima apertura - Zenith solare - **una fascia di larghezza pari/superiore a circa 7,08 m, 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 55), 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 7,5 m, compresa tra la recinzione perimetrale e le stringhe dei moduli fotovoltaici, finalizzata a consentire un agevole spazio di manovra anche per i mezzi meccanici più ingombranti.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 164 di 276

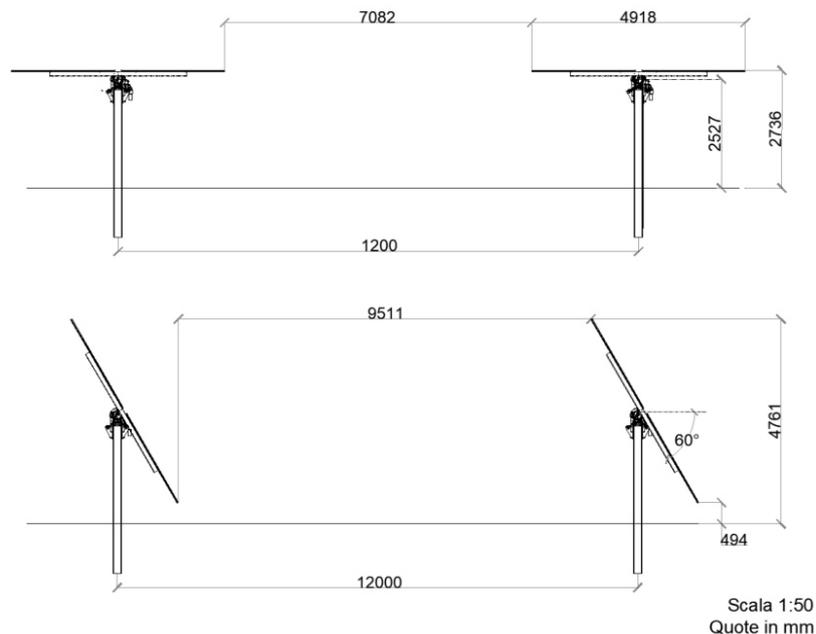


Figura 55. Particolare della sezione trasversale dei tracker.

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 - con mantenimento del regime biologico -, attraverso un piano di gestione agronomica**, orientato ai principi dell' **agricoltura conservativa** e con tecniche di **agricoltura di precisione**, 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 nel terreno e **vi)** assicurare, a parità di condizioni, una resa maggiore.

La componente agronomica del progetto prevede di distribuire la rotazione colturale su due fondi (lotto a Nord e lotti a Sud), attraverso **la coltivazione di un medicaio stabile a Nord e un avvicendamento colturale di specie erbacee e cerealicole a Sud**, alternando la coltivazione di graminacee (i.e. orzo, loietto, sorgo) e leguminose (i.e. pisello proteico, favino), per poi invertire la rotazione tra i due fondi ogni quattro anni. Su una porzione del fondo a Sud si prevede inoltre di inserire nella rotazione la coltivazione della barbabietola (in luogo dell'orzo).

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



Figura 56. Fotosimulazione suggestiva ed esplicativa della soluzione agrivoltaica (rif. elaborato E-VDF0).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 166 di 276

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 ha preso in considerazione - oltre che la vocazionalità territoriale, l'analisi dell'andamento economico della regione che ha messo in luce una crisi degli approvvigionamenti che ha limitato la disponibilità di foraggio – la necessità di mantenere l'attuale conduzione in regime biologico.

Il progetto proposto, in particolare, prevede una rotazione colturale distribuita su due fondi (Nord e Sud), come rappresentato in forma schematica in Figura 57 e di seguito sintetizzato:

- **Fondo Nord (in azzurro):** la superficie sarà coltivata stabilmente a erba medica foraggera, per almeno 4 anni e al termine dello sfalcio, il fondo sarà occupato dalla rotazione proposta per il fondo Sud (parte in giallo).
- **Fondo Sud (parte in giallo):** le superfici dei lotti saranno destinate a una rotazione quadriennale in cui si alterneranno graminacee e leguminose a uso foraggero, secondo l'avvicendamento indicato nello schema riportato in Figura 58.
- **Fondo Sud (parte in magenta):** la superficie sarà destinata a una rotazione quadriennale in cui si alterneranno graminacee e leguminose, con l'introduzione al quarto anno della barbabietola, in accordo con le esigenze del conduttore del fondo, secondo l'avvicendamento riportato in Figura 59.

Al quinto anno i terreni del fondo Sud (parte in giallo + parte in magenta) saranno coltivati stabilmente a erba medica per almeno quattro anni (secondo le modalità previste per il fondo Nord), mentre il fondo Nord sarà adibito all'avvicendamento colturale previsto per il fondo Sud (parte in giallo).

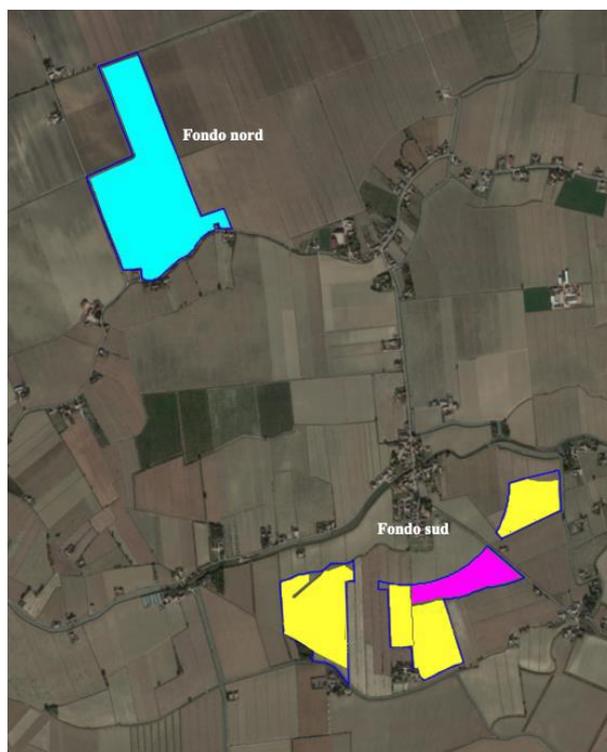


Figura 57. Rappresentazione grafica della diversificazione colturale tra il fondo Nord e il fondo Sud.



Figura 58. Schema sintetico dell'avvicendamento culturale proposto per il lotto Nord (parte in azzurro in Figura 57) e per il lotto Sud (parte in giallo Figura 57).

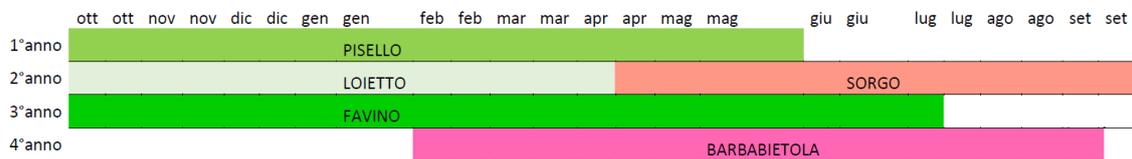


Figura 59. Particolare dell'avvicendamento culturale proposto in una porzione del Fondo Sud (parte in magenta in Figura 57).

Una corretta variazione della specie coltivata su uno stesso appezzamento - alternanza di specie depauperanti (e.g. orzo e loiETTO), che sfruttano gli elementi nutritivi presenti nel terreno e lo impoveriscono e di specie miglioratrici (pisello e favino), che aumentano la fertilità del terreno, arricchendolo di elementi nutritivi - migliora la fertilità del terreno e assicura, a parità di condizioni, una resa maggiore. Inoltre, l'alternanza delle colture, specialmente grazie all'introduzione di una coltura da rinnovo (e.g. sorgo e barbabietola), innesca una variazione di condizioni che consente di contrastare naturalmente la proliferazione di agenti biologici avversi (infestanti, parassiti, funghi e virus).

La rotazione culturale prevede nello specifico l'avvicendamento delle seguenti specie (sulla base degli schemi riportati in Figura 58 e Figura 59):

- **Erba medica** (*Medicago sativa* L.). Leguminosa poliennale caratterizzata per una grande capacità di adattamento a differenti condizioni pedologiche e climatiche in quasi tutti gli areali agricoli. Nell'ambito degli avvicendamenti è considerata una **specie miglioratrice**, infatti, il medicaio è in grado di fissare nel terreno mediamente 100-150 kg/ha/anno di azoto atmosferico, rendendolo disponibile per le colture impiegate successivamente. Ulteriori benefici sono: la riduzione degli infestanti, il miglioramento della struttura del suolo, la riduzione dei fenomeni erosivi.
- **Pisello proteico** (*Pisum sativum* Asch. Et. Gr. (*hortense*)). Leguminosa azotofissatrice e microterma adatta a diverse condizioni pedoclimatiche e a svariate realtà aziendali. Considerata una **specie miglioratrice**, il **pisello proteico** ha ottime proprietà azotofissatrici e, se inserito all'interno di una rotazione, conferisce beneficio in termini di resa alle colture successive. **Per questo progetto si è dunque ipotizzato di iniziare la rotazione con tale specie, impiegando cultivar nane che ben si adattano alla coltivazione di pieno campo.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 168 di 276

- **Orzo** (*Hordeum vulgare* L.). Specie erbacea a ciclo autunno-vernino appartenente alla famiglia delle Graminacee e coltivata per la produzione delle cariossidi¹²⁵ (c.d. granella). La sua precocità permette alla coltura di sfruttare al meglio la dotazione di acqua disponibile nel terreno. Molto versatile, può essere destinata all'alimentazione umana, alla produzione di malto o all'alimentazione animale. **Nel caso in studio è stata proposta la produzione di orzo per l'alimentazione animale.**
- **Favino** (*Vicia faba subsp. Eu-faba varminor* Peterm. Em. Harz.). Specie appartenente alle Fabacee impiegata per uso zootecnico (come foraggio o come concentrato ad alto valore nutritivo). Nell'ambito degli avvicendamenti è considerata una buona specie miglioratrice.
- **Loietto** (*Lolium multiflorum* Lam. Var. italicum). Specie erbacea di origine mediterranea, appartenente alla famiglia delle Graminacee, impiegata in prevalenza per l'alimentazione degli animali utilizzati per la produzione di latte e derivati. Facile da impiantare e adatto a svariate condizioni climatiche e ambientali, il loietto è una coltura molto produttiva che, in condizioni pedoclimatiche favorevoli, arriva a produrre 40-50 tonnellate di foraggio verde e 8-10 tonnellate di sostanza secca per ettaro. La specie, che può avere una durata annuale o biennale, si presta a diverse forme di utilizzazione quali foraggio verde per consumo diretto, foraggio da insilare e foraggio da affienare ed è nota, inoltre, per essere competitiva nei confronti delle malerbe e rispondere molto bene alle concimazioni e alla fertilità del terreno.
- **Sorgo** (*Triticum durum* Desf.). Graminacea da granella di buona qualità e appetibilità, si presta bene a climi difficili, in quanto non richiede grandi quantitativi di acqua e non è esposta a contaminazione da micotossine. Trae molto vantaggio dalla rotazione colturale e si presta per molteplici usi, tra i quali l'alimentazione umana, quella animale e la produzione di biomassa. **Per il progetto si ipotizza l'impiego di sorghi da granella, con destinazione del prodotto all'industria zootecnica.**
- **Barbabetola** (*Beta vulgaris* L.). Appartenete alla famiglia delle Amaranthacee, la barbabietola conta un vasto numero di varietà, adeguate al consumo sia zootecnico, sia umano (diretto o previa trasformazione) e alle produzioni industriali (e.g. zucchero, biogas). Il gran numero di varietà permette alla specie di adattarsi a condizioni pedoclimatiche differenti. **Per il presente progetto, si ipotizza la coltivazione per la produzione industriale di zucchero.** Tuttavia, si lascia aperta la possibilità di coltivare altre varietà utili ad impieghi alternativi, in base alle esigenze aziendali o di mercato.

Prima di procedere con le operazioni relative all'attività agricola, sarà effettuata una concimazione di fondo con funzione propedeutica alla rotazione colturale ipotizzata, facendo ricorso a fertilizzanti e/o ammendanti in forma organica. Per le fasi successive, si prevede l'adozione di tecniche di lavorazione del suolo in linea con i principi dell'agricoltura conservativa, adottando la "minima lavorazione" ove non sia possibile eseguire direttamente la "semina su sodo". La Minima lavorazione (Minimum Tillage – MT) prevede la preparazione del letto di semina di tutte le specie proposte attraverso un solo passaggio di discatura eseguito con erpice a dischi o una fresatura profonda al massimo 15 cm, mentre la semina su sodo (No Tillage – NT) prevede il minimo disturbo del terreno senza effettuare lavorazioni, attraverso l'impiego di seminatrici idonee ad operare in un terreno non lavorato. Verranno inoltre impiegate sementi conciate, riducendo drasticamente il rischio di propagazione di parassiti fungini.

¹²⁵ La cariosside è il frutto secco indeiscente tipico della famiglia delle Graminacee, contenente un solo seme.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 169 di 276

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

- **Erba medica.** La semina del medicaio avverrà idealmente a inizio autunno, impiegando una seminatrice combinata (erpice + seminatrice) con una densità di semina di circa 40/50 kg di semente per ettaro, a una profondità di circa 1-1,5 cm. Verranno utilizzate sementi inoculate con colture di rhizobium, per facilitare il processo di fissazione dell'azoto atmosferico. Il medicaio sarà gestito con almeno 3 sfalci l'anno, effettuati ipoteticamente a fine maggio, giugno e luglio. Lo sfalcio potrà essere commercializzato fresco oppure verrà affienato tramite essiccazione in campo. Si presume di mantenere il medicaio per un periodo di almeno 4 anni, monitorando ogni due anni lo stato dell'erbaio ed eventualmente operare una trasemina. Alla fine del ciclo colturale, si prevede di raccogliere la semente ed effettuare il sovescio della coltura (interramento della pianta) mediante una leggera aratura (15 cm).
- **Pisello proteico.** La semina verrà effettuata su sodo, ad eccezione del primo anno in cui verrà eseguita una minima lavorazione preliminare, su file distanti circa 0,18-0,25 m e a una profondità di 50-70 mm circa, con una densità di semina di mediamente 120 semi/m². La raccolta, prevista a inizio giugno, quando l'umidità del prodotto si attesta intorno al 18%, avverrà attraverso una comune mietitrebbiatrice da frumento con taglio radente il terreno. I residui colturali verranno poi interrati effettuando un sovescio. Questa pratica consentirà di arricchire il pool di sostanza organica e sostanze nutritive del terreno, rendendolo disponibile per il proseguimento della rotazione colturale.
- **Orzo.** La semina è prevista nella seconda metà del mese di ottobre con l'impiego di una quantità di circa 150 kg/ha di semente, raggiungendo una densità di cariossidi seminate di 400/m², ottenendo così un numero stimato di spighe con densità pari a circa di 600 su m². La raccolta è prevista a maturazione "lattea" o "cerosa", a seconda delle esigenze di mercato. I cereali raccolti a maturazione "lattea" presentano tenori di sostanza secca intorno al 30%, con rese di 12-14 tonnellate per ettaro. Il tenore di sostanza secca aumenta sino al 35% circa, mentre la resa si attesta tra le 16 e le 17 tonnellate per ettaro.
- **Favino.** La semina avverrà a metà autunno con una dose di circa 200-300 kg/ha di semente, tale da assicurare una densità di 40-60 piante/m². Questa sarà effettuata a file distanti circa 0,35-0,40 m e a una profondità di 40-50 mm, per mezzo di apposita seminatrice su sodo. La raccolta della semente verrà effettuata a completa senescenza della pianta (fine maggio) mediante mietitrebbiatrice opportunamente regolata. Si stima che il cereale che segue la fava trovi un residuo di azoto nell'ordine di 40-50 kg/ha.
- **Loietto.** La semina autunnale avverrà, come per le colture precedenti, tramite apposita seminatrice su sodo dotata di multifresa per la trinciatura dei residui colturali. Si ipotizza una semina su file distanti 15-20 cm, a una profondità di circa 1-2 cm, impiegando una dose di semente pari a 50 kg/ha. È previsto un unico sfalcio durante l'inizio della spigatura del loietto (aprile), per ottenere un prodotto da insilato con un ottimale tenore di proteine, zuccheri e fibra. Si rende necessario un pre-appassimento di circa un giorno in campo, per ottenere l'umidità ottimale della biomassa per garantirne la conservazione.
- **Sorgo.** La semina è prevista a maggio con la tecnica della semina su sodo, che sarà effettuata a file distanti 0,40-0,50 m circa, con una quantità di seme sufficiente ad assicurare un popolamento di 15-30 piante a m² (100-150 kg/ha di seme), a una profondità di 20-30 mm. Contestualmente all'operazione di semina si procederà con una concimazione organica con una quantità di letame pari

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 170 di 276

a 150 quintali/ha. La raccolta, prevista a maturazione "cerosa" della granella, sarà effettuata con le stesse mietitrebbiatrici da frumento. La produzione media del sorgo, nell'areale considerato, risulta pari a 67,7 t/ha di biomassa fresca e 18,5 t/ha di biomassa secca (28,5% contenuto medio di sostanza secca).

- **Barbabietola.** In estate, subito dopo la raccolta della coltura precedente, sarà preparato il letto di semina attraverso l'affinamento dello strato superficiale, l'interramento dei residui colturali e una concimazione organica. Si ipotizza la semina a fine febbraio, per mezzo di una seminatrice che consenta di disporre i semi su file distanti 40 cm, a una profondità di 1-2 cm, con una dose di semente prevista intorno ai 10 kg/ha. Per ottenere radici di pezzatura uniforme e soddisfacente, è necessario procedere con operazioni di diserbo in post emergenza (durante il ciclo colturale) e di diradamento. In caso di annate particolarmente siccitose, onde evitare stress idrico della pianta e ripercussioni gravi sulla resa finale, si ipotizza di ricorrere a un'irrigazione di soccorso. La raccolta della barbabietola da zucchero è prevista al momento di massima accumulazione degli zuccheri nelle radici (settembre) e prevede di estirpare completamente la pianta. Le radici verranno impiegate negli zuccherifici, mentre la parte epigea potrà essere utilizzata come foraggio.

Per il presente progetto non si prevede il ricorso all'irrigazione, se non in caso di necessità, con interventi di "irrigazioni di soccorso".

Il progetto prevede il mantenimento della **conduzione in regime biologico**, unitamente a una gestione agronomica con tecniche in linea con i dettami dell'agricoltura conservativa e di precisione, 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 a **prodotti permessi in agricoltura biologica e derivanti dalle aziende locali**. Tale soluzione appare sostenibile dal punto di vista **ambientale** (riduce l'immissione nell'ambiente di prodotti inquinanti), **economico** (in termini di risparmio rispetto all'acquisto di fertilizzanti) e **sociale** (l'utilizzo di scarti di altre filiere produttive è pienamente in linea con i principi dell'economia circolare). Lo spandimento sarà evitato nei giorni di pioggia e in quelli immediatamente successivi, per ridurre il rischio di lisciviazione dei nitrati e la percolazione degli stessi verso gli strati più interni di terreno e nelle falde sottostanti.

In conclusione, sarà privilegiato 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, **la gestione delle superfici agricole secondo il regime biologico**, con pratiche e tecniche agronomiche che garantiscano il miglior utilizzo del suolo e delle risorse (i.e. agricoltura conservativa (AC), agricoltura di precisione), **è in linea con quanto sostenuto e finanziato dalla programmazione della nuova PAC 2023-2027.**

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 alla conduzione agricola in atto, perseguendo la massimizzazione dei benefici derivanti dalla sinergia delle due

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 171 di 276

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).

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 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 non deve essere 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 al contempo non compromettere la continuità dell'attività agricola e/o 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 a un 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 "Adria Bellombra" 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:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 172 di 276

- 22,74 ha pari al **79,2 %** della S_{tot} Tessera 1 (28,73 ha)
- 7,98 ha pari al **79,8 %** della S_{tot} Tessera 2 (10 ha)
- 2,00 ha pari al **80,7 %** della S_{tot} Tessera 3 (2,48 ha)
- 4,52 ha pari al **79,0 %** della S_{tot} Tessera 4 (5,72 ha)
- 3,45 ha pari al **81,0 %** della S_{tot} Tessera 5 (4,27 ha)
- 3,57 ha pari al **80,0 %** della S_{tot} Tessera 6 (4,46 ha)

Volendo quindi esprimere un **valore medio** relativo all'impianto, **la superficie agricola risulta pari al 79,5 %** della superficie totale, valore in linea con i parametri richiesti.

Si specifica, inoltre, che l'attività agricola proseguirà anche al di fuori delle superfici delimitate dalle tessere¹²⁶ (entro l'area recinta pari a 61,50 ha) su una superficie netta pari a 49,61 ha, come meglio specificato in Figura 60.

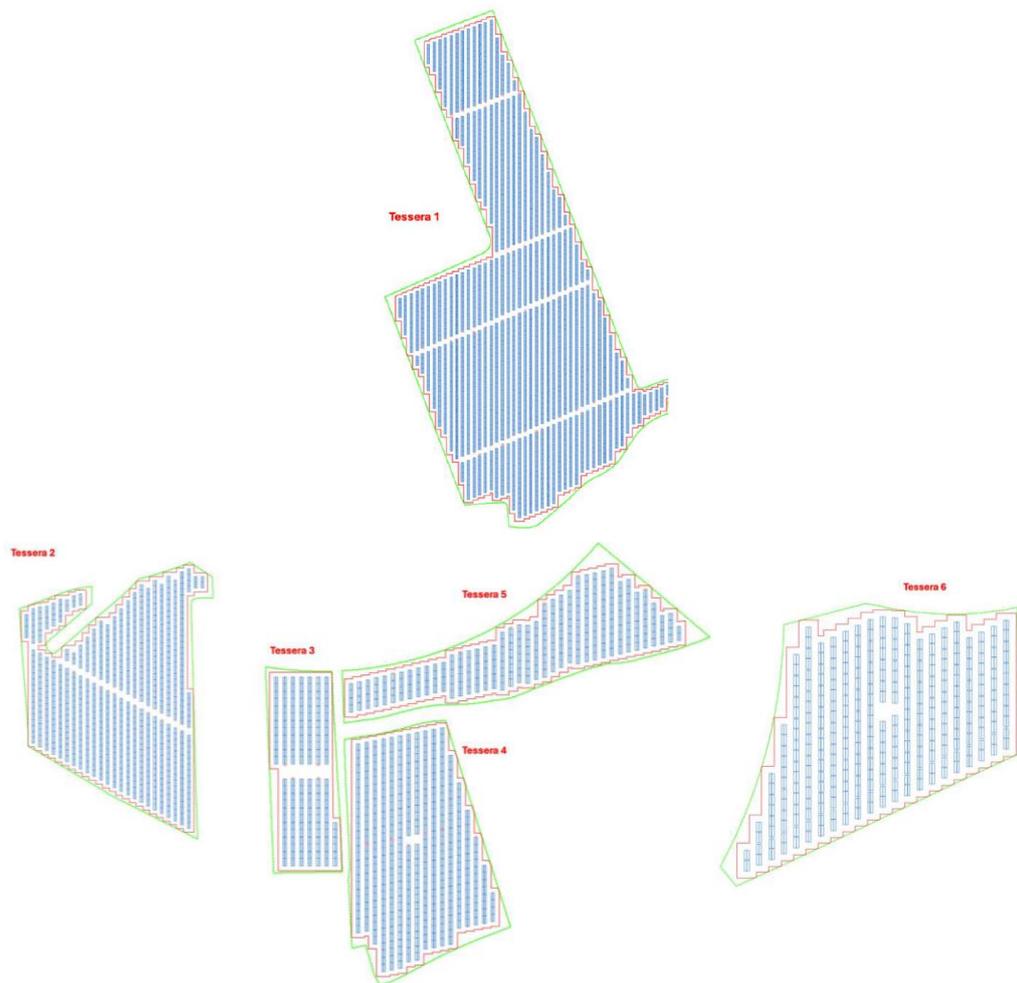


Figura 60. Suddivisione dell'impianto in 6 tessere¹²⁷. In verde l'area recitata, mentre in rosso si riportano le perimetrazioni delle tessere.

¹²⁶ 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.

¹²⁷ 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 173 di 276

- 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, garantiranno il soddisfacimento di tale requisito, con un **LAOR medio per l'impianto proposto pari al 35,4 %** (al di sotto del limite del 40%) e un LAOR calcolato per singola tessera pari a:
 - S_{pv} Tessera 1: 10,37 ha pari al **36,1 %** della S_{tot} (28,73 ha)
 - S_{pv} Tessera 2: 3,49 ha pari al **35,0 %** della S_{tot} (10,00 ha)
 - S_{pv} Tessera 3: 8,18 ha pari al **33,0 %** della S_{tot} (2,48 ha)
 - S_{pv} Tessera 4: 2,08 ha pari al **36,4 %** della S_{tot} (5,72 ha)
 - S_{pv} Tessera 5: 1,39 ha pari al **32,7 %** della S_{tot} (4,27 ha)
 - S_{pv} Tessera 6: 1,54 ha pari al **34,7 %** della S_{tot} (4,46 ha)

dove per S_{pv} si intende la superficie di ingombro dell'impianto agrivoltaico, ovvero l'area riferibile alla somma di tutte le superfici delle strutture fotovoltaiche proiettate ortogonalmente al terreno.
- B.1.a Esistenza e resa della coltivazione.
 - La proposta progettuale consentirà una Produzione Standard (PS) annua pari a **1.208,89 €/ha/anno**, a fronte di una PS, relativa alla conduzione dei cinque anni precedenti, pari a 982 €/annui/ha, garantendo quindi un **incremento del 23% della PS** ottenibile con la conduzione attuale.
- B.1.b Mantenimento dell'indirizzo produttivo.
 - Il progetto agrivoltaico **garantirà il prosieguo dell'indirizzo produttivo dei fondi oggetto di intervento**, in regime biologico.
- B.2 Producibilità elettrica minima.
 - La produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico è pari a 56,97 GWh/ha/anno, **corrispondente al 91,75%** (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 62,09 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 una stazione agrometeorologica e 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 39.195,00 kWp (con una produzione di circa 56,97 GWh/anno), con stringhe opportunamente distanziate per evitare ombreggiamenti e consentire un'ottimale crescita vegetale.**



Figura 61. Layout generale di impianto con indicate su ortofotocarta: le strutture fotovoltaiche (in blu), le recinzioni di impianto (in verde), le cabine di smistamento AT (puntalino rosso).

L'impianto, suddiviso in sei aree recintate, in base a quanto previsto dalle STMG di Terna (codici pratica 202301974 e 202301975) sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su un futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Adria Sud". La connessione a 36 kV avverrà mediante una doppia terna di cavi interrati, che collegherà le due cabine di smistamento AT – posizionate entro le aree recintate del campo fotovoltaico, come rappresentato in Figura 61 -, con uno stallo dedicato messo a disposizione dal Gestore di rete Terna, all'interno della SE.

Per quanto compete gli aspetti tecnico-progettuali legati all'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra" 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, rimandando ogni ulteriore approfondimento agli elaborati dedicati.

In Tabella 21 si riportano i principali dati caratteristici dell'impianto agrivoltaico.

Tabella 21. Principali caratteristiche tecniche dell'impianto agrivoltaico.

Impianto agrivoltaico "Adria Bellombra"	
Potenza di picco CC (MWp)	39,19
Potenza nominale (di immissione) CA (MWac)	33,33
Tecnologia del modulo fotovoltaico	Bifacciale – TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contacts)
Tipologia di materiale semiconduttore del modulo	Silicio Monocristallino
Tipologia di inverter	Inverter di stringa
Tipologia di struttura di montaggio	Tracker monoassiali a doppia vela
Potenza del modulo (Wp)	670
Numero di moduli per stringa	30
Potenza nominale di ciascun inverter (kWac)	330
Numero di Trasformatori e relativa potenza (kVA)	11x3300
Tensione del trasformatore lato bt (V)	800
Configurazione delle strutture di supporto	2xn portrait
Inclinazione strutture (°deg)	±60°
DC/AC Ratio dell'impianto	1,18
Distanza netta tra strutture (m)	7,08
Distanza asse-asse tra strutture – pitch (m)	12
Numero complessivo degli inverter	101
Numero complessivo dei moduli	58.500
Numero complessivo delle stringhe	1.950
Totale area recintata (ha)	61,5

Nello specifico saranno installati i seguenti componenti principali:

Moduli Fotovoltaici

- Marca: Canadian Solar - Modello: TOPBiHiKu7 CS7N-670TB-AG
- Tipologia di captazione: Bifacciale - TOPCon
- Potenza unitaria massima: 670 Wp
- Numero di moduli collegati in serie: 30
- Numero di stringhe: 1.950
- Numero totale dei moduli fotovoltaici: 58.500

Inverter

- Marca: Sungrow - Modello: SUN2000-330KTL
- Numero complessivo degli inverter: 101
- Potenza attiva nominale 330 kW

Trasformatori

- Marca e Modello: Huawei-Jupiter-3000K-H1
- Numero complessivo: 11
- Potenza nominale: 3.300 kVA @40°C

Locali tecnici

È prevista la realizzazione di:

- n. 11 cabine di trasformazione
- n. 2 aree di trasformazione AT/MT, costituite da:
 - n. 1 cabina MT
 - n. 1 cabina AT di smistamento
 - n. 1 trasformatore AT/MT

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 176 di 276

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 1800 V. Per il collegamento da inverter alle cabine di trasformazione, per l'alimentazione elettrica degli impianti di servizio, saranno utilizzati cavi elettrici idonei alla trasmissione di energia elettrica in corrente alternata per tensioni fino a 1000 V. Per i collegamenti tra la parte MT dei trasformatori di campo e gli scomparti delle cabine MT, saranno impiegati cavi tripolari ad elica visibile, mentre il collegamento tra la cabina MT e il trasformatore 36/20 kV, sarà utilizzato un cavo unipolare di sezione tipo 3x1x500 mm². In ultimo, per il cavidotto di connessione AT a 36 kV saranno impiegati cavi tripolari a elica visibile di sezione 3 x 1 x 400 mm² e con guaina esterna in polietilene di colore rosso. 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 (bifacciali e con tecnologia TOPCon¹²⁸), suddivisi in 1950 stringhe da 30 moduli cadauna, **saranno complessivamente 58.500 e verranno installati su inseguitori mono-assiali**, con struttura 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.

Nel caso in oggetto, è prevista l'installazione di tracker mono-assiali per sistemi 2xn Portrait a 1500V del tipo a 30 moduli, con cablaggio di n. 1 stringa da 30 moduli.

Le strutture di supporto sono tipicamente in acciaio zincato, ma il dettaglio del materiale utilizzato sarà valutato in fase esecutiva, in seguito agli esiti delle indagini geotecniche e geologiche di dettaglio.

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. 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. 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 del vento. 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.

Ogni tracker sarà dotato di un controller con la funzione di alimentare il motore elettrico in corrente continua e stabilire la logica di inseguimento. In condizioni di emergenza, dovute ad esempio a forti folate di vento, il

¹²⁸ Acronimo di Tunnel Oxide Passivated Contacts. Questa tecnologia viene impiegata al fine di aumentare le prestazioni e l'efficienza delle celle fotovoltaiche in quanto i moduli sono realizzati con celle in silicio monocristallino e si caratterizzano per uno strato posteriore passivante, in grado di riflettere e recuperare la luce non assorbita dal wafer. Ciò permette maggiori possibilità di ricombinazione dei fotoni e, di conseguenza, un aumento dello spettro solare che viene assorbito dal modulo. I risultati ottenuti dall'utilizzo di questa tecnologia registrano un miglioramento complessivo dell'efficienza di circa l'1% in più rispetto ai moduli PERC.

controller è in grado di posizionare il tracker in stato di sicurezza (anche da remoto) fino a che la condizione atmosferica avversa non è cessata.

Per quanto riguarda il processo di installazione delle strutture di supporto, tutti i pali saranno infissi nel terreno tramite l'utilizzo di macchine batti-palo, non prevedendo pertanto 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.

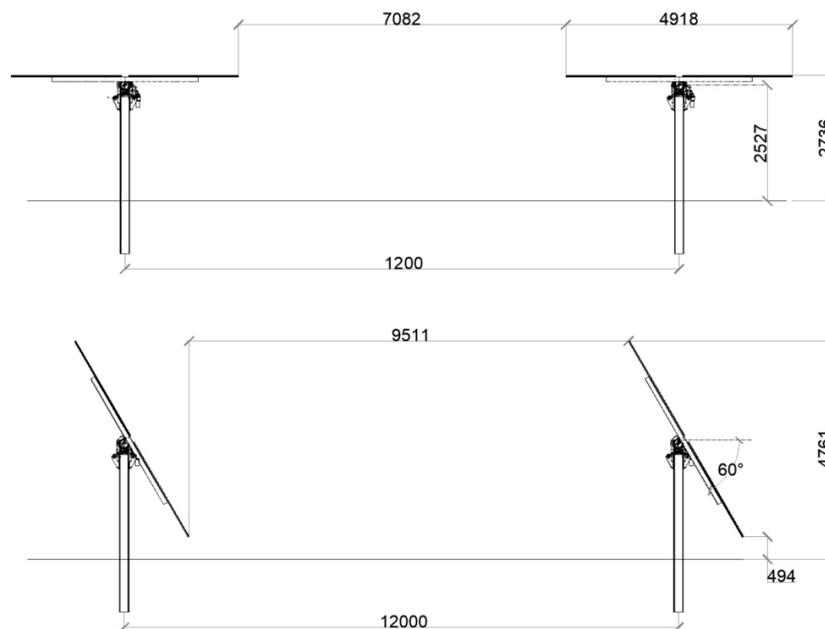


Figura 62. Sezione tipo delle stringhe fotovoltaiche (tracker a doppia vela).

6.2.1.2. Inverter

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua e deve essere convertita in alternata per mezzo dei convertitori CC/CA – inverter. Le stringhe saranno collegate a 101 **inverter** (convertitori CC/CA), che **saranno ancorati su una struttura metallica opportunamente predisposta e indipendente dalla struttura di supporto dei moduli fotovoltaici.**

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. **Non saranno utilizzati plinti di fondazione in cemento, ma solo elementi a infissione.**

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 ed in parte in tubazioni corrugate a doppia parete interrate fino a raggiungere l'inverter di riferimento a cui saranno attestati. Per maggiori dettagli su sezioni, collegamenti e percorsi delle condutture si rimanda agli elaborati grafici progettuali.

6.2.1.3. Locali tecnici: Cabine di trasformazione

L'energia elettrica, dopo essere stata convertita in alternata grazie agli inverter, deve essere elevata alla tensione di 20 kV nelle cabine di campo. Successivamente, nell'area di trasformazione AT/MT, avverrà la

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 178 di 276

trasformazione da 20 kV a 36 kV per immettere l'energia in rete. **Per l'impianto in oggetto saranno utilizzate n. 11 cabine di trasformazione di campo MT/bt**, consistenti in container preassemblati in acciaio, equipaggiate con trasformatore da 3.300 kVA.

Le cabine avranno dimensione pari a circa 6.058 x 2.438 x 2.896 mm (Figura 63) e conterranno, nello specifico:

- i trasformatori MT/bt e bt/bt;
- le celle di manovra e sezionamento di Media Tensione;
- i quadri elettrici degli interruttori degli inverter, dei servizi e dei circuiti ausiliari e per i dispositivi di monitoraggio;
- l'UPS da 2 kVA trifase;
- i dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche.

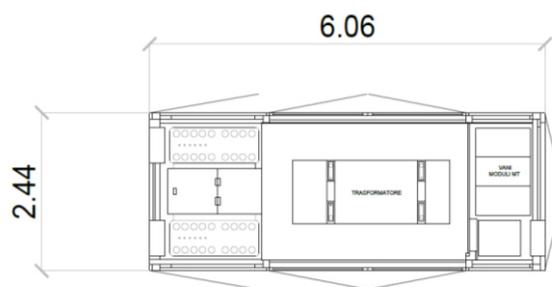


Figura 63. Vista in pianta della cabina di trasformazione tipo.

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. Area di trasformazione AT/MT

Come rappresentato in Figura 64, saranno predisposte due aree di trasformazione AT/MT (n. 1 nella porzione Nord e n. 1 nella porzione Sud dell'impianto), in ciascuna delle quali verranno installate:

- una cabina MT;
- un trasformatore AT/MT da 20 MVA;
- una cabina di smistamento AT dedicata.

Le cabine e il trasformatore saranno collocate 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 realizzazione delle costruzioni contenenti le apparecchiature, garantendo stabilità e resistenza per tutta la vita utile stabilita per l'impianto.

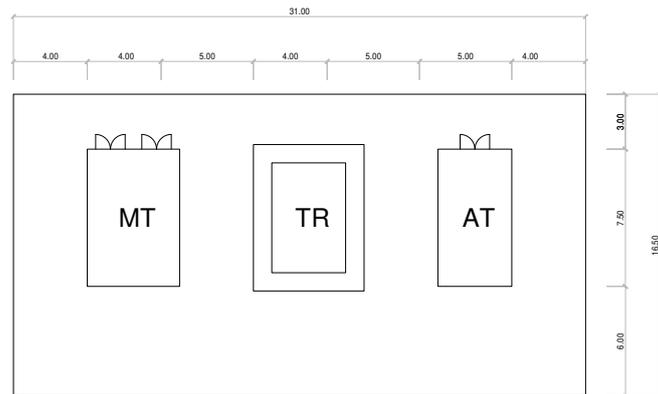


Figura 64. Platea di fondazione dell'area di trasformazione e disposizione cabine/componenti.

➤ **Locale tecnico: Cabina MT**

Le cabine di campo convoglieranno l'energia elettrica a 20kV a una cabina MT (Figura 65), dalla quale partirà il collegamento con il trasformatore 36/20 kV. La cabina sarà costituita da due locali indipendenti:

- il locale destinato alla sala quadri 20 kV la cui funzione è raccogliere le terne MT provenienti dalle cabine di campo e ridurle in un'unica terna diretta al trasformatore AT/MT;
- Il locale destinato al trasformatore ausiliare, ai quadri bt e al controllo.

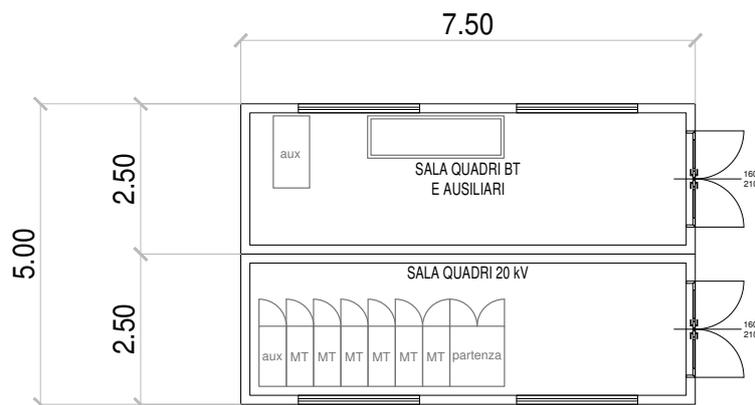


Figura 65. Pianta della cabina quadri MT

All'interno della cabina verranno inoltre 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. 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.

➤ **Trasformatore AT/MT**

Per immettere l'energia sulla rete, è necessario innalzare la tensione da 20 kV a 36 kV. L'innalzamento ad alta tensione avverrà per mezzo di un trasformatore (uno ciascuno delle due aree di trasformazione AT/MT), da 20 MVA di tipo ONAN. 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. Per limitare le sovratensioni saranno installati scaricatori lato AT e lato MT a protezione sia del trasformatore che dei cavi AT e MT.

➤ **Locale tecnico: 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 (Figura 66).

Nella cabina verrà raccolta la terna di cavi proveniente dal trasformatore 36/20 kV e dalla stessa uscirà la terna di cavi a 36 kV per il collegamento alla rete del Gestore di Rete Terna.

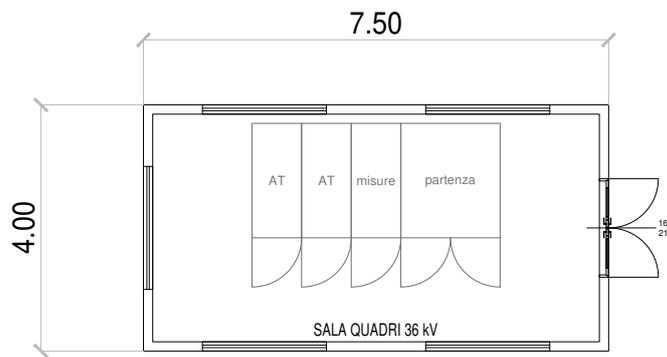


Figura 66. Pianta della cabina di smistamento

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.

Al termine dell'assemblaggio dei vari elementi/componenti delle strutture di cabina, si provvederà ad un'adeguata sigillatura di tutti i giunti e del perimetro di appoggio delle pareti sul basamento. Tutte le pareti interne saranno tinteggiate di colore bianco con pitture a base di resine sintetiche. Le pareti esterne dovranno invece essere trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente con resine sintetiche, polvere di quarzo, ossidi coloranti e additivi per garantire un'idonea resistenza agli agenti atmosferici. Inoltre, 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.

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 in rame, di sezione 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 fino a 1800 V, mentre per il collegamento dagli inverter alle cabine di trasformazione saranno utilizzati cavi con conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5, isolante in gomma HEPR di qualità G16, idonei per la trasmissione di energia elettrica in corrente alternata, per tensioni fino a 1000 V.

Per i collegamenti tra la parte MT dei trasformatori di campo e gli scomparti delle cabine MT, saranno impiegati cavi tripolari a elica visibile, con anima in conduttore a corda rotonda compatta in alluminio, mentre per il collegamento tra la cabina MT e il trasformatore 36/20 kV, sarà utilizzato un cavo unipolare di sezione

tipo 3x1x500 mm². In ultimo, per il **cavidotto di connessione AT a 36 kV** saranno impiegati cavi tripolari a elica visibile di sezione 3x1x400 mm² e con guaina esterna in polietilene di colore rosso. La realizzazione delle opere di rete per la connessione deve rispettare le prescrizioni previste dal Gestore di Rete, che ne risulterà proprietario al termine dei lavori, successivamente alle operazioni di collaudo.

Per il passaggio dei cavi interrati (bassa tensione, linee dati in fibra ottica, impianto di messa a terra e cavi AT) saranno previste delle sezioni di scavo variabili in funzione della tipologia di cavo stesso. Per i dettagli si rimanda agli elaborati progettuali dedicati (e alle sezioni riportate in Figura 67).

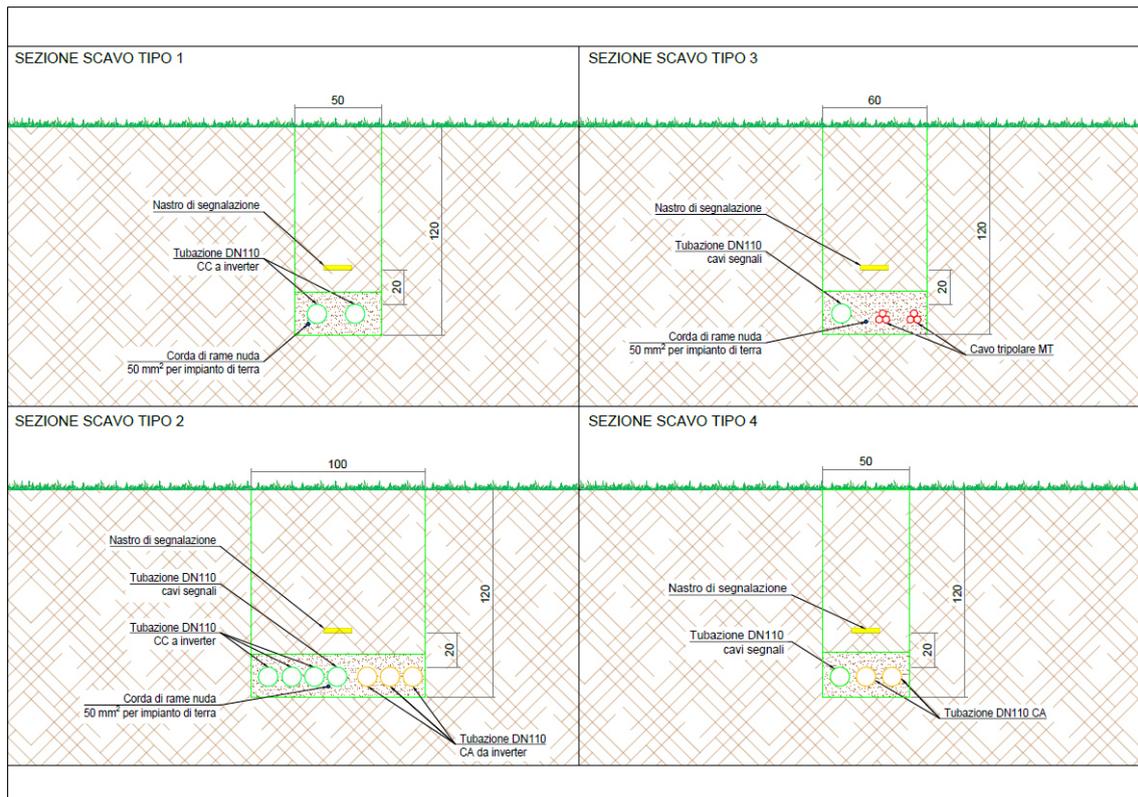


Figura 67. Tipologici di scavo.

La presenza dei cavidotti sarà segnalata per mezzo di nastro monitor da posarsi non oltre 0,2 m dall'estradosso delle tubazioni.

Le dimensioni previste per gli scavi saranno riviste nel dettaglio in fase di 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 miscela di polietilene neutro ad alta densità.
- Idonee 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.

6.2.1.6. Recinzioni e sistema di videosorveglianza

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà provvisto di una recinzione in filo di ferro zincato (con rivestimento plastico in RAL verde), posizionata sul terreno tramite pali a infissione (senza l'utilizzo di plinti/pozzetti di fondazione in cemento).

La stessa struttura sarà sollevata da terra di 20 cm, al fine di consentire il transito/passaggio della fauna locale di piccola e media taglia (Figura 68).

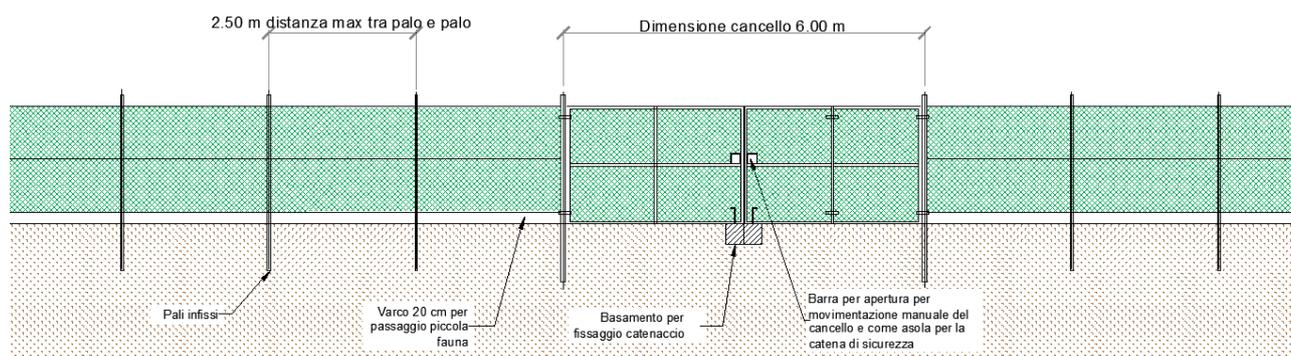


Figura 68. Scema grafico della recinzione con dettaglio dei varchi per il passaggio della fauna selvatica e cancello di accesso all'area di impianto.

Per l'accesso all'area di impianto sarà prevista l'installazione di 7 cancelli, di larghezza non inferiore a 6 metri (la dimensione del cancello dovrà essere tale da garantire il passaggio di mezzi agricoli, anche di notevoli dimensioni) e altezza del varco libera. I cancelli, del tipo a doppia anta, saranno dotati di maniglia e serratura, per la chiusura a chiave e verniciati in verde, con RAL identico a quello impiegato per la recinzione perimetrale (Figura 69).



Figura 69. Esempio di cancello carrabile da impiegare in corrispondenza dell'accesso all'area di intervento.

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, abilitate al rilievo dei movimenti anomali, e consentirà la generazione di allarmi che saranno trasmessi in remoto in tempo reale. L'impianto antintrusione, invece, sarà dotato di fibra ottica lungo tutta l'estensione della recinzione e 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, che 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 tramite pozzetto prefabbricato in cls (Figura 70).

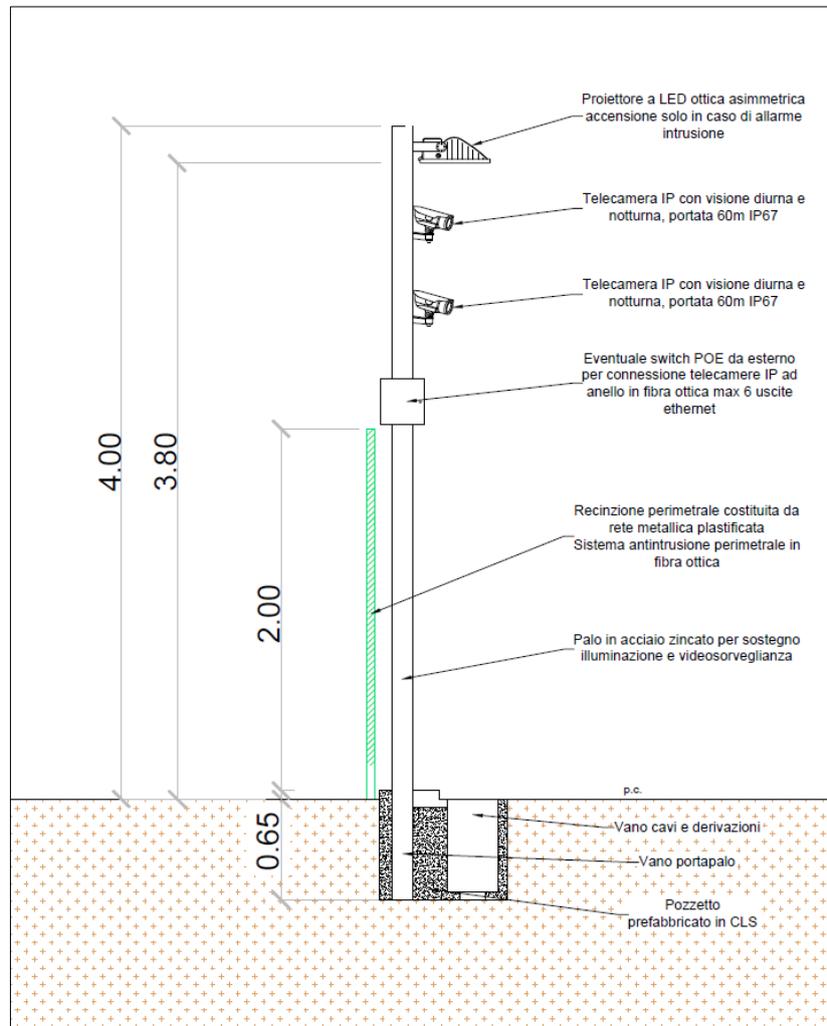


Figura 70. Tipologico palo per illuminazione e videosorveglianza.

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 dei mezzi agricoli, grazie a opportune aree di manovra/disimpegno. **Saranno realizzati stradelli interni destinati al passaggio veicolare** (furgoni, trattori, autocarri, mezzi agricoli etc.) **aventi larghezza minima di 3 m, con alcuni tratti di larghezza massima pari a 6 m**, in corrispondenza dei punti critici di impianto (e.g. curve, etc.). Ogni stradello, previa pulizia e scarifica del terreno esistente, sarà composto da una base di materiale inerte (misto di cava) in pezzatura media per uno spessore di circa 25 cm, sormontata da una finitura in materiale inerte (sempre misto di cava) 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 71).

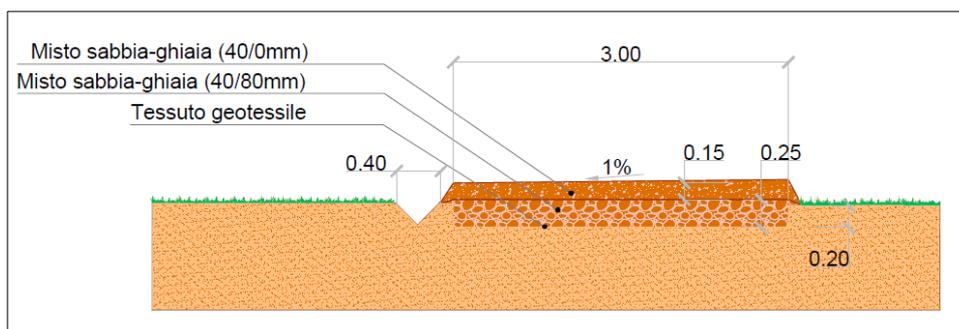


Figura 71. Esempio di stratigrafia stradelli.

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 grandi tonnellaggi;
- ✓ 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 72) 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.

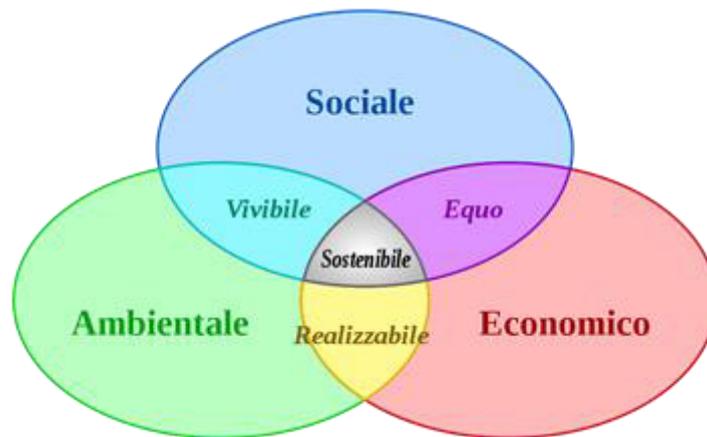


Figura 72. Diagramma di Venn dello sviluppo sostenibile, risultante dall'incrocio delle tre parti costituenti.

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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 186 di 276

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 le quali, 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), la superficie agricola destinata 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 esser 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 PNIEC¹²⁹ 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.**

¹²⁹ 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 73.

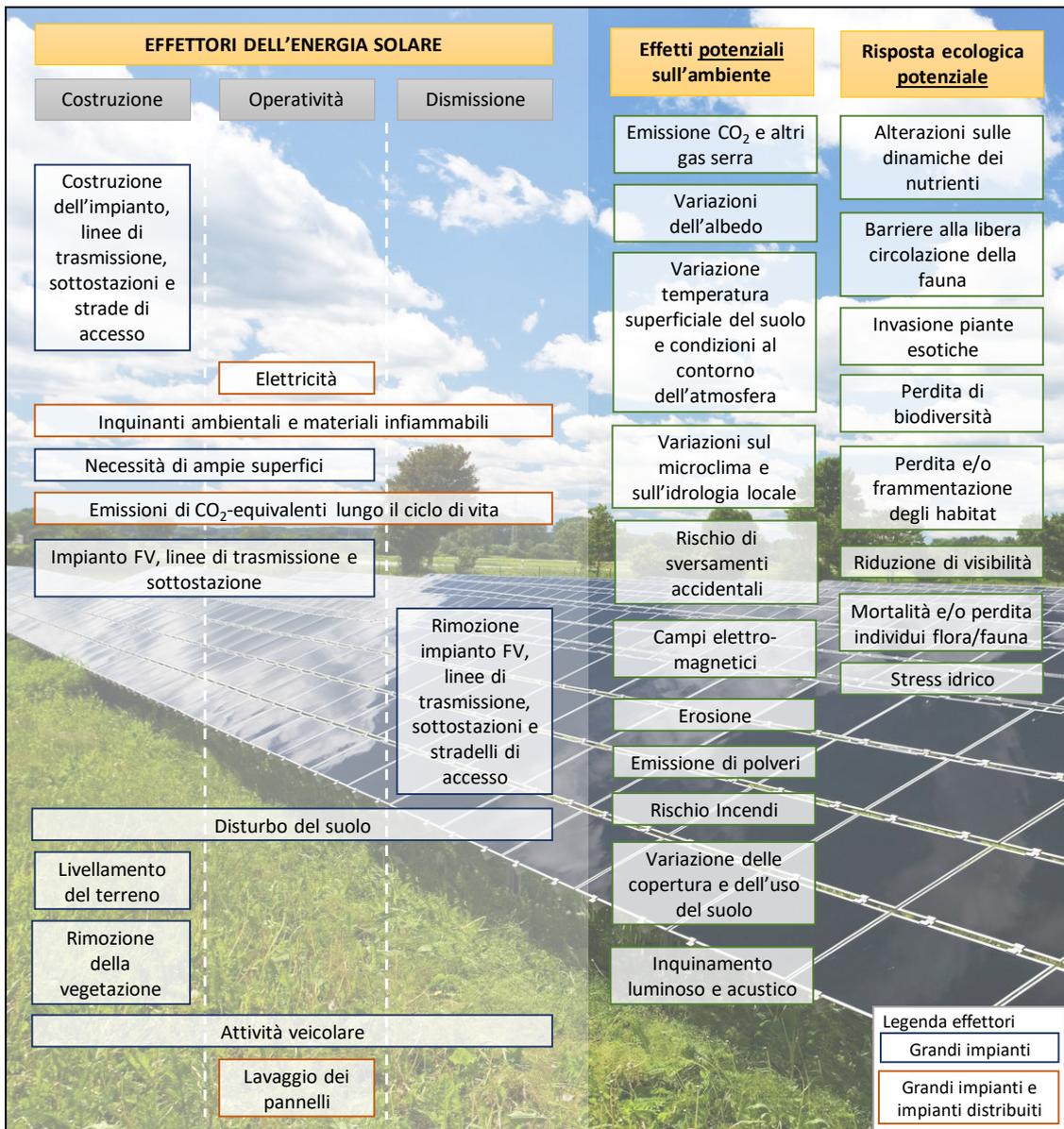


Figura 73. “Effettori” riferibili alle tecnologie solari per impianti di grandi dimensioni ubicati al suolo. Gli effettori possono produrre uno o più effetti sull’ambiente, con una o più potenziali risposte ecologiche.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 188 di 276

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 74)) 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 74 - 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 elementi di aleatorietà ancora molto ampi e tali da imporre assunzioni e semplificazioni che rischierebbero di rendere soggettivo e poco attendibile il risultato).

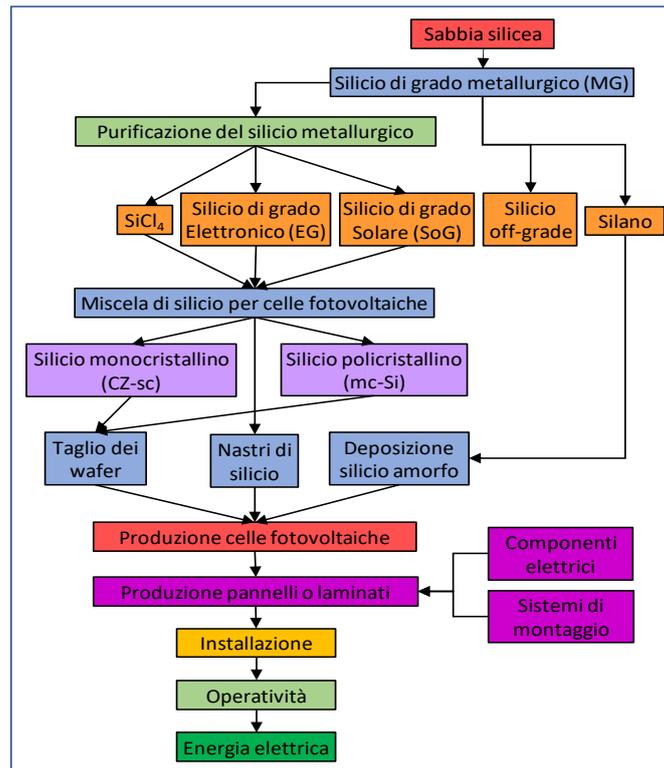


Figura 74. Il processo di fabbricazione dei moduli fotovoltaici a base silicea (Peng *et al.*, 2013).

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 a 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) – con emissioni di oltre un ordine di grandezza inferiori (Cfr. Tabella 22 (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 22. 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 piuttosto datati e includono tecnologie differenti, taglie di progetto dissimili, le più disparate soluzioni installative 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 a 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), ecc. 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 fisso a terra (0,1 MWp) variando il differente *feedback* offerto da pannelli in silicio mono-cristallino e poli-cristallino (decommissioning incluso) e arriva a identificare range finali che vanno da **31,5 a 41,8 g CO₂eq/kWh** a seconda della diversa configurazione.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 191 di 276

- Desideri et al. (2013) effettua un'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 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 entrare nei dettagli 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 loro 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 EPC "Engineering, Procurement and Construction" 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 "Adria Bellombra", per esempio, è stato dato privilegio a fornitori con una reputazione consolidata e comprovata a livello nazionale o internazionale, nonché con una strategia aziendale orientata a principi di sostenibilità (anche nei loro processi produttivi), attraverso l'adozione di pratiche responsabili in termini ambientali (oltre che nel rispetto degli standard di qualità e 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*"¹³⁰ (documento redatto dall'azienda a cadenza annuale, al quale si rimanda per ogni approfondimento).

In particolare, come riportato nella Figura 75, 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%.

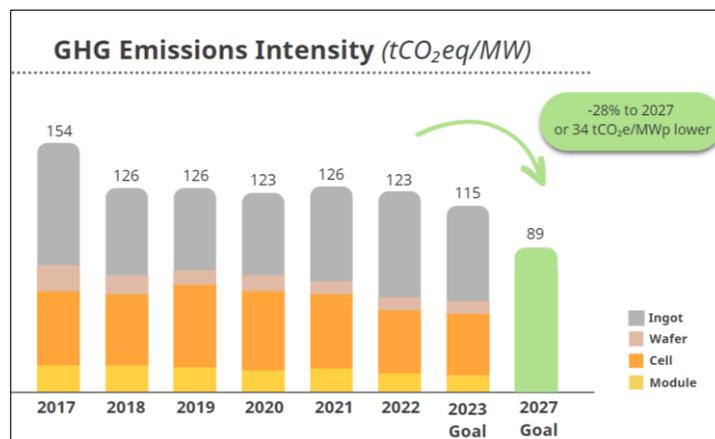


Figura 75. Emissioni Climalteranti espresse in tCO₂ eq MW⁻¹ emesse e calcolate da Canadian Solar nel periodo compreso tra il 2017 e il 2022. Le componenti fotovoltaiche per le quali sono state calcolate le emissioni sono il lingotto (Ingot), la lamella (Wafer) (come il silicio), la cella (Cell) e il 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 1¹³¹, 2¹³² e 3¹³³, 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.

¹³⁰ <http://investors.canadiansolar.com/static-files/e10bbede-2991-4365-b2a7-fd2da6111e22>

¹³¹ Categoria 1: emissioni dirette prodotte dall'azienda.

¹³² Categoria 2: emissioni prodotte indirettamente dall'azienda, provengono dalla produzione di energia acquistata e utilizzata.

¹³³ Categoria 3: emissioni prodotte indirettamente dall'azienda, provenienti dal trasporto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 193 di 276

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 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 footprint¹³⁴.

Infine, tra le principali strategie aziendali volte al miglioramento dell'efficienza energetica figurano i) l'uso di macchine elettriche, ii) la presenza di tre colonnine di ricarica per veicoli elettrici nel parcheggio aziendale, iii) la certificazione BREEAM¹³⁵ 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, 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 qui presente progetto 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 ad un ordine di grandezza inferiore rispetto a sistemi convenzionali basati su fonti fossili¹³⁶.**
- **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 impiantistico, con impatti potenziali riassumibili in:

- 1) diffusione di polveri (ed emissioni gassose, liquide e solide per lo più trascurabili) legate al transito di automezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in posto degli stessi;
- 2) rischi di sversamenti accidentali;

¹³⁴ https://pvhardware.com/wp-content/uploads/2023/09/PVH_NON-FINANCIAL-INFORMATION-STATEMENT.pdf

¹³⁵ 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.

¹³⁶ 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).

- 3) produzione di rifiuti riconducibili, per lo più, a materiali da imballaggio dei componenti d'impianto (i.e. cartone, legno, plastica, materiali metallici) e, alla "vita in cantiere" delle maestranze (e.g. bottiglie, piatti, bicchieri, ecc.).
- 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 23.

Tabella 23. 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
CER 160604	batterie alcaline (tranne 160603)
CER 160601*	batterie al piombo

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 195 di 276
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 dovuto alla presenza della copertura fotovoltaica;
- 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 196 di 276

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 dismettere 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 2030¹³⁷.

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 produzione¹³⁸ (Figura 76).

¹³⁷ 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).

¹³⁸ 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 76. 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 77): 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 77. 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 78):

- 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.

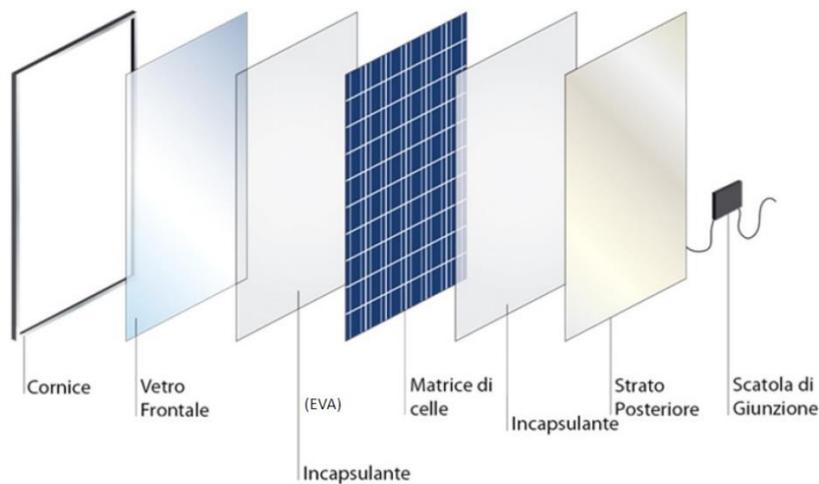


Figura 78. Composizione tipica di un modulo FV in silicio.

In Figura 79 sono indicati in percentuale i materiali presenti all'interno di un modulo FV in silicio.

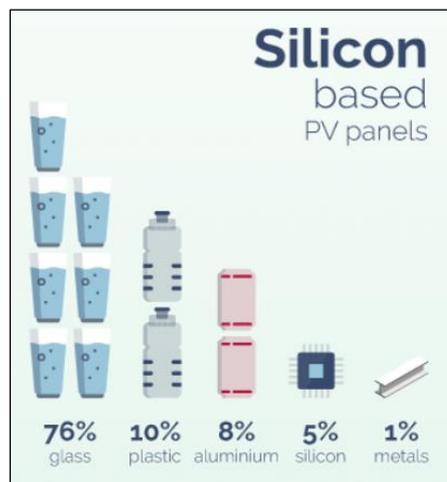


Figura 79. Percentuali dei diversi materiali che compongono i moduli fotovoltaici in silicio¹³⁹.

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.
- Trattamento chimico:** utilizzo di sostanze chimiche (i.e. *leaching* – lisciviazione) finalizzate al recupero dei componenti in metallo.

¹³⁹ www.greenmatch.co.uk/blog/2017/10/the-opportunities-of-solar-panel-recycling (Ultimo aggiornamento: marzo 2021).

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 a elevato contenuto tecnologico (c.d. *upcycle*), in grado di generare output di maggior valore.

A tal riguardo, una interessante infografica del processo e delle percentuali di riciclo delle varie parti di sottoprodotto viene resa disponibile in Figura 80.



Figura 80. 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: gennaio 2024).

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 Centri di Raccolta Autorizzati¹⁴⁰** 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

¹⁴⁰ 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.

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 combustione¹⁴¹. 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)".

Riacciando 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 56,97 GWh/anno, riducendo le emissioni inquinanti in atmosfera secondo le seguenti tabelle annuali** (Tabella 24) derivanti dalla Relazione tecnica generale:

Tabella 24. Emissioni atmosferiche evitate grazie all'impianto oggetto di studio.

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂)	21.251,58 kg/anno
Ossidi di azoto (NO _x)	24.328,21 kg/anno
Anidride carbonica (CO ₂)	27.006.024,39 kg/anno
Polveri sottili (PM ₁₀ /PM _{2.5})	797,65 kg/anno
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP)	10.654,28 TEP/anno

Complessivamente, annualmente, verranno ad essere risparmiate 10.654,28 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 319.620 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.

¹⁴¹ 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 201 di 276

Nella fase di realizzazione/dismissione dell'impianto, tuttavia, 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 ed allontanarsi dal cantiere (oltre che al funzionamento in loco degli stessi).

Stante una durata massima complessiva del cantiere di circa 5 mesi, dall'apertura dei lavori sino alla loro completa chiusura, più quattro settimane finali dedicate e al collaudo dell'impianto e alla sua attivazione, per un totale indicativo di 23 settimane, **il traffico veicolare, per l'approvvigionamento e la realizzazione dell'impianto, è quantificato in un totale complessivo di circa 250 camion distribuiti**, ancorché in modo non omogeneo, **lungo l'intero periodo di cantiere**.

Durante le fasi di cantiere, saranno impiegate due o più squadre di mezzi, operative in zone 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 la fase di costruzione e di dismissione, riportati rispettivamente nella Figura 81 e nella Figura 82.

Nello specifico, durante le fasi di cantiere, il parco macchine sarà costituito da:

- n. 6 macchine battipalo;
- n. 8 escavatori;
- n. 4 gru gommate;
- n. 10 furgoni per il trasporto degli operai;
- n. 4 camion per il trasporto dei materiali;
- n. 5 camion per il trasporto degli inerti (suolo, sabbia);
- n. 6 automobili;
- n. 6 minipale gommate (Bobcat).

Si prevede che il numero di mezzi coinvolti mediamente **nelle operazioni di costruzione** non supererà mai i 66 mezzi/giorno. Il volume di traffico medio sarà pari a 42 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 quarta e la quinta settimana, senza superare i 63 mezzi/giorno e con un'intensità media di circa 44 mezzi/giorno.

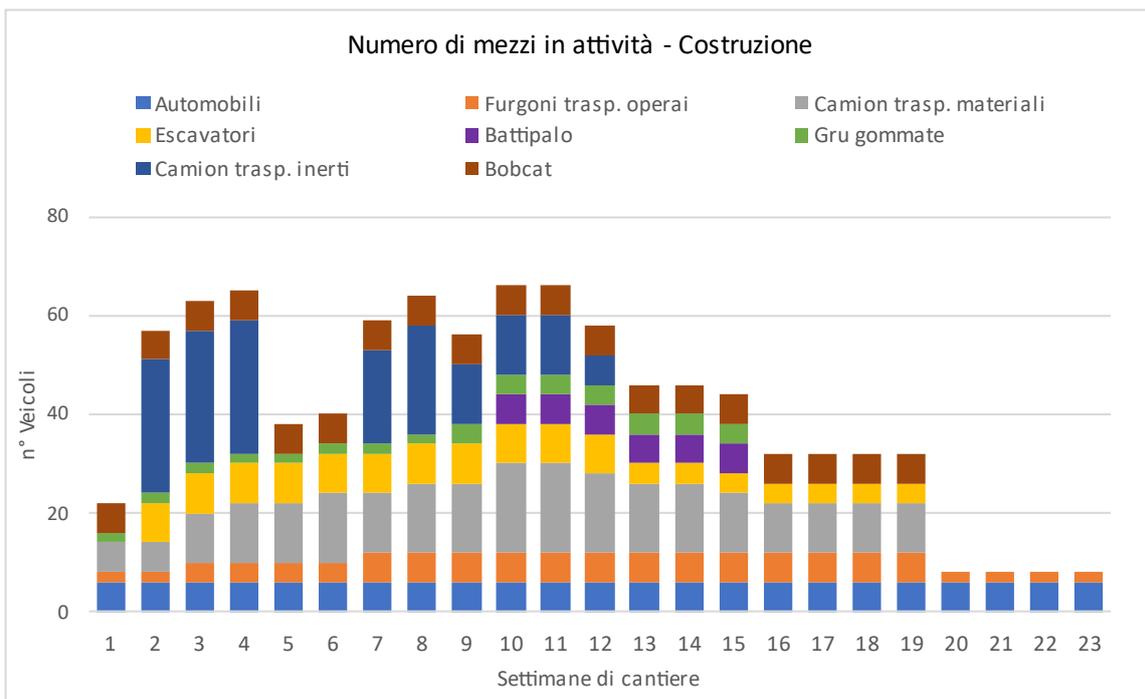


Figura 81. Distribuzione quantitativa e tipologica del traffico medio indotto dalla circolazione dei mezzi nella fase di costruzione delle opere in progetto.

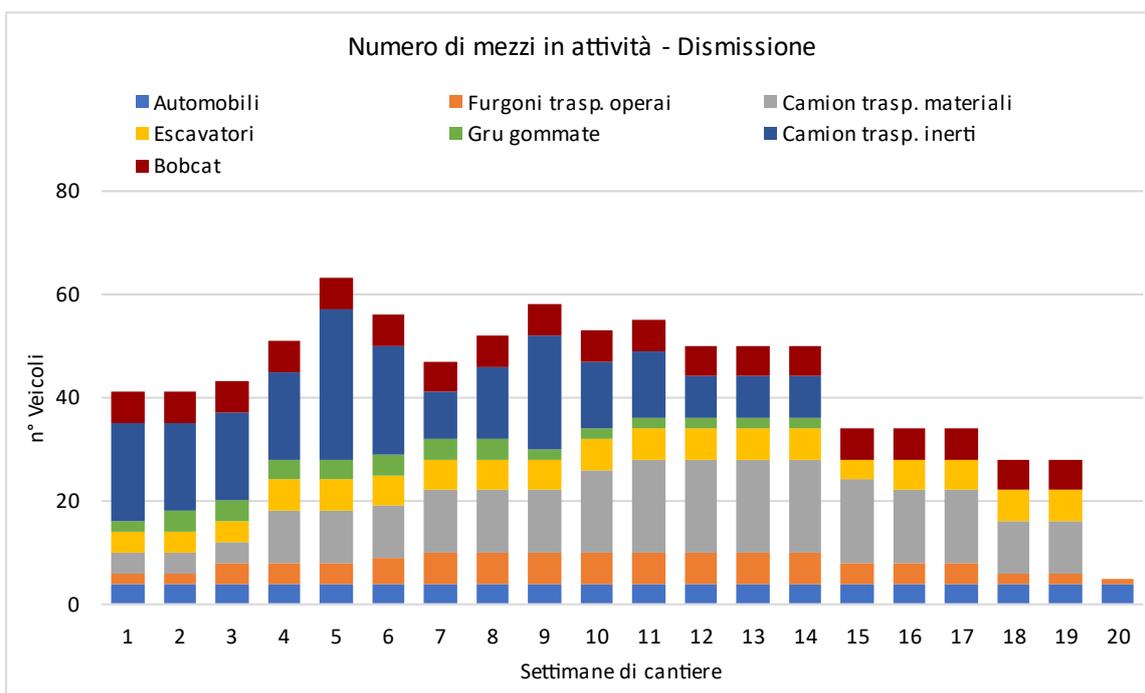


Figura 82. Distribuzione quantitativa e tipologica del traffico medio indotto dalla circolazione dei mezzi nella fase di dismissione delle opere in progetto.

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).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 203 di 276

7.2.1. Analisi quantitativa delle emissioni in atmosfera

Come affermato in precedenza, un impianto agrivoltaico è basato su tecnologie intrinsecamente non emissive. Pertanto, **i potenziali effetti negativi sull'atmosfera ad esso connessi sono legati solo ed esclusivamente alle fasi cantieristiche**, durante le quali, a seguito delle lavorazioni necessarie e della circolazione delle macchine operatrici, si verifica il sollevamento di polveri dal suolo.

In generale, l'emissione di polveri durante le attività di cantiere si ha in conseguenza delle seguenti tipologie di attività:

- polverizzazione e abrasione delle superfici causate dal transito dei mezzi nelle fasi di costruzione;
- trascinarsi delle particelle di polvere dovute all'azione del vento da cumuli di materiale incoerente stoccati all'interno dell'area di progetto (cumuli di inerti da costruzione, etc.);
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di bulldozer, escavatori, etc.;
- trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri, che può influenzare la produzione di polveri.

Si precisa che le polveri derivanti dalle lavorazioni previste sono composte da materiali inerti privi di sostanze dannose per la salute (i.e. il particolato prodotto da processi di combustione). Inoltre, le polveri originate da azioni meccaniche sono caratterizzate da granulometrie prevalentemente grossolane e raramente assumono dimensioni inferiori a 2,5 μm . Queste caratteristiche fanno sì che rimangano in sospensione per tempi relativamente brevi e tendano a depositarsi al suolo piuttosto velocemente.

Con riferimento alle attività che concorrono alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto, **le lavorazioni che determinano una significativa emissione di polveri, oggetto della presente analisi, sono concentrate nella fase di costruzione** e consistono in:

- scotico superficiale;
- realizzazione della viabilità interna;
- scavi per alloggiare le fondazioni dei trasformatori e dei locali tecnici;
- posa dei cavi elettrici e di segnale nelle aree di impianto;
- posa del cavidotto di connessione AT fuori dalle aree di impianto.

L'infissione dei pali e l'installazione delle strutture dei tracker e delle stringhe sono operazioni che hanno una intrinseca bassa velocità di avanzamento e che, quindi, determinano una produzione di polveri trascurabile ai fini del bilancio totale delle emissioni diffuse. Nel complesso, le quantità di polveri prodotte in fase di cantiere saranno modeste, e il loro impatto sui recettori sensibili maggiormente esposti, sarà comunque contenuto attraverso l'adozione di opportune misure di mitigazione. **L'impatto provocato è comunque temporaneo, limitato e completamente reversibile, non in grado di determinare impatti negativi sul microclima locale.**

Durante la fase di esercizio, le emissioni di polveri si possono definire trascurabili. Come già ricordato, l'impianto in esercizio non rilascia in atmosfera sostanze di nessun tipo e le emissioni dovute ai mezzi durante le operazioni di **manutenzione ordinaria** (i.e. lavaggio dei pannelli) saranno di minima entità e di durata limitata ad alcuni giorni all'anno, tali da non generare alcun impatto negativo. Per quanto riguarda le **operazioni agronomiche** sulle colture agrarie, queste sono del tutto analoghe a quelle attualmente svolte nella conduzione ordinaria del fondo e non sono quindi da considerare come un impatto causato dalla realizzazione dell'impianto in progetto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 204 di 276

Durante la fase di dismissione le emissioni di polveri sono principalmente riconducibili a:

- rimozione della viabilità interna;
- rimozione dei cavi elettrici e di segnale interni alle aree di impianto;
- demolizione/rimozione delle platee in cls. delle cabine di trasformazione e dei locali tecnici;
- livellamento finale delle superfici.

7.2.1.1. Modelli di calcolo delle emissioni diffuse di PM₁₀

Per la procedura di valutazione delle emissioni di polveri si è fatto riferimento alle procedure di calcolo contenute nelle **"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"**¹⁴² redatte dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT), le quali si basano sui metodi di valutazione dell'US-EPA (*AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*¹⁴³).

Le emissioni di polveri vengono calcolate con un approccio basato sulla relazione tipo:

$$E = A * F$$

Dove: "E" indica l'emissione di polveri;

"A" è l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse dalla sorgente;

"F" è il fattore di emissione caratteristico per una determinata sostanza o lavorazione.

Al fine di pervenire a un bilancio delle emissioni diffuse, le polveri prodotte dalle singole lavorazioni sono state stimate utilizzando le metodologie di calcolo più opportune, delle quali si fornisce una breve descrizione:

➤ Scotico superficiale

Per il calcolo del tasso di emissioni afferenti alle operazioni di scotico per rimuovere la vegetazione presente, è stato utilizzato il valore reperibile nella sezione 13.2.3 **"Heavy Construction Operation"** dell'AP42; secondo cui, la fase di scotico del materiale vegetale di copertura produce delle emissioni di PTS (Polveri Totali Sospese) con un rateo di 5,7 kg/km. Questo valore è riferito alle sole emissioni di PTS; tuttavia, ai fini del presente computo, si considera una frazione cautelativa di PM₁₀ pari al 60% delle PTS come suggerito alla nota 2 del paragrafo 1.2 **"Scotico e sbancamento del materiale superficiale"** delle Linee Guida. Di conseguenza la fase di scotico del materiale superficiale di copertura produce emissioni di particolato PM₁₀ con un rateo emissivo pari a 3,42 kg/km.

La relazione utilizzata per il calcolo delle emissioni di PM₁₀ è la seguente:

$$PM_{10}(g/h) = EF_{PM10} * (L/h) * 1000$$

dove: EF_{PM10} è il fattore di emissione calcolato per il PM₁₀;

L/h = è il tratto lineare percorso dall'escavatore nell'unità di tempo durante l'attività di scotico.

➤ Transito dei mezzi

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi all'interno dell'area di cantiere si è ricorso al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 **"Unpaved roads"** del documento AP-42. Secondo

¹⁴² Allegato 1 parte integrante e sostanziale della Deliberazione di Giunta Provinciale di Firenze n. 213 del 03/11/2009 (http://www.puntosicuro.info/documenti/documenti/100120_Arpat_Toscana_linee_guida_valutazione_emissione_polveri.pdf)

¹⁴³ www.epa.gov/technical-air-pollution-resources

tale metodologia di calcolo, il tasso di emissioni orarie risulta essere proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (*silt*) del suolo. Il fattore di emissione lineare del particolato per ciascuna tipologia di mezzo EF_i (kg/km) è calcolato secondo la formula:

$$EF_i = k_i * (s/12)^{a_i} * (W/3)^{b_i}$$

dove: "i" è a classe di particolato;

"s" è il contenuto di limo in percentuale di massa (non conoscendo il valore reale è stato assunto un valore cautelativo pari a 20);

"W" è il peso del veicolo (Mg);

"k_i", "a_i" e "b_i" sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti nella tabella seguente.

Tabella 25. Valori dei coefficienti k_i , a_i e b_i al variare della tipologia di particolato.

	k_i	a_i	b_i
PTS	1,380	0,7	0,45
PM10	0,423	0,9	0,45
PM25	0,0423	0,9	0,45

Per il calcolo dell'emissione finale è necessario, inoltre, determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/h), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi conoscere il numero medio di viaggi ed il numero di ore lavorate al giorno. Le emissioni generate durante l'attività di un particolare mezzo possono essere quindi calcolate mediante la seguente formula:

$$E_i = EF_i * v$$

dove: "E_i" è il tasso di emissione (kg/h) per una data classe di particolato in funzione della velocità del mezzo e

"v" è la sua velocità di transito (km/h).

➤ Scavo/movimento terra

Le emissioni generate dalla movimentazione e dalla messa in opera del suolo all'interno dell'area di progetto a loro volta si compongono di diversi sottoprocessi (i.e. scavo, carico, trasporto, scarico), ognuno dei quali è stato parametrizzato con le metodologie descritte dall'US-EPA AP-42. Conoscendo la quantità di materiale da sottoporre a una determinata lavorazione, l'emissione di PM10 si calcola tramite la relazione:

$$PM_{10} = EF_{PM10} * Q$$

dove: "EF_{PM10}" è il fattore di emissione caratteristico di una data lavorazione (kg/Mg);

"Q" è la quantità di materiale che viene movimentato/processato (Mg).

Per tutte le **operazioni di scavo e di riporto** è stato usato il fattore di emissione CC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel", pari a 0,00039 kg/Mg.

Per le emissioni prodotte durante il **caricamento su camion** è stato utilizzato il fattore SCC 3-05-025-06 "Bulk Loading Construction Sand and Gravel", pari a 0,0012 kg/Mg.

Le polveri emesse durante lo **scarico dei camion** sono state ricavate mediante il fattore di emissione SCC 3-05-010-42 "Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden", che corrisponde a un tasso di emissione di 0,0005 kg/Mg.

Per il processo di **vagliatura del suolo** al fine di rimuovere frammenti lapidei di grandi dimensioni (>10 cm), è stato usato il tasso di emissione di 0,0043 (kg/Mg) (SCC 3-05-020-02, 03, 04).

Infine, le emissioni totali di polveri generate dalla **compattazione superficiale** mediante rullatura sono state stimate con le metodologie descritte nella Tabella 11.9-1 e nella Tabella 11.9-2 del paragrafo "11.9 Western Surface Coal Mining" - Bulldozing):

$$E_{PTS} \text{ (kg/ora)} = 0,45 * s^{1,5} / M^{1,4}$$

dove "M" è l'umidità media (%) del materiale da compattare.

A partire dall'emissività totale si ricava il tasso di emissione del PM₁₀ il quale è pari al 75% dell'emissività PTS:

$$E_{PM10} \text{ (kg/ora)} = 0,75 * E_{PTS}$$

Al fine di convertire i volumi di materiale da movimentare nel loro peso corrispondente, sono stati utilizzati i pesi specifici medi riportati nella Tabella 26.

Tabella 26. Pesi specifici degli inerti utilizzati nelle lavorazioni previste.

Materiale	Peso specifico (Mg/m ³)
Suolo	1,65
Misto inerti sabbia-ghiaia	1,8

Entrando nello specifico dell'analisi, considerata la notevole distanza tra l'area "Nord" e l'area "Sud" dell'impianto, benché condividano il medesimo cronoprogramma dei lavori, è ragionevole affermare che le emissioni di polveri prodotte dalle due aree non siano tra di esse cumulabili e che quindi le procedure di valutazione durante le attività di cantiere debbano essere trattate distintamente. Si è quindi proceduto considerando le attività di cantiere dell'area Nord indipendenti dalle attività dell'area Sud.

7.2.1.2. Stima delle emissioni di polveri in fase di costruzione

➤ Scotico e livellamento superficiale

Al fine di rendere la superficie del terreno regolare e con pendenze idonee all'installazione delle strutture fotovoltaiche, sarà necessario eseguire delle operazioni di scotico superficiale. Per entrambe le aree di impianto, l'operazione verrà svolta in circa 5 settimane mediante 4 escavatori con una velocità di avanzamento media di 7 m/h. Ipotizzando che i mezzi operino per 8 ore al giorno, applicando il fattore emissivo di 3,42 kg/km (13.2.3 "Heavy Construction Operation"), si ottiene un tasso di emissione di PM₁₀ pari a 95,76 g/h, e una produzione totale di polveri di **15.042 g di PM₁₀** per quanto riguarda l'area Nord e **14.387 g di PM₁₀** per l'area Sud.

➤ Realizzazione viabilità interna

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna, costituito da una strada della larghezza di 3 m, con larghezza massima di 6 metri in corrispondenza di punti critici (curve, piazzali etc.), che complessivamente avrà uno sviluppo planimetrico di circa 8.988 m² per l'area Nord e di 8.313 m² per l'area Sud. La carreggiata sarà composta da una base di materiale inerte (misto di cava) in pezzatura media per uno spessore di circa 25 cm, sormontata da un telo di tessuto non tessuto e da un ulteriore strato in materiale inerte (sempre misto di cava) di pezzatura fine per uno spessore di circa 15 cm. Il tutto sarà sottoposto a compattazione mediante rullatura.

Il programma dei lavori prevede che il terreno rimosso venga distribuito nell'intorno, in modo da non richiederne trasporto o stoccaggio in cumuli all'interno dell'area di progetto. Seguendo lo stesso approccio, anche lo scarico degli inerti avverrà in modo progressivo e di pari passo con la loro messa in opera.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 207 di 276

Al fine del calcolo delle emissioni questa fase di lavoro è stata scomposta nei seguenti step:

- i) **scavo di sbancamento delle carreggiate degli stradelli e del piazzale di manovra:** al fine di alloggiare la copertura di inerti, si procederà a rimuovere uno strato di 10 cm di suolo, attività avente un tasso di emissione pari a 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), che rapportata alla massa di suolo da movimentare (1483,2 Mg per l'area Nord e 1371,6 Mg per l'area Sud), genererà **578,4 g** e **534,9 g** di **PM₁₀** rispettivamente per l'area Nord e Sud;
- ii) **spandimento del terreno rimosso:** il suolo rimosso verrà distribuito nell'intorno, attività che può essere rappresentata in modo del tutto analogo al punto precedente (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), rilasciando ulteriori **578,4 g** (area Nord) e **534,9 g** (area Sud) di **PM₁₀**;
- iii) **trasporto degli inerti verso i luoghi di messa in opera:** il materiale inerte necessario alla realizzazione del manto stradale, pari a circa 3700-4000 Mg nelle rispettive aree Nord e Sud, sarà trasportato in loco su camion, il cui transito, ipotizzando una distanza massima da percorrere di circa 3 km e 14 viaggi/giorno, produrrà circa **18,4 g/giorno** per l'area Nord e **17,1 g/giorno** per l'area Sud di **PM₁₀** (AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads");
- iv) **scarico degli inerti:** il processo di scarico dei camion ha un tasso di emissione caratteristico di 0,0005 kg/Mg (SCC 3-05-010-42 "Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden"), che applicato al peso totale degli inerti da scaricare, restituisce **2.022 g** a Nord e **1.870,4 g** a Sud di emissione di **PM₁₀**;
- v) **Distribuzione degli inerti:** contestualmente allo scarico, gli inerti verranno distribuiti a formare il manto stradale, processo che, applicando tasso di emissione di 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), determina il rilascio di **876,3 g** e **810,5 g** di **PM₁₀**.
- vi) **Compattazione della superficie:** L'emissione di polveri data dalla compattazione del manto stradale è stata computata tramite le formule della Tabella 11.9-1 e della Tabella 11.9-2 del paragrafo "11.9 Western Surface Coal Mining – Bulldozing", le quali indicano un tasso di emissione di 0,17898 kg/h. Considerato che il rullo avrà una velocità di avanzamento di 0,5 km/h e che la lavorazione sarà caratterizzata da un'emissione di **PM₁₀** pari a **999,2 g/h** per l'impianto a Nord e **924,16 g** a Sud.

➤ **Scavo fondazioni locali tecnici**

Al fine di alloggiare i locali tecnici (cabine di trasformazione, aree di trasformazione AT/MT), sarà necessario eseguire degli scavi idonei ad alloggiare le fondazioni delle strutture, per un volume complessivo di circa 369 m³ per l'impianto a Nord e 359 m³ a Sud, che una volta completato sarà distribuito nelle immediate vicinanze. Dato il tasso di emissione utilizzato per questa lavorazione è pari a 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), che rapportato alla massa di suolo da movimentare (circa 600 Mg per le due aree), e successivamente da distribuire nell'intorno, genera **474,81 g** e **461,5 g** di **PM₁₀**.

➤ **Posa dei cavidotti nelle aree di impianto**

La realizzazione della trincea di scavo per la posa dei cavidotti si intende costituita dal canale, dalle protezioni e dagli accessori necessari ed indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo.

In base alla tipologia di cavi da posare, il progetto prevede quattro diverse configurazioni di scavo:

- **Scavo 1:** posa di cavi per il passaggio di elettricità in CC dal modulo agli inverter + cavo di messa a terra. Lo scavo avrà una profondità di circa 1,2 m, per una larghezza di 0,5 m, con uno strato di 25

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 208 di 276

cm di sabbia posizionato sul fondo dello scavo. La lunghezza di questo scavo è di 1.181 m per l'area a Nord e di 690 m per l'area a Sud.

- **Scavo 2:** posa di cavi per il passaggio di elettricità in CC dal modulo agli inverter + cavo di messa a terra + cavi per il passaggio di elettricità in CA dagli inverter alle cabine di trasformazione + cavi segnale. Lo scavo avrà una profondità di circa 1,2 m per una larghezza di 1 m, con uno strato di 25 cm di sabbia posizionato sul fondo dello scavo. La lunghezza di questo scavo è di 1.542 m per l'area a Nord e di 2.111 m per l'area a Sud.
- **Scavo 3:** Cavo tripolare MT + cavo di messa a terra + cavi segnale. Lo scavo avrà una profondità di circa 1,2 m per una larghezza di 0,6 m, con uno strato di 25 cm di sabbia posizionato sul fondo dello scavo. La lunghezza di questo scavo di 1.588 m per l'area a Nord e di 2.326 m per l'area a Sud.
- **Scavo 4:** posa di cavi per il passaggio di elettricità in CA + cavi segnale. Lo scavo avrà una profondità di circa 1,2 m per una larghezza di 0,5 m, con uno strato di 25 cm di sabbia posizionato sul fondo dello scavo. La lunghezza di questo scavo è di 3.083 m per l'area a Nord e di 6.417 m per l'area a Sud.

Indipendentemente dalla loro tipologia, le operazioni di posa dei cavidotti prevedono le seguenti operazioni:

- scavo delle trincee:** data la sezione della trincea e la lunghezza del tratto di cavidotto considerato l'emissione delle polveri si ricava utilizzando il tasso di emissione 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel") e la massa di suolo movimentata.
- Caricamento su camion del suolo in eccesso:** parte del materiale estratto durante lo scavo delle trincee dovrà essere rimosso per alloggiare lo strato di sabbia. Per stimare l'emissione di polvere durante questa fase viene utilizzato il fattore di emissione 0,0012 kg/Mg (SCC 3-05-010-37 "Bulk loading").
- Scarico della sabbia:** l'emissione delle polveri causata da questa operazione è ottenuta partendo dal tasso di emissione caratteristico di 0,0005 kg/Mg (SCC 3-05-010-42 "Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden") e applicando il peso della sabbia da scaricare.
- Spandimento della sabbia:** il processo di spandimento dello strato di sabbia ottiene un certo rilascio di PM₁₀. Il calcolo ha considerato il tasso di emissione di 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel").
- Chiusura delle trincee:** il volume residuo dello scavo della trincea verrà colmato con il terreno di risulta dello scavo una volta sottoposto a vagliatura. Il processo di vagliatura, in accordo con il modello "SCC 3-05-020-02, 03, 04", ha un tasso di emissione di 0,00037 kg/Mg. Il successivo rinterro della trincea, come per le altre attività di scavo, è stato modellato con la metodologia (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), la quale stabilisce un tasso di emissione di 0,00039 kg/Mg.
- Trasporto del suolo e della sabbia in eccesso:** l'emissione delle polveri causate da questa fase si stima considerando una distanza media da percorrere di circa 400 m per l'area Nord e di 300 m per l'area Sud e un peso medio dei camion di 15,5 Mg e applicando le formule dell'AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads".

Il risultato della stima di emissione delle polveri per le quattro tipologie di scavo e per le operazioni sopra descritte, sono riportate nella seguente tabella riepilogativa.

Tabella 27. Tabella riepilogativa dei valori di emissione di PM₁₀ stimati in merito alle quattro tipologie di scavo.

Emissione PM10 (g)		
	Area Nord	Area Sud
Scavo1: cavi CC + terra		
i) scavo trincee	455,98	266,41
ii) carico suolo in eccesso	292,30	170,78
iii) scarico della sabbia	289,03	601,59
iv) spandimento della sabbia	225,44	469,24
v) chiusura delle trincee	703,46	411,00
vi) trasporto sabbia in eccesso	350,47	367,99
tot	2316,69	2287,01
Scavo 2: cavi CC + CA + segnali + terra		
i) scavo trincee	1190,73	1630,11
ii) carico suolo in eccesso	763,29	1044,95
iii) scarico della sabbia	289,13	395,81
iv) spandimento della sabbia	225,52	308,73
v) chiusura delle trincee	1836,98	2514,83
vi) trasporto sabbia in eccesso	525,71	525,71
tot	4831,35	6420,14
Scavo 3: cavi MT + segnali + terra		
i) scavo trincee	735,75	1077,68
ii) carico suolo in eccesso	471,64	690,82
iii) scarico della sabbia	178,65	261,68
iv) spandimento della sabbia	139,35	204,11
v) chiusura delle trincee	1135,07	1662,58
vi) trasporto sabbia in eccesso	280,38	315,42
tot	2940,83	4212,29
Scavo 4: cavi CA + segnali		
i) scavo trincee	1190,35	2477,60
ii) carico suolo in eccesso	763,04	1588,21
iii) scarico della sabbia	289,03	601,59
iv) spandimento della sabbia	225,44	469,24
v) chiusura delle trincee	1836,39	3822,29
vi) trasporto sabbia in eccesso	560,75	735,99
tot	4865,01	9694,92
TOTALE	14953,88	22614,37

➤ **Posa del cavidotto di connessione AT**

Il cavidotto di connessione AT delle due aree di impianto alla Rete Elettrica Nazionale si compone di un breve tratto interno all'area di impianto (circa 27 m per entrambe le aree); di un tratto su strada asfaltata di circa 11.558 m e di un successivo tracciato su terreno agricolo di 2.257 m. La sezione di scavo sarà per tutte le soluzioni di 1,3 m di profondità e 0,6 m di larghezza, comportando uno scavo complessivo di 10.776 m³. Anche in questo caso si provvederà a posare le tubazioni all'interno di uno strato di sabbia di 25 cm sul fondo dello scavo e colmare il volume residuo con il materiale di risulta dello scavo, previa la sua vagliatura. Le operazioni necessarie per la posa del cavidotto AT, per le quali è stata stimata la emissione delle polveri in fase di esecuzione, sono le medesime dei cavidotti interni all'impianto:

- i) **scavo delle trincee:** data la sezione della trincea e la lunghezza del tratto di cavidotto considerato, utilizzando il tasso di emissione 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), lo scavo della massa di suolo da movimentare (17.780 Mg), andrà a generare **6.934,163 g di PM₁₀**.

- ii) **Caricamento su camion del suolo in eccesso:** parte del materiale estratto durante lo scavo delle trincee dovrà essere rimosso per alloggiare lo strato di sabbia. Il processo di caricamento su camion della massa di suolo in eccesso, pari a 3.419 Mg, applicando il tasso di emissione di 0,0012 kg/Mg (SCC 3-05-010-37 "Bulk Loading"), rilascia circa **4.103 g** di PM₁₀.
- iii) **Scarico della sabbia:** partendo dal tasso di emissione caratteristico di 0,0005 kg/Mg (SCC 3-05-010-42 "Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden") e applicandolo al peso della sabbia da scaricare (3'108 Mg), si ottengono **1.554,2 g** di PM₁₀.
- iv) **Spandimento della sabbia:** il processo di spandimento dello strato di sabbia, applicando il tasso di emissione di 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), determina il rilascio di **1.212,26 g** di PM₁₀.
- v) **Chiusura delle trincee:** il volume residuo dello scavo della trincea verrà colmato con il terreno di risulta dello scavo stesso una volta sottoposto a vagliatura. Il processo di vagliatura, in accordo con il modello "SCC 3-05-020-02, 03, 04", ha un tasso di emissione di 0,00037 kg/Mg. Dato che lo strato di copertura dei conduttori ha una massa di circa 2.416 Mg, questa operazione rilascerà **5.601 g** di PM₁₀. Il successivo rinterro della trincea, come per le altre attività di scavo, è stato modellato con la metodologia (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), la quale stabilisce un tasso di emissione di 0,00039 kg/Mg, che applicato alla massa da movimentare, restituisce **5.313 g** di PM₁₀.
- vi) **Trasporto del suolo e della sabbia in eccesso:** per movimentare il suolo in eccesso e la sabbia di riempimento saranno necessari in totale 72 camion. Considerando una distanza media da percorrere di circa 4 km e un peso medio dei camion di 15,5 Mg, applicando le formule dell'AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads", si stima una emissione complessiva di **2.730,63 g** di PM₁₀.

Complessivamente, le operazioni di scavo e posa del cavidotto di connessione AT, producono un'emissione totale di 27 kg di PM₁₀, corrispondente a un'emissione media oraria di 87 g/h.

➤ **Transito dei mezzi**

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione al sito di progetto sarà effettuato mediante dei bilici che, in base al cronoprogramma di progetto e alle dimensioni dell'impianto, richiederà 232 carichi (approssimativamente 116 carichi per entrambe le aree). Gli ulteriori mezzi attivi, relativi ad entrambe le aree di cantiere, consisteranno verosimilmente in 3 automobili, 3 camion per il trasporto degli inerti, 4 escavatori, 3 furgoni per il trasporto degli operai nell'area di cantiere, 3 macchine battipalo e 2 gru gommate. I tassi di emissione oraria di PM₁₀ generate dal transito dei mezzi, ricavate con le formule dell'AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads", sono riportate nella Tabella 28.

Tabella 28. Emissioni di PM₁₀ medie dovute al transito dei mezzi in entrambe le aree di impianto (Nord e Sud). Vengono inoltre riportati i fattori di emissione EF_{PTS} EF_{PM10} per ogni tipologia di veicolo considerata.

COSTRUZIONE	EF PTS (kg/km)	EF PM ₁₀ Corr. (kg/km)	Peso (Mg)	Velocità media (km/h)	Area Nord		Area Sud	
					PM ₁₀ (g/h)	PM ₁₀ (g)	PM ₁₀ (g/h)	PM ₁₀ (g)
Automobili	1,2563	0,3330	1,1	10,0	1,33	459,58	1,33	459,58
Camion inerti	4,1316	1,0952	15,5	4,5	0,14	1993,30	0,14	2306,53
Camion materiali	3,5767	0,9481	11,3	3,8	0,57	329,95	0,57	329,95
Battipalo	2,2459	0,5954	4,0	0,0	0,08	58,94	0,08	58,94
Escavatori	3,3921	0,8992	10,0	0,0	0,34	782,30	0,39	912,68

COSTRUZIONE	EF PTS (kg/km)	EF PM ₁₀ Corr. (kg/km)	Peso (Mg)	Velocità media (km/h)	Area Nord		Area Sud	
					PM ₁₀ (g/h)	PM ₁₀ (g)	PM ₁₀ (g/h)	PM ₁₀ (g)
Furgoni	1,5680	0,4156	1,8	7,0	0,25	33,04	0,42	55,07
Gru gommate o cingolate	3,8172	1,0119	13,0	0,2	0,10	33,39	0,10	33,39

→ EMISSIONI COMPLESSIVE

Nella Tabella 29 vengono riportate le emissioni di PM₁₀ delle lavorazioni durante la fase di costruzione nelle due aree dell'impianto agrivoltaico ed il loro rispettivo fattore di emissione medio orario.

Tabella 29. Riepilogo delle emissioni di PM₁₀ stimate per la fase di costruzione dell'impianto in progetto, suddiviso in "Area Nord" e "Area Sud".

Operazione	AREA NORD			AREA SUD		
	Emissione totale PM ₁₀ (kg)	Emissione totale PM ₁₀ (g)	Emissione media PM ₁₀ (g/h)	Emissione totale PM ₁₀ (kg)	Emissione totale PM ₁₀ (g)	Emissione media PM ₁₀ (g/h)
Scotico superficiale	15,04	15042	95,76	14,39	14387	95,76
Scavi fondazioni	0,47	475	5,94	0,46	462	5,77
Realizzazione strade interne	5,05	5055	42,12	4,67	4675	38,96
Posa cavidotti interni	14,95	14953,88	25,48	22,61	22614,37	36,90
Transito mezzi	3,69	3690	4,86	4,16	4156	5,47
Totale	39,2	39216,0	-	46,3	46294,1	-

7.2.1.3. Stima delle emissioni di polveri in fase di dismissione

➤ Rimozione viabilità interna

Per quanto riguarda la viabilità interna, la fase di dismissione consisterà nella rimozione e nell'allontanamento a mezzo di camion dello strato di inerti che costituisce il manto stradale. Al fine del calcolo delle emissioni questa fase di lavoro è stata scomposta nei seguenti step:

- i) **rimozione delle carreggiate degli stradelli:** la rimozione degli stradelli è stata modellizzata utilizzando il tasso di emissione di 0,00039 kg/Mg (SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel"), che rapportato alla massa di inerti da movimentare genera **1'577,4 g** di PM₁₀ per quanto riguarda l'area Nord e **1.458,9 g** per l'area Sud;
- ii) **caricamento su camion degli inerti:** il processo di caricamento su camion degli inerti rimossi al punto precedente, applicando il tasso di emissione di 0,0012 kg/Mg (SCC 3-05-025-06 "Bulk Loading "Construction Sand and Gravel"), emette rispettivamente **4'853,5 g** e **4'489 g** di PM₁₀;
- iii) **allontanamento degli inerti:** per allontanare il materiale rimosso saranno necessari 8-9 viaggi/giorno. Considerando una distanza media da percorrere di 600 m per entrambe le aree e un peso medio dei camion di 15,5 Mg, applicando le formule dell'AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads", si ottengono **11,83 g/giorno** (Nord) e **10,51 g/giorno** (Sud) di PM₁₀ al giorno.

➤ Rimozione dei cavidotti interni all'impianto

La produzione di polveri dovuta alla rimozione dei cavidotti è causata dall'apertura e dal riempimento delle trincee, modellizzata con la metodologia SCC-3-05-027-60 "Sand handling, transfer and storage, Industrial sand and gravel" (tasso di emissione di 0,00039 kg/Mg), nonché dalla rimozione e successivo caricamento della sabbia, tramite il fattore di emissione SCC 3-05-010-37 "Bulk loading" (0,0012 kg/Mg) e del suo trasporto, calcolato secondo la metodologia AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads". I risultati della stima sono i seguenti:

Emissione PM10 (g)		
	Area Nord	Area Sud
Scavo 1: cavi CC + terra	1956,11	2344,64
Scavo 2: cavi CC + CA + segnali + terra	3636,12	4735,88
Scavo 3: cavi MT + segnali + terra	2180,64	3098,81
Scavo 4: cavi CA + segnali	3705,21	7187,59
Totale (g)	11.478,08	17366,92

➤ **Livellamento delle superfici**

Una volta smantellate le strutture dell'impianto, si procederà a un'operazione di livellamento delle superfici al fine di ripristinare il piano di campagna nelle sue condizioni originali, in particolare provvedendo a colmare gli scavi effettuati in corrispondenza della viabilità interna e delle fondazioni dei locali tecnici. Tale operazione verrà svolta, per entrambe le aree, in circa 4 settimane mediante 5 escavatori con una velocità di avanzamento media di 7 m/h. Ipotizzando che i mezzi operino per 8 ore al giorno, applicando il fattore emissivo di 3,42 kg/km (13.2.3 "Heavy Construction Operation"), si ottiene un tasso di emissione di PM₁₀ pari a 119,7 g/h, per un totale di circa **18802,8 g di PM₁₀** per l'area Nord e **17983,8 g di PM₁₀** per l'area Sud.

➤ **Rimozione basamenti in cls**

Il processo di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi prevede la demolizione e la rimozione dei magroni in cls su cui sono alloggiati i locali tecnici. Il volume delle strutture da rimuovere è di circa 18,73 m³ e 16,96 m³ rispettivamente per le due aree di progetto, che assumendo un peso medio del calcestruzzo di 2,5 (Mg/m³) equivalgono a 46,8 Mg e 42,4 Mg. Posto che l'operazione verrà svolta in 5 giorni lavorativi con una velocità di esecuzione di 4,3 m³/h verranno smantellati 3,75 – 3,39 m³/giorno. Moltiplicando per il fattore emissivo di 0,0043 kg/Mg (AP-42 sezione 13.2.3, "Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing"), si ottiene un tasso di emissione di 5,03 g/h e 4,56 g/h e un totale di emissioni per la lavorazione di **201,39 g** per l'area Nord e **182,34 g di PM₁₀** per l'area Sud.

Per allontanare le macerie, considerando che ogni camion può trasportare 20 m³ saranno necessari 2 camion distribuiti su 5 giorni lavorativi. Il processo di caricamento su camion, dato il volume di materiale da rimuovere, applicando il tasso di emissione di 0,0012 kg/Mg (SCC 3-05-025-06 "Bulk Loading "Construction Sand and Gravel"), emette **56,2 g** e **50,9 g di PM₁₀**.

Le emissioni di polveri prodotte durante l'allontanamento dei camion dall'area di progetto, considerando una distanza media da percorrere di 300 m e un peso medio dei camion di 15 Mg, applicando le formule dell'AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads", sono pari a **0,25 g di PM₁₀** per le rispettive aree.

➤ **Transito mezzi**

I mezzi attivi, sia per l'Area Nord che per l'Area Sud, consisteranno verosimilmente in 3 automobili; 3 camion per il trasporto degli inerti; 3 camion per il trasporto materiali (per un totale di 115 carichi per entrambe le aree); 4 escavatori; 3 furgoni; 3 macchine battipalo e 2 gru gommate. I tassi di emissione oraria di PM₁₀ generate dal transito dei mezzi, ricavate con le formule dell'AP-42 sezione 13.2.2, "Unpaved Roads", sono riportate nella Tabella 30.

Tabella 30. Emissioni di PM₁₀ medie dovute al transito dei mezzi in entrambe le aree di impianto (Nord e Sud). Vengono inoltre riportati i fattori di emissione EF_{PTS} EF_{PM10} per ogni tipologia di veicolo considerata.

DISMISSIONE	EF PTS (kg/km)	EF PM ₁₀ Corr. (kg/km)	Peso (Mg)	Velocità media (km/h)	Area Nord		Area Sud	
					PM ₁₀ (g/h)	PM ₁₀ (g)	PM ₁₀ (g/h)	PM ₁₀ (g)
Automobili	1,2563	0,3330	1,1	10,0	1,33	253,10	1,33	253,10
Camion inerti	4,1316	1,0952	15,5	4,5	0,14	2128,01	0,14	2270,39
Camion materiali	3,5767	0,9481	11,3	3,8	0,57	327,11	0,57	327,11
Escavatori	3,3921	0,8992	10,0	0,0	0,34	714,86	0,39	834,00
Furgoni	1,5680	0,4156	1,8	7,0	0,25	26,19	0,42	44,68
Gru gommate o cingolate	3,8172	1,0119	13,0	0,2	0,10	31,87	0,10	31,87
Minipala gommata (Bobcat)	1,4445	0,3829	1,5	0,5	0,23	6,63	0,27	7,73

→ EMISSIONI COMPLESSIVE

Nella Tabella 31 vengono riportate le emissioni di PM₁₀ delle lavorazioni durante la fase di dismissione dell'impianto agrivoltaico e il loro rispettivo fattore di emissione medio orario.

Tabella 31. Riepilogo delle emissioni di PM₁₀ stimate per la fase di dismissione dell'impianto in progetto, suddiviso in "Area Nord" e "Area Sud".

Operazione	AREA NORD			AREA SUD		
	PM ₁₀ TOT (kg)	PM ₁₀ TOT (g)	PM ₁₀ (g/h)	PM ₁₀ TOT (kg)	PM ₁₀ TOT (g)	PM ₁₀ (g/h)
Rimozione strade interne	6,43	6431	32,15	5,95	5948	29,74
Rimozione cavidotti interni	11,48	11478,08	19,06	17,37	17366,92	27,06
Demolizione strutture in cls.	0,26	258	6,45	0,23	233	5,84
Livellamento delle superfici	18,80	18803	119,70	17,98	17984	119,70
Transito mezzi	3,48	3481	34,81	3,76	3761	37,61
Totale	40,45	40450,80	-	45,29	45293,34	-

7.2.1.4. Valutazione della significatività delle emissioni diffuse

I ricettori sensibili individuati nell'intorno dell'area di progetto (Figura 83, Figura 84 e Tabella 32), potenzialmente esposti alle attività connesse alla cantierizzazione, corrispondono prevalentemente a edifici a destinazione residenziale, presenti nell'intorno dell'area di progetto e a una distanza compresa tra 0 e 350 m da essa.

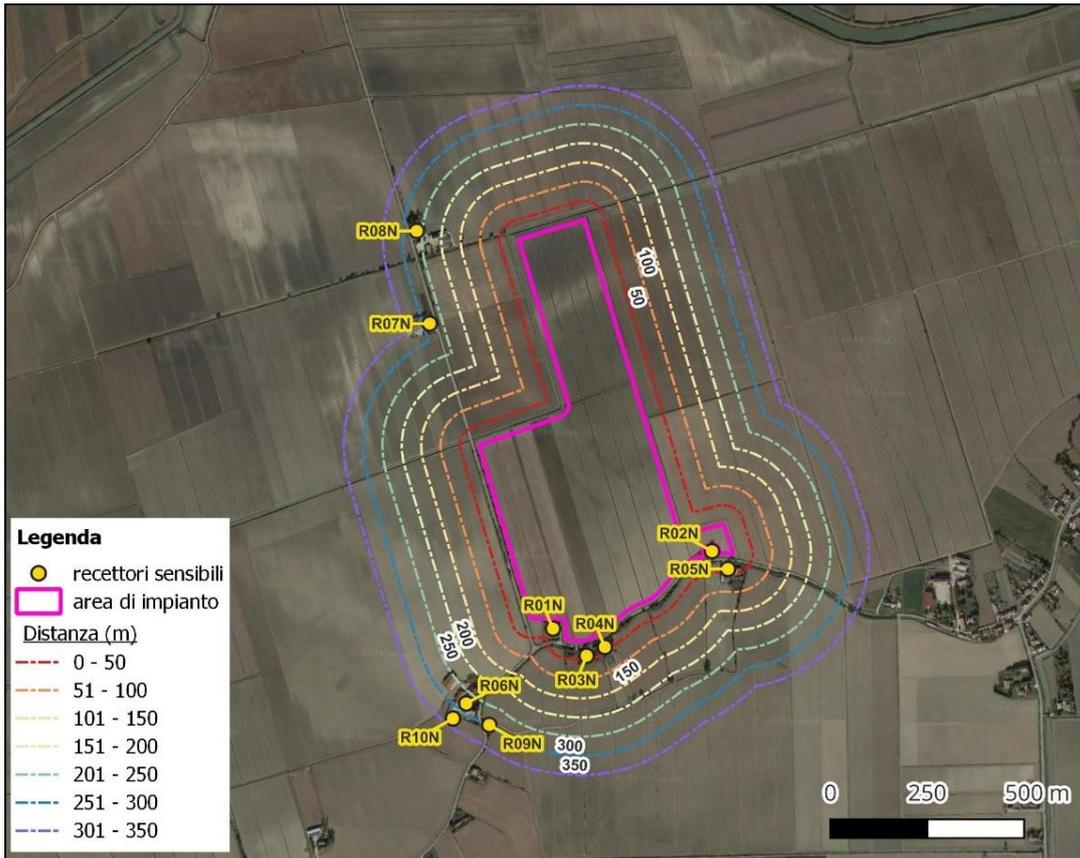


Figura 83. Recettori sensibili presenti nell'intorno dell'area NORD di progetto.

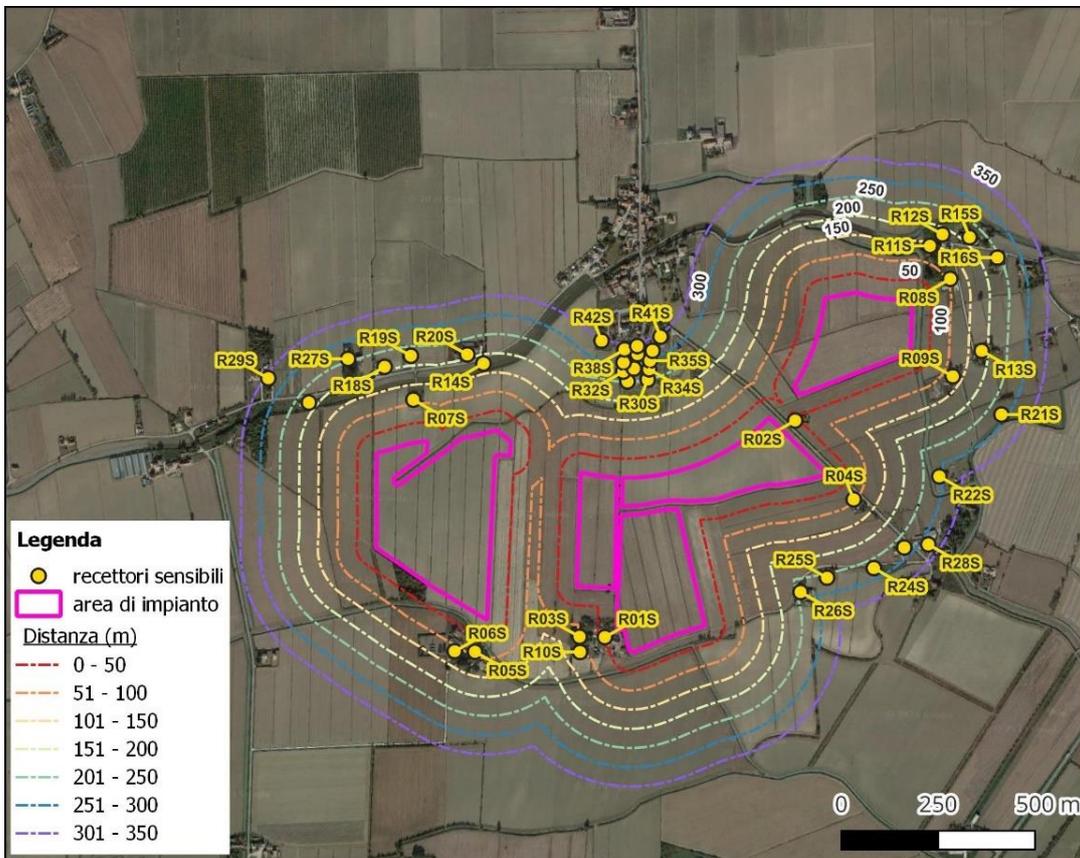


Figura 84. Recettori sensibili presenti nell'intorno dell'area SUD di progetto.

Tabella 32. Recettori potenzialmente impattati dalla realizzazione delle opere in progetto e loro distanza all'area di progetto.

	ID	Coordinate (UTM33N)		Distanza (m)	Tipo
Area Nord	R01N	265051,409 N	4989557,914 E	0 - 50	Residenziale
	R02N	265461,975 N	4989759,484 E	0 - 50	Residenziale
	R03N	265138,166 N	4989487,188 E	0 - 50	Residenziale
	R04N	265185,317 N	4989509,820 E	0 - 50	Residenziale
	R05N	265503,114 N	4989713,276 E	0 - 50	Residenziale
	R06N	264827,484 N	4989362,900 E	250 - 300	Residenziale
	R07N	264732,964 N	4990352,450 E	250 - 300	Residenziale
	R08N	264699,369 N	4990593,980 E	250 - 300	Residenziale
	R09N	264886,890 N	4989306,781 E	250 - 300	Residenziale
	R10N	264793,048 N	4989323,577 E	300 - 350	Residenziale
Area Sud	R01S	266235,818 N	4987498,398 E	0 - 50	Residenziale
	R02S	266727,211 N	4988062,572 E	0 - 50	Residenziale
	R03S	266170,556 N	4987499,519 E	50 - 100	Residenziale
	R04S	266878,465 N	4987857,233 E	50 - 100	Residenziale
	R05S	265900,480 N	4987460,299 E	50 - 100	Residenziale
	R06S	265848,115 N	4987461,641 E	100 - 150	Residenziale
	R07S	265741,371 N	4988116,876 E	100 - 150	Residenziale
	R08S	267127,703 N	4988431,738 E	100 - 150	Residenziale
	R09S	267134,416 N	4988177,969 E	100 - 150	Residenziale
	R10S	266171,704 N	4987459,627 E	100 - 150	Residenziale
	R11S	267075,338 N	4988517,670 E	100 - 150	Residenziale
	R12S	267107,562 N	4988547,545 E	150 - 200	Residenziale
	R13S	267208,936 N	4988244,097 E	150 - 200	Residenziale
	R14S	265922,299 N	4988211,201 E	150 - 200	Residenziale
	R15S	267177,718 N	4988540,161 E	200 - 250	Residenziale
	R16S	267249,552 N	4988487,124 E	200 - 250	Residenziale
	R17S	265471,489 N	4988109,491 E	200 - 250	Residenziale
	R18S	265667,019 N	4988202,473 E	200 - 250	Residenziale
	R19S	265734,825 N	4988231,341 E	200 - 250	Residenziale
	R20S	265880,508 N	4988234,698 E	200 - 250	Residenziale
	R21S	267260,126 N	4988078,274 E	250 - 300	Residenziale
	R22S	267099,674 N	4987917,150 E	250 - 300	Residenziale
	R23S	267009,042 N	4987731,859 E	250 - 300	Residenziale
	R24S	266930,495 N	4987678,151 E	250 - 300	Residenziale
	R25S	266809,652 N	4987653,311 E	250 - 300	Residenziale
	R26S	266741,175 N	4987615,716 E	250 - 300	Residenziale
	R27S	265572,695 N	4988223,285 E	250 - 300	Residenziale
	R28S	266346,510 N	4988169,211 E	250 - 300	Residenziale
	R29S	266294,257 N	4988164,412 E	250 - 300	Residenziale
	R30S	266283,326 N	4988190,005 E	250 - 300	Residenziale
	R31S	266311,053 N	4988198,003 E	250 - 300	Residenziale
	R32S	266350,242 N	4988196,137 E	250 - 300	Residenziale
R33S	266352,642 N	4988218,531 E	250 - 300	Residenziale	
R34S	266284,126 N	4988213,732 E	300 - 350	Residenziale	
R35S	266320,117 N	4988235,593 E	300 - 350	Residenziale	
R36S	266286,792 N	4988247,857 E	300 - 350	Residenziale	
R37S	266359,040 N	4988244,391 E	300 - 350	Residenziale	
R38S	266319,584 N	4988256,655 E	300 - 350	Residenziale	
R39S	266379,568 N	4988281,182 E	300 - 350	Impianto sportivo	
R40S	266227,341 N	4988270,518 E	300 - 350	Residenziale	
R41S	267071,142 N	4987739,915 E	300 - 350	Residenziale	
R42S	265366,591 N	4988172,934 E	300 - 350	Residenziale	

Analizzando nel dettaglio la distribuzione spaziale dei recettori, si può osservare come 42 dei 52 individuati siano concentrati in prossimità dell'area Sud. Inoltre, la grande maggioranza di questi (circa l'80%) è posta a

una distanza superiore a 100 m dalle aree di progetto, rendendoli poco (o nulla) esposti ai potenziali impatti negativi dovuti alle emissioni diffuse di polveri durante le fasi di cantiere. Il primo fronte edificato, lungo il quale si trovano i recettori più esposti, è composto da 3 fabbricati, posti a una distanza compresa tra 50 e 100 m, e da ulteriori 7 edifici situati a meno di 50 m, dalle aree di progetto.

Analizzando l'andamento delle emissioni di polveri delle singole lavorazioni rispetto alla durata delle stesse, come previsto dal cronoprogramma dei lavori (Figura 85), e confrontandolo con i valori soglia indicati dalle linee guida dell'ARPAT per i cantieri della durata inferiore a 100 giorni (Tabella 33¹⁴⁴), si evince **come le emissioni previste non raggiungano mai un tasso di emissione tale da impattare negativamente sui recettori situati oltre i 50 m.**

Tuttavia, **nelle prime settimane di costruzione e nelle ultime settimane di dismissione delle opere in progetto, le attività di cantiere potranno superare in alcune occasioni il valore soglia minimo di 104 g/ora stabilito per i recettori posizionati entro i 50 m di distanza dalla sorgente.** In tale circostanza, la normativa prevede la necessità di eseguire una campagna di monitoraggio in corrispondenza dei recettori.

Tali superamenti, tuttavia, sono di limitata entità/durata e le relative stime delle emissioni ottenute sono da considerarsi cautelative, in quanto le lavorazioni caratterizzate da maggiori tassi di emissione avverranno solo per periodi di tempo limitati, in prossimità dei recettori più esposti.

Tabella 33. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni all'anno.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

¹⁴⁴ Estratto della tabella tratta dalle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT).

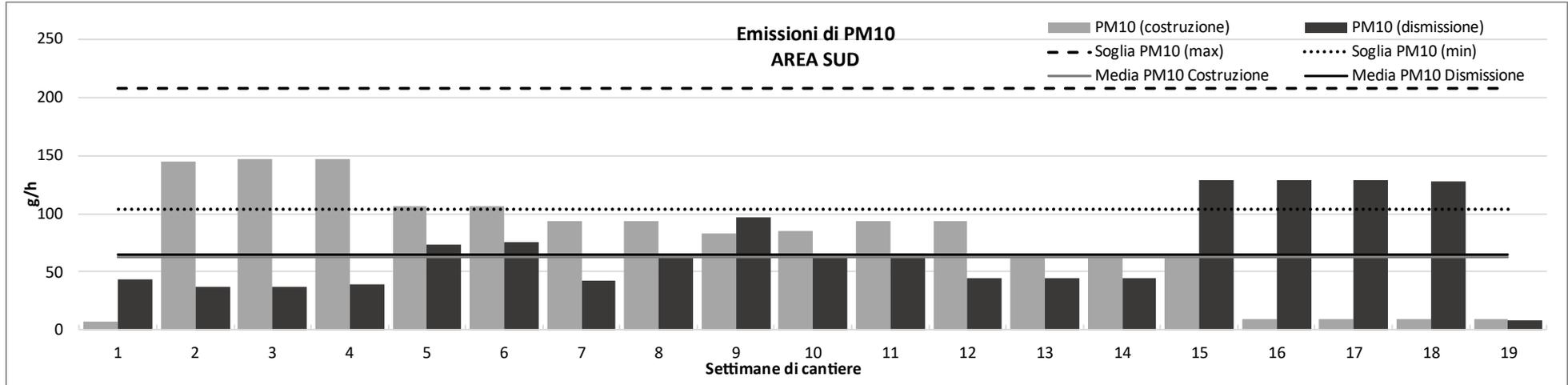
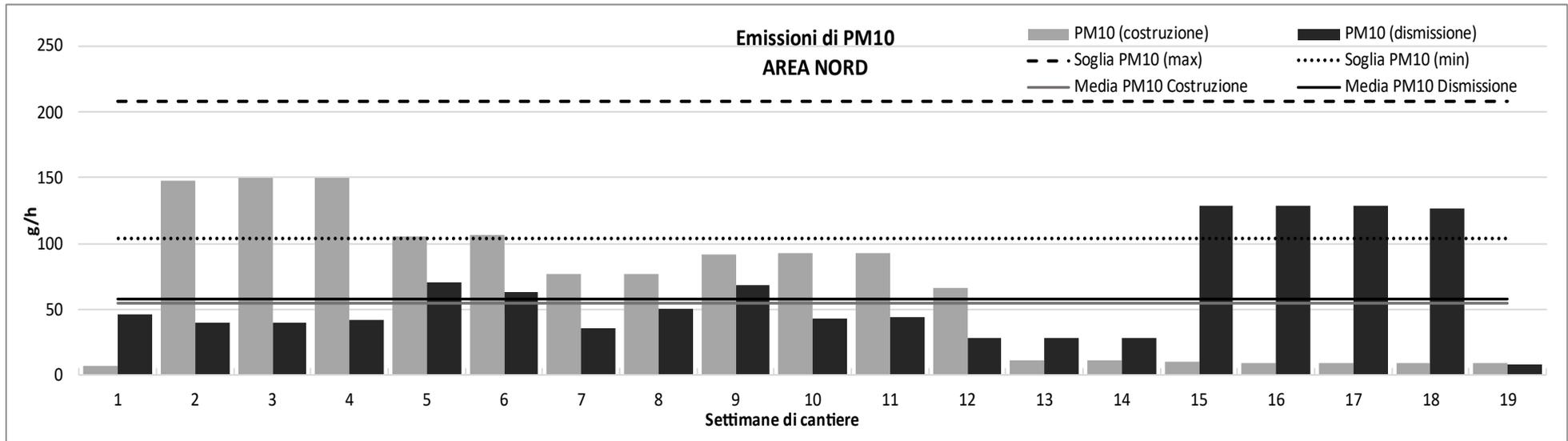


Figura 85. Emissioni di PM₁₀ durante le fasi di costruzione e di dismissione dell'impianto in progetto, suddivise rispetto alle due aree di impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 218 di 276

Ad ogni buon conto, **durante la gestione del cantiere verranno adottati una serie di accorgimenti atti a limitarne la quantità e i relativi impatti**. Nello specifico si prevede di:

- effettuare bagnature e/o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non, e delle aree di cantiere;
- lavaggio delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti durante il loro trasporto;
- adottare idonea limitazione della velocità dei mezzi in transito sulle strade non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) eventuali cumuli polverulenti stoccati nelle aree di cantiere;
- evitare le lavorazioni polverose e/o le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.

Inoltre, in accordo con le prescrizioni indicate nella Tabella 33, si provvederà ad effettuare un **monitoraggio costante delle polveri in corrispondenza dei recettori più esposti** al fine di applicare eventuali ulteriori misure di mitigazione. Nello specifico, verrà effettuato il campionamento e il monitoraggio del PM₁₀ e del PM_{2,5}, ai sensi della norma UNI EN 12341:2014 "*Aria ambiente – Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM₁₀ o PM_{2,5}*", in fase di costruzione, esercizio e dismissione tramite l'utilizzo di un analizzatore di polveri sottili di tipo portatile. Ulteriori dettagli in merito sono riportati all'interno del Progetto di Monitoraggio (cfr. elaborato "E-PMA0").

Inoltre, per quanto riguarda gli scavi e la posa in fase di cantiere del cavidotto AT su strada, non si segnalano particolari problematiche a carico degli edifici residenziali situati lungo il tracciato dello stesso, in considerazione: i) del tasso di emissione di PM₁₀ stimato per la sua realizzazione (cfr. par. 7.2.1.3) che risulta inferiore alla soglia emissiva prevista per i recettori posti a distanze inferiori a 50 m - e ii) della tipologia di cantiere previsto (cantiere mobile in avanzamento).

Riepilogando le considerazioni sopra riportate, la produzione e la diffusione di gas inquinanti in fase di cantiere risulta, pertanto, un fenomeno temporaneo e poco rilevante, sia in relazione al numero relativamente limitato di mezzi in azione, sia alla limitata durata temporale delle attività e alla localizzazione del cantiere in campo aperto e distante dai principali centri abitati (impatto reversibile).

7.3. Impatti/ricadute sulle componenti geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche

Stante la stabilità dell'assetto territoriale, l'assenza di elementi morfogenici dissetivi (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 (rif. Elaborato "E-RGG0"), si renderà necessario in sede esecutiva provvedere a 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).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 219 di 276

A livello di 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 alcun 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. Nella zona interessata dall'intervento, in base a quanto emerso nella relazione geologica preventiva, è possibile individuare una falda di tipo superficiale, direttamente connessa al reticolo idrografico e posta a una quota piezometrica avente soggiacenza minima di circa 2 m dal piano di campagna. Pertanto, in ottica cautelativa, le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici dovranno essere realizzate utilizzando 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;
- 4) stante la soggiacenza della falda, il limitato grado di permeabilità del suolo superficiale e le modeste quantità di sostanze incidentalmente versabili, **è possibile escludere sin d'ora il rischio di percolazione di inquinanti in falda connessi con la realizzazione/dismissione dell'opera.**

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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 220 di 276

- **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 cemento¹⁴⁵, 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:** come il lavaggio dei pannelli per garantire l'efficienza della produzione di energia elettrica;
- **le pratiche agronomiche:** nel caso in esame, sono previste colture non irrigue.

Con riferimento alle soluzioni progettuali implementate nell'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", 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 alle operazioni di lavaggio periodico dei pannelli.**

La Figura 86 mostra i volumi cumulati totali di acqua (espressi in m³) necessari durante le diverse fasi di vita dell'impianto. Dallo studio effettuato emerge che **le necessità idriche più elevate si verificheranno in corrispondenza della fase di esercizio, a causa delle operazioni di lavaggio dei pannelli fotovoltaici, che ammonteranno a circa 8.230 m³, per l'intera vita utile dell'impianto (pari a 274,3 m³ all'anno).**

Il consumo di acqua **durante le fasi cantieristiche è molto più contenuto in termini assoluti, ma concentrato nel tempo** ed è direttamente proporzionale alla durata del cantiere e alla numerosità degli addetti.

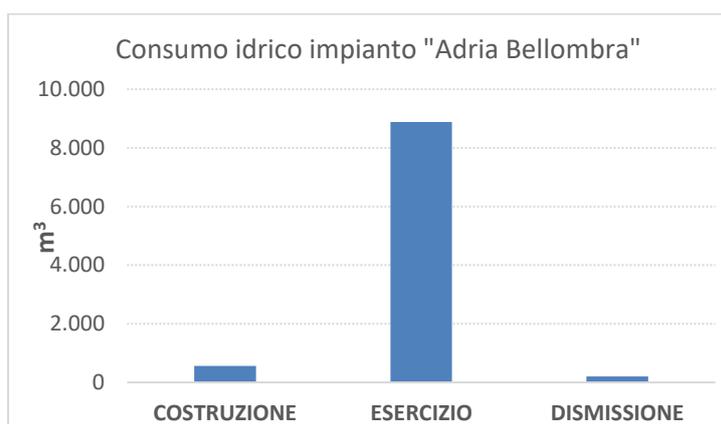


Figura 86. Consumo complessivo di acqua durante le fasi di vita dell'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra".

Nella Figura 87 è, invece, rappresentato il peso percentuale che i diversi processi considerati hanno all'interno delle diverse fasi; da tale grafico si evince come l'irrigazione durante le operazioni di piantumazione sia l'attività maggiormente idroesigente durante la fase di costruzione dell'impianto, seguito

¹⁴⁵ i basamenti delle aree di trasformazione AT/MT e delle cabine di trasformazione, che saranno rimossi a fine vita.

dalla bagnatura delle aree di cantiere per l'abbattimento delle polveri e dall'approvvigionamento di acqua igienico-sanitario.

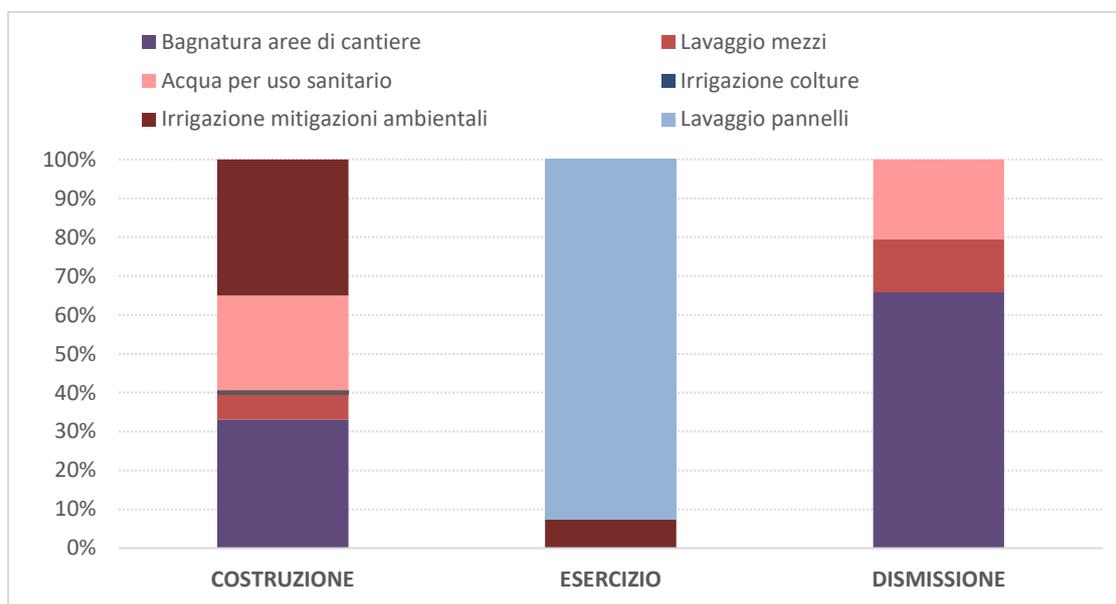


Figura 87. Suddivisone in percentuale dei consumi di acqua rispetto ai singoli processi nelle diverse fasi di vita dell'impianto agrivoltaico.

Infine, nella Tabella 34 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 9.790 m³.

Tabella 34. Fabbisogni idrici nelle diverse fasi di vita dell'impianto agrivoltaico.

OPERAZIONE	FABBISOGNI IDRICI (m ³)		
	COSTRUZIONE	ESERCIZIO	DISMISSIONE
Bagnatura aree di cantiere	206	0	184
Lavaggio ruote mezzi	41	0	38
Acqua per produzione cemento	7	0	0
Acqua uso sanitario	152	0	57
Irrigazione colture	0	0	0
Irrigazione mitigazioni ambientali	219	656	0
Lavaggio pannelli	0	8230	0
Totale	625	8886	279

L'approvvigionamento dei quantitativi idrici richiesti sarà soddisfatto mediante punti di adduzione situati nelle vicinanze del fondo, 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, che verranno collettati e smaltiti secondo le normative vigenti con gli ordinari sistemi di cantiere, le rimanenti operazioni (bagnature, 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.

Si precisa che, sebbene si preveda di condurre le attività agricole senza ricorso alla pratica irrigua, in quanto si prevede che le precipitazioni della macro area possano soddisfare il fabbisogno idrico necessario all'accrescimento delle piante (come precisato nella Relazione agronomica – cfr. "E-RLA0"), in fase di esercizio - qualora fosse necessario effettuate "irrigazioni di soccorso"-, si stima un consumo idrico una tantum di circa 4.968 m³ su tutte le superfici coltivate.

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 88 (Armstrong *et al.*, 2014)).

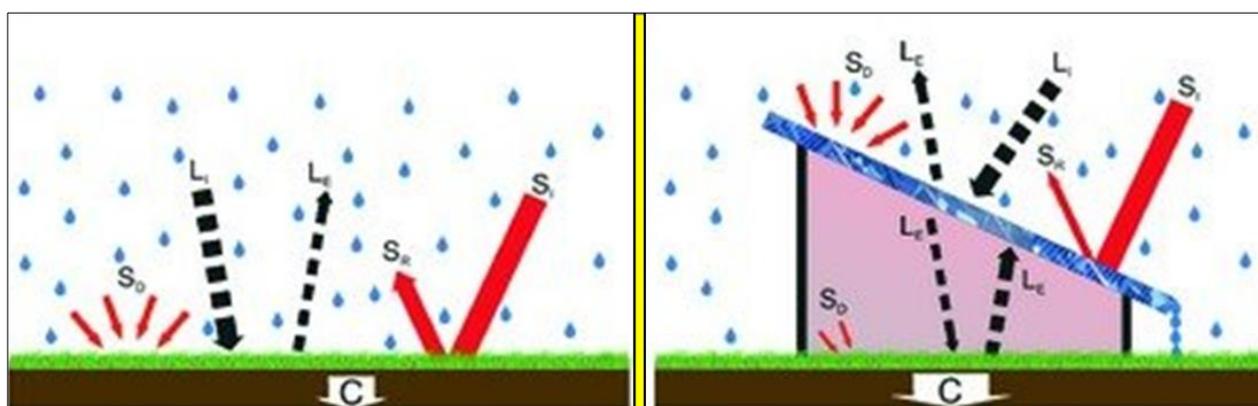


Figura 88. Schema rappresentativo semplificato delle principali forzanti atmosferiche, e delle loro interazioni al suolo, in una condizione priva di pannelli solari (a sinistra) e in presenza di pannelli (a destra). Le variabili rappresentate sono: Precipitazione Atmosferica e Radiazione Solare (onda 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 88 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 "retrodiffonde" 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 89, 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 89 - Armstrong *et al.*, 2016).

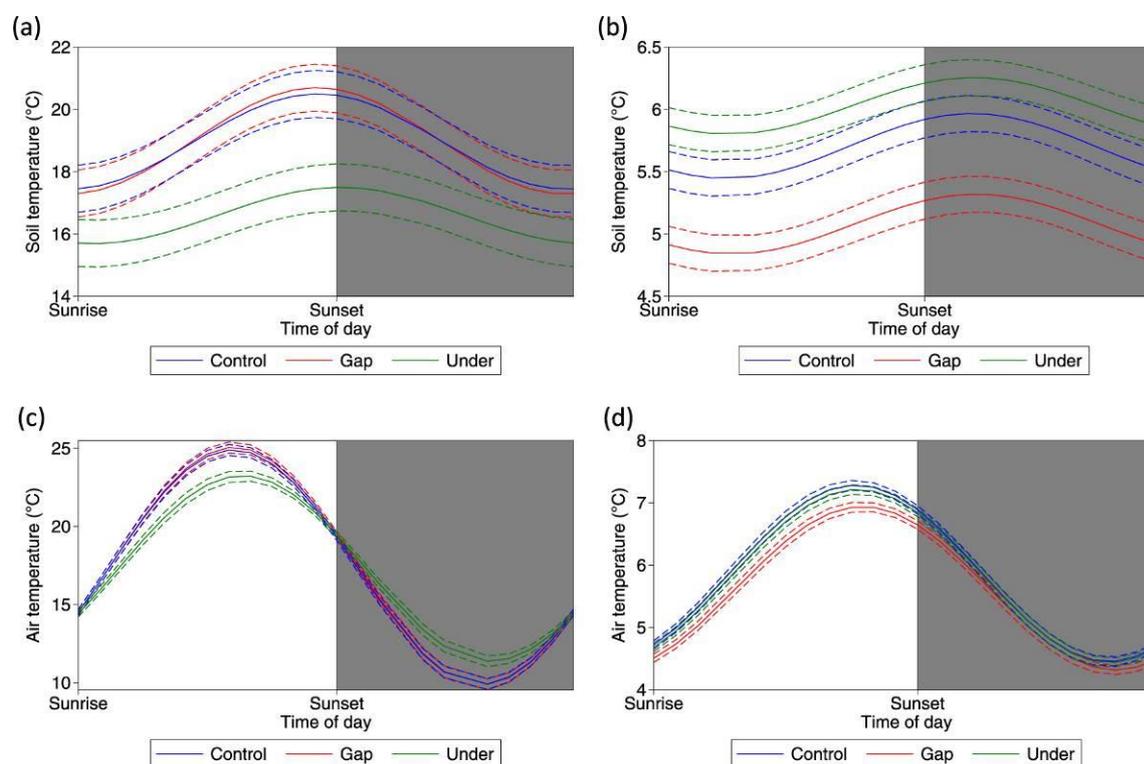


Figura 89. Risultati di uno studio di variazione del campo termico del suolo e dell'aria all'interno di un grande impianto fotovoltaico (Armstrong *et al.*, 2016). A sinistra i dati medi giornalieri (diurni e notturni) riferiti al periodo estivo. A destra i dati medi giornalieri (diurni e notturni) riferiti 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 224 di 276

- 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 90). 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 90 (peraltro 4 anni prima della pubblicazione dello studio di Armstrong *et al.*, (2016)).

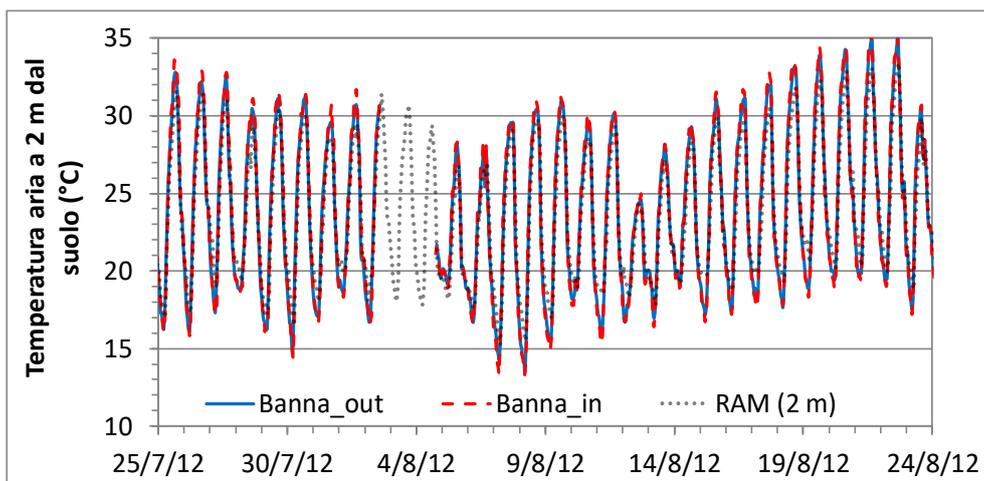


Figura 90. Risultati di alcuni monitoraggi condotti dagli scriventi all'interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto "Banna" 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) per investigare gli effetti termici della copertura dei pannelli sulla formazione di "isole di calore" dal quale emerge 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 91.

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.

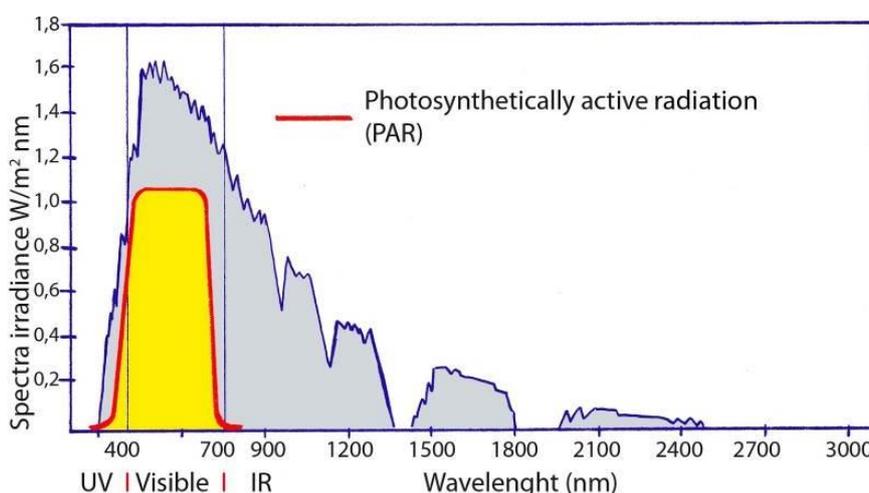


Figura 91. Visualizzazione grafica dello spettro di radiazione fotosinteticamente attiva rispetto allo spettro totale.

A tal proposito **non sono stati trovati studi condotti all'interno di impianti fotovoltaici installati a terra, che consentano 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 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 92).



Figura 92. 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).

7.4.4. Impatti/ricadute sulle precipitazioni e sul ciclo idrologico

In accezione generale, come rappresentato in Figura 88, la presenza di **pannellatura fotovoltaica al suolo si traduce in una intercettazione delle acque meteoriche con scolo in corrispondenza della parte bassa** (oppure,

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 227 di 276

nel caso di sistema a inseguimento, 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 (opportunosamente 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. suole 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 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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 228 di 276

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 93.

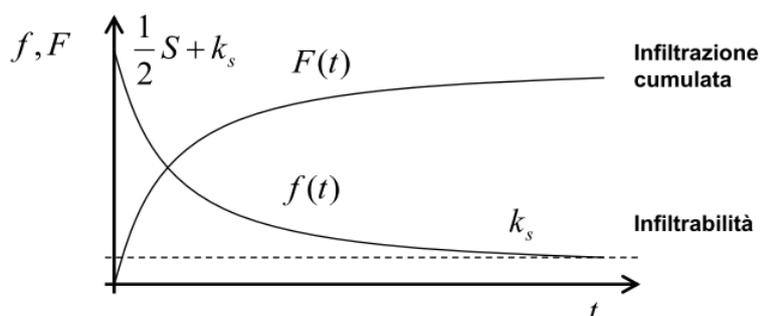


Figura 93. Rappresentazione grafica del rapporto tra infiltrabilità (f) e infiltrazione cumulata (F) in funzione del tempo nel modello di Philip.

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 Rawls *et al.* (1990), 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 35).
- 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 36).

Tabella 35. Dati caratteristici dell'impianto e relativo coefficiente di copertura fotovoltaica.

	TOT
N° moduli	58.500
Superficie catastale (ha)	73,22
Area di impianto recintata (ha)	61,5
Superficie "pannellata" (m ²)	109.363
Coefficiente di copertura (m ² / m ²)	0,18

Tabella 36. 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)
Piovigginie	0-1	0,5	0,6
Pioggia debole	1-2	1	1,2
Pioggia moderata	2-6	3	3,6
Pioggia forte	6-10	8	9,7
Rovescio	10-30	15	18,2
Nubifragio	>30	30	36,5

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 limosa)**. **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:
 - non tiene conto dell'effettiva disposizione delle stringhe sul terreno;
 - 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 37 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 37. Modellazione del "ponding time" ante e post operam.

		PiovigGINE	Pioggia Debole	Pioggia Moderata	Pioggia Forte	Rovescio	Nubifragio
Ponding time (min)	Stato di fatto	Mai	Mai	Mai	Dopo 2,3 h.	Dopo 6,9 min.	Dopo 58,8 sec.
	Stato di progetto	Mai	Mai	Mai	Dopo 40,5 min.	Dopo 3,7 min.	Dopo 36,4 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 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 94), 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.

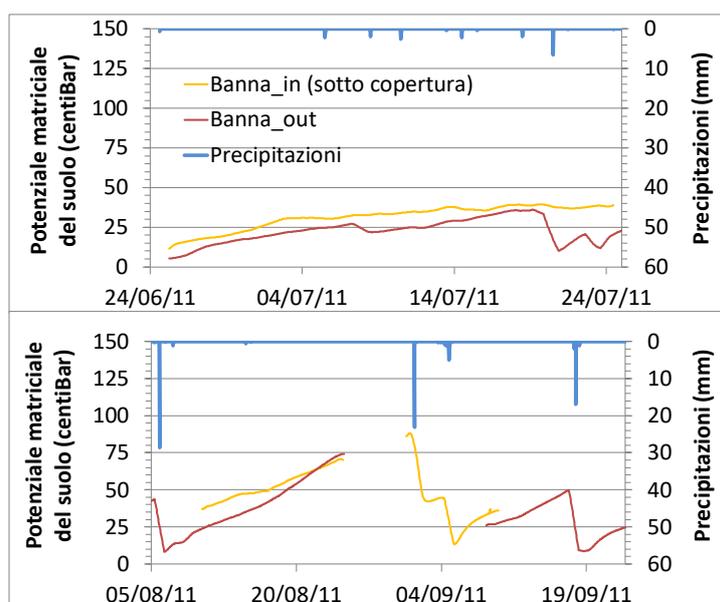


Figura 94. Risultati di alcuni monitoraggi condotti dagli scriventi all'interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto "Banna" 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) per investigare gli effetti della copertura dei pannelli sul contenuto idrico del suolo dal quale emerge in modo chiaro l'effetto della redistribuzione anche sotto copertura per precipitazioni anche di modesta entità.

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 con modulo singolo), **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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 232 di 276

transitori di essiccazione del suolo (tra un evento di pioggia e quello successivo) visibili in Figura 94 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.**
 - La pannellatura non causerebbe alterazioni marcate del ciclo idrologico né provocherebbe l'aggravio di fenomeni erosivi (in relazione alla limitata pendenza del piano di campagna e della copertura costante del terreno offerta dall'impiego della rotazione colturale proposta - cfr. Relazione agronomica "E-RLA0"). Si ritiene, pertanto, che il sistema di canali di scolo preesistente sia adeguato al corretto smaltimento delle eventuali acque meteoriche in eccesso, evitando la formazione di ristagni dannosi per le colture. Qualora, per esigenze di progettazione, si rendesse necessario intervenire sull'attuale rete di scolo (e/o provvedere creazione di sistemi di accumulo/laminazione), si procederà alle opportune modifiche, in accordo con l'Ente di competenza.

 - 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 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).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 233 di 276

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 *runoff* 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 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) l'area presenta morfologia livellata su livelli successivi con pendenze molto basse; 2) il reticolo idrografico minore viene mantenuto e rispettato; 3) le linee di scolo del terreno, che orientano gli eventuali deflussi senza determinare forme di concentrazione, verranno opportunamente mantenute; 4) alterazioni nell'ordine di poche decine di litri al secondo e oltretutto limitate nel tempo non generano alcuna forma di pressione aggiuntiva sul reticolo idrografico maggiore.

Qualora ritenuto necessario, in fase esecutiva potranno essere effettuati interventi migliorativi sulle linee di scolo preesistenti, modificandole e/o incrementandole a seguito di attenta progettazione e in accordo con l'Ente di competenza.

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): "[...] La presenza di pannelli su un terreno pianeggiante inerbato 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 234 di 276

Circa il rischio di incremento erosivo, si rimanda alla consultazione del paragrafo dedicato nell'analisi dell'interazione con la risorsa suolo per una lettura esaustiva. 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 protezione dall'erosione significativa.

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 merito al cavidotto di connessione, si rappresenta, infine, che in sede esecutiva, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e dei canali attraversati dall'opera, nonché 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 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 quello agrario 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 colloidali) e scarsamente permeabile.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 235 di 276

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:
 - o compattazione (e.g. passaggio ripetuto di mezzi meccanici, calpestio).
 - o Formazione di croste (e.g. superficiale per azione battente della pioggia, o profonda per ripetute lavorazioni agrarie ad una profondità costante).
 - o 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:
 - o 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.).
 - o Impoverimento dei nutrienti (i.e. perdita di macro/microelementi necessari per la crescita dei vegetali – perdita di fertilità).
- **Degradazione biologica** (con conseguente diminuzione di microflora e microfauna) dovuta in massima parte a:
 - o 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 di orizzonti organici, compattazione, rimozione di nutrienti, formazione di incisioni, perdita di produttività, etc.) dovuta per lo più a:
 - o 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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 236 di 276

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 l'attività microbica del terreno nel medio/lungo periodo (cfr. elaborato "E-RLA0").

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 aree di trasformazione AT/MT e delle cabine di trasformazione di campo, 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 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 di varia pezzatura 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.

È opportuno considerare, inoltre, che il sito di impianto risulta interamente in III e IV Classe di Capacità

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 237 di 276

d'uso del suolo (cfr. Par. 4.6), che identifica un terreno con marcate limitazioni che richiedono specifiche pratiche di conservazione, mentre a valle della realizzazione, si osserverà un verosimile miglioramento dello strato attivo del terreno.

Relativamente alla componente agricola del progetto, si prevede il proseguimento dell'indirizzo produttivo in atto, mantenendo la conduzione in regime biologico e proponendo soluzioni tecnico-agronomiche migliorative. In particolare, il progetto agronomico prevede l'avvicendamento di una coltura depauperante (orzo o loietto), una coltura miglioratrice (pisello, favino o barbabietola) e una da rinnovo (sorgo), unitamente all'applicazione di tecniche riferibili alla produzione integrata e all'agricoltura di precisione, consentendo non solo la salvaguardia dell'uso e della vocazione agricola dell'area ma, verosimilmente, anche 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. 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 lasciata sul suolo a fine ciclo colturale, sia dall'azione meccanica derivante dalla crescita delle radici (cfr. elaborato "E-RLAO").

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 erbacee annuali avvicendate e selezionate da impiegarsi nelle attività agricole consentirà non solo di salvaguardare l'uso e la vocazione agricola dell'area ma, verosimilmente, anche 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 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*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 238 di 276

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 di precisione - come nel caso di interesse - 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 e acqua, l'AC ne favorisce il controllo e migliora la qualità del suolo e la sua capacità di resilienza (Peschel e Friedrich, 2009).

In conclusione, quindi, è il caso di evidenziare come, relativamente alla componente agricola del progetto, l'attenta gestione colturale 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 239 di 276

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 e 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).

Viceversa, assumono maggior importanza gli ambiti vegetati e le fasce naturaliformi autoctone ubicate nelle vicinanze delle aree di progetto (e.g. lungo i percorsi viari e le sponde di canali e scoli) e in un intorno significativo (e.g. fasce in aderenza alle linee di confine tra i lotti coltivati, aree boscate ancorché esigue, etc.). **Tali fasce/aree sono, per lo più, non impattate dal progetto e sono presenti opportune distanze/fasce di rispetto al fine di evitare forme di stress.**

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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 240 di 276

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 (Cfr. Par. 8.1, Elaborato "E-MAA0").

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, a 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 all'interno dell'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. È 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 95.

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).

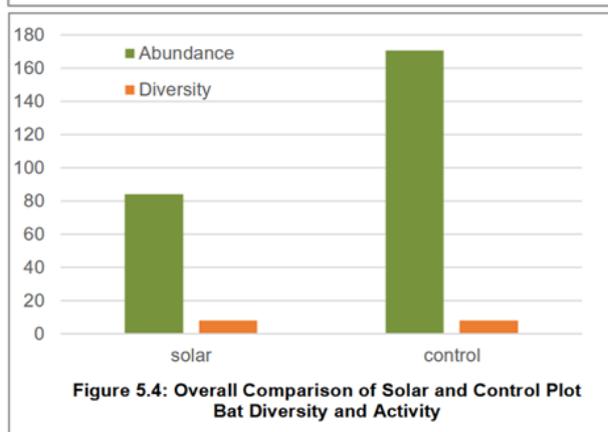
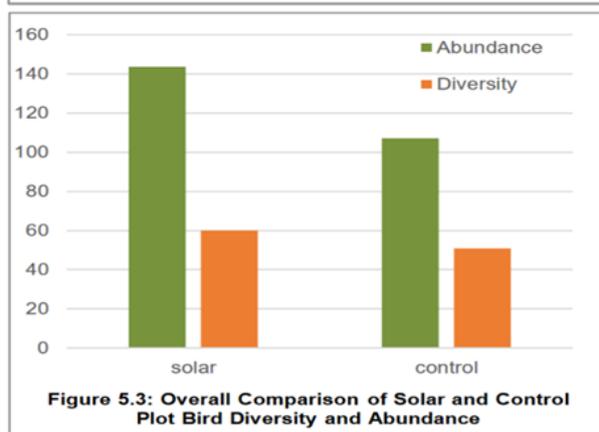
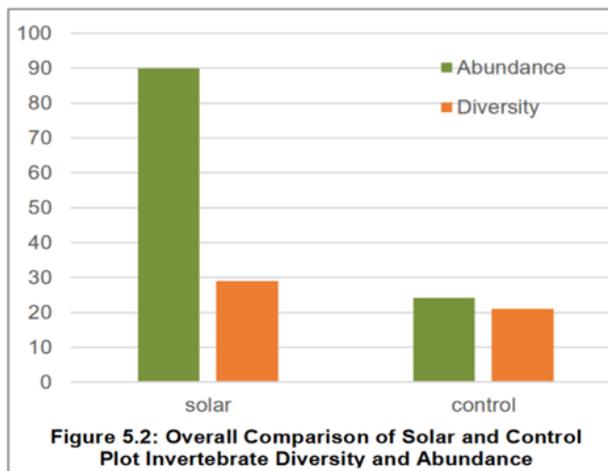
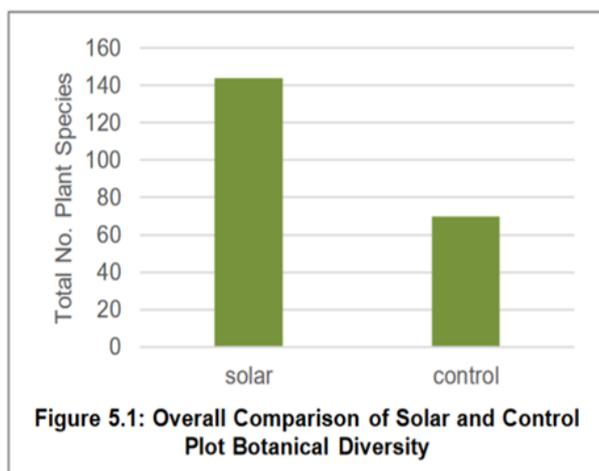


Figura 95. Risultanze dei monitoraggi condotti in 11 grandi impianti fotovoltaici per verificarne gli impatti sulla biodiversità (Montag *et al.*, 2016) dai quali emerge una generalizzata ricaduta positiva su specie vegetali, invertebrati e uccelli (tranne i pipistrelli che rimangono più abbondanti nelle 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

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 96.

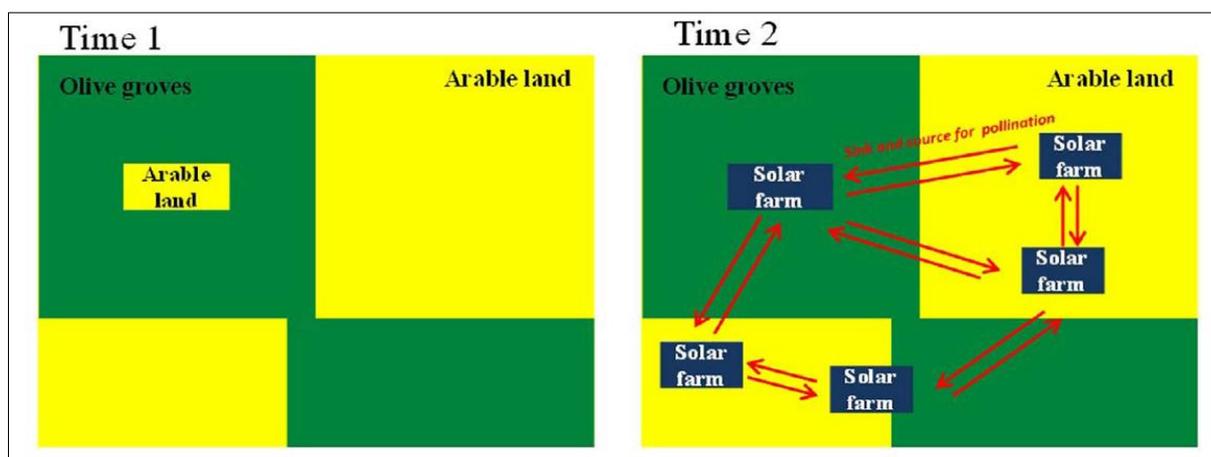


Figura 96. Esempio di pattern agricolo (sx) e di possibile network instaurabile tra superfici utilizzabili a microhabitat di valore (ancorché con destinazione d’uso energetico-fotovoltaica).

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 di 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.

Per quanto riguarda l’**avifauna**, l’area di impianto è localizzata in una macro-zona in cui è possibile riscontrare diverse specie di uccelli di interesse comunitario, che potenzialmente possono/potrebbero

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 243 di 276

gravitare/utilizzare l'area oggetto del presente studio per la riproduzione e lo svezzamento dei piccoli, come emerso dall'analisi dalla cartografia distributiva delle specie della Regione del Veneto¹⁴⁶ (quadrante "10kmE448N243" – cfr. Par. 4.9.2). Alcune di queste, come il saltimpalo (*Saxicola torquatos*), l'allodola (*Alauda arvensis*), il cardellino (*Carduelis carduelis*) e la cutrettola (*Motacilla flava*), sono specie terricole, ovvero che approntano il nido sulla superficie o in cavità del terreno. **Tuttavia, considerando che i terreni in esame sono a uso agricolo, con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi - come peraltro la macroarea 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 elevata 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 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.

In aggiunta, nel caso dell'impianto agrivoltaico, la maggiore distanza tra le stringhe rispetto ad un impianto fotovoltaico convenzionale e la presenza del sistema di "solar tracker", che rende variabile l'inclinazione

¹⁴⁶ www.regione.veneto.it/web/vas-via-vinca-nuvv/cartografia-specie

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 244 di 276

dei pannelli durante il giorno, comporta un significativo gap agricolo tra le stringhe fotovoltaiche, portando a una marcata discontinuità cromatica delle superfici. Per queste ragioni **si ritiene che il fenomeno di confusione biologica sia di entità trascurabile.**

- 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 sia 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 sopraccitate, 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.

Sempre a livello di mammiferi, tra le specie segnalate nell'areale indagato, compaiono diverse specie appartenenti all'ordine dei **chiroteri**, quali il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) e il serotino comune (*Eptesicus serotinus*). 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, si prevede il posizionamento di alcune *BatBox*, con esposizione Sud-Ovest, da localizzarsi nelle fasce vegetate, che verranno realizzate lungo il perimetro di 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 245 di 276

Per quanto concerne, invece, 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.

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. Impatti/ricadute sulle componenti paesaggistiche e artistico - culturali

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*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 246 di 276

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 [...]".

- 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 ricettori sensibili rappresentano l'altro elemento non trascurabile dell'entità d'impatto.**

Numerosi studi spiegano, infatti, come il concetto di estetica del paesaggio sia intimamente connesso con i concetti di percezione e preferenza degli osservatori¹⁴⁷. 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 il 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.

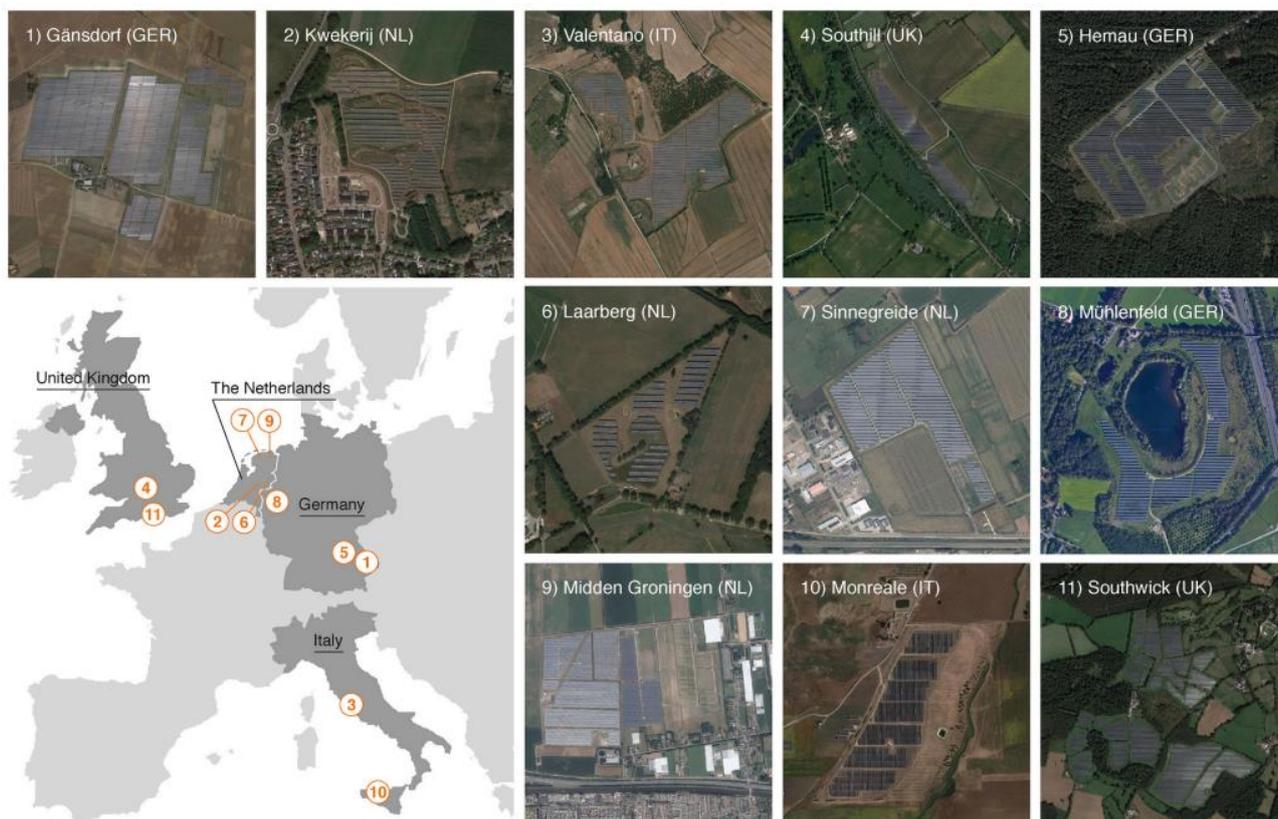
Seppur il concetto di Paesaggio sia molto ampio e il suo profondo significato possa variare in funzione del **contesto** di analisi e delle diverse discipline, la "Convenzione Europea del Paesaggio" (Europe, 2000) lo definisce

¹⁴⁷ 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).

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 sovraespuesto riferito agli “energyscapes” rientra a pieno titolo, a patto di tutelarne la loro sostenibilità di 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 conseguente, nonché 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 97), 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 (nonché paesistiche) 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. Gänsdorf	48°48'12"	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 97. Localizzazione e disposizione spaziale, rispetto al paesaggio, degli 11 casi studio selezionati (immagine in alto) e relativa tabella (immagine in basso) con riportati i dati principali di ciascuno di essi (e.g. localizzazione, potenza, LAOR, tipologia, tipo di paesaggio destinazione d’uso del terreno, 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 la **i) Visibility** intesa come “se” e “in che misura” sia visibile un impianto da una specifica posizione, la **ii) 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 la **iii) Temporality**, in riferimento alla capacità degli impianti fotovoltaici di condizionare l’ambiente nelle tre fasi del loro ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione).

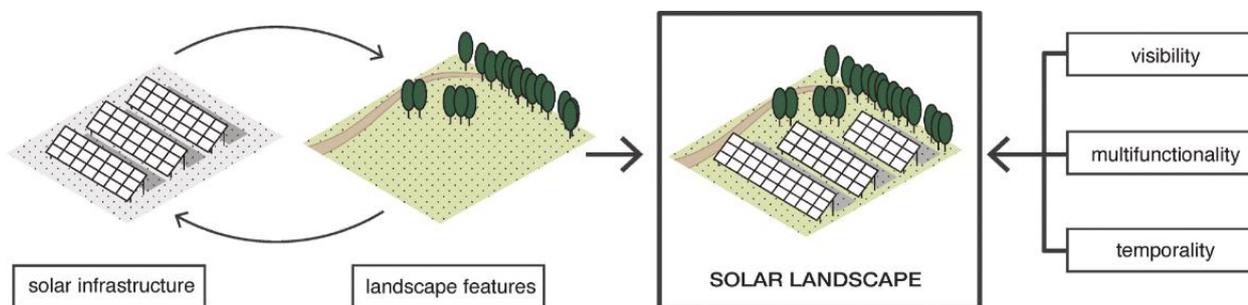


Figura 98. Elaborazione grafica delle tre proprietà chiave dei Solar landscapes, ovvero “Visibility”, “Multifunctionality” e “Temporality” (Fonte: Oudes, Stremke, 2021).

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 casi 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 buona parte dell’impianto e dall’altro a mettere in risalto

le porzioni ancora visibili del sistema energetico, al fine di aprire 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 99). 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 sullo sviluppo assennato di impianti per la produzione di energia da FER.



Figura 99. 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 immagine: Oudes, Stremke, 2021.

Entrando **nel merito del progetto proposto** e al fine di dare ampia trattazione all'aspetto paesaggistico, 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 indicati e, di conseguenza,
- 3) identificare opportune misure di inserimento ambientale atte a mitigarne l'impatto (cfr. Elaborato "E-MAAO").

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 recettori sito-specifici (intesi come fabbricati a 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 intervistabilità – Analisi dei recettori sensibili" viene qui sintetizzato che da tutti i 15 luoghi di pregio analizzati (e.g. chiese, ville, etc.) **la percezione dell'impianto risulta NULLA. Viceversa, sussistono vari gradi di visibilità sul progetto (da BASSA ad ALTA), da assi viari, fabbricati isolati e dall'abitato delle frazioni Bellombra e Corcrevè.**

Tali risultati - verificabili nell'elaborato sopra citato - **hanno guidato le misure di inserimento ambientale** (Figura 100). Nello specifico, è stata prevista la **piantumazione di fasce vegetate - lungo la totalità del perimetro di impianto - e di quattro formazioni boscate, con specie arboreo-arbustive autoctone tipiche della flora locale. In corrispondenza dei fronti già parzialmente schermati, sono**

previste, inoltre, opere di rinfoltimento, che verranno effettuate a partire dagli esemplari preesistenti.

Le fasce/formazioni 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 gli interventi in progetto prevedono di destinare una superficie pari a circa 57.500 m² - lungo il perimetro delle aree di impianto (al di fuori della recinzione di progetto) -, per la piantumazione di specie arboreo-arbustive per un totale di circa 7.290 piante – delle quali circa 1.422 arboree e 5.868 arbustive.



Figura 100. Layout relativo agli interventi di mitigazione ambientale 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).

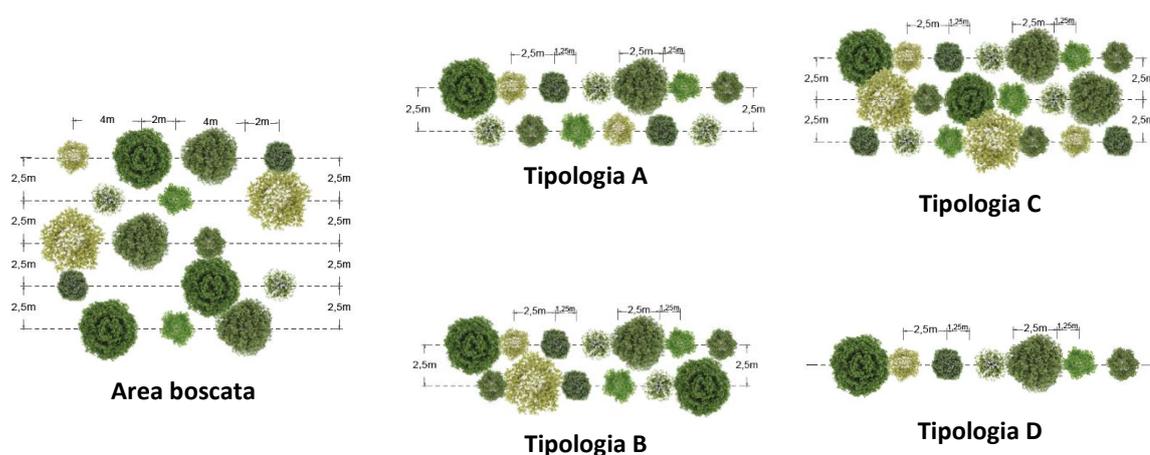


Figura 101. Sesto di impianto della formazione boscata e delle fasce vegetate (Tipologie A, B, C e D) in progetto, a effetto naturaliforme e a valenza plurima (al fine di incrementare la protezione del paesaggio e dell’ambiente, valorizzare l’ecosistema agricolo esistente, contribuire alla conservazione della biodiversità e, infine, potenziare la rete ecologica locale).

→ In riferimento alla Multifunctionality, l’analisi condotta sugli undici impianti ha permesso di suddividere le diverse funzioni aggiuntive adottate in ciascuno di essi, in tre categorie:

- Array Multifunctionality. Utilizzo dell’area sotto-panello 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, etc.).

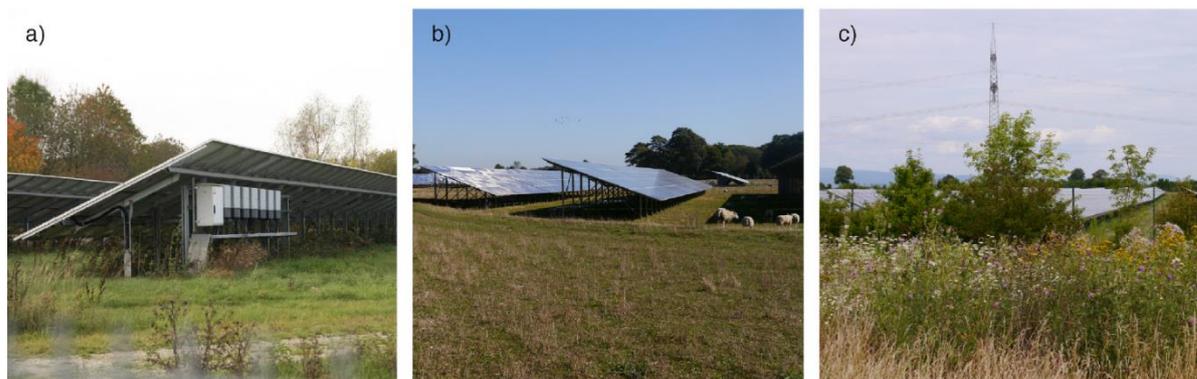


Figura 102. Tre esempi di uso plurimo del lotto: **a)** protezione offerta dallo spazio sotto-panello per componenti tecnologiche e naturali (Mühlenfeld n. 8), **b)** lotto adibito al pascolamento di ovini (Laarberg n. 6) e **c)** presenza di siepi e fiori selvatici nello spazio adiacente alla recinzione di impianto (Gänsdorf n. 1). Fonte immagine: 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 – con mantenimento della conduzione in regime biologico –, **attraverso un piano di gestione agronomica**, orientato ai principi dell’agricoltura conservativa e con tecniche riferibili all’agricoltura di precisione.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 252 di 276

In particolare, il progetto proposto prevede di distribuire la rotazione colturale su due fondi (lotto a Nord e lotti a Sud), attraverso la coltivazione di un medicaio stabile a Nord e un avvicendamento colturale di specie erbacee e cerealicole a Sud - consistente nella coltivazione di graminacee (i.e. orzo, loietto, sorgo) e leguminose (i.e. pisello proteico, favino) -, **per poi invertire la rotazione tra i due fondi ogni quattro anni**. Su una porzione del fondo a Sud si prevede, inoltre, di inserire nella rotazione la coltivazione della barbabietola, come meglio precisato al Par. 6.1.2.1 e dettagliato nella Reazione agronomica (cfr. elaborato "E-RLA0").

Come specificato in precedenza, il progetto proposto prevede, inoltre, una particolare attenzione alla componente ambientale (Adjacent Multifunctionality), tramite la piantumazione di fasce/formazioni vegetate a portamento arboreo e arbustivo, a valenza percettivo-ambientale (cfr. Figura 101).

- 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**.

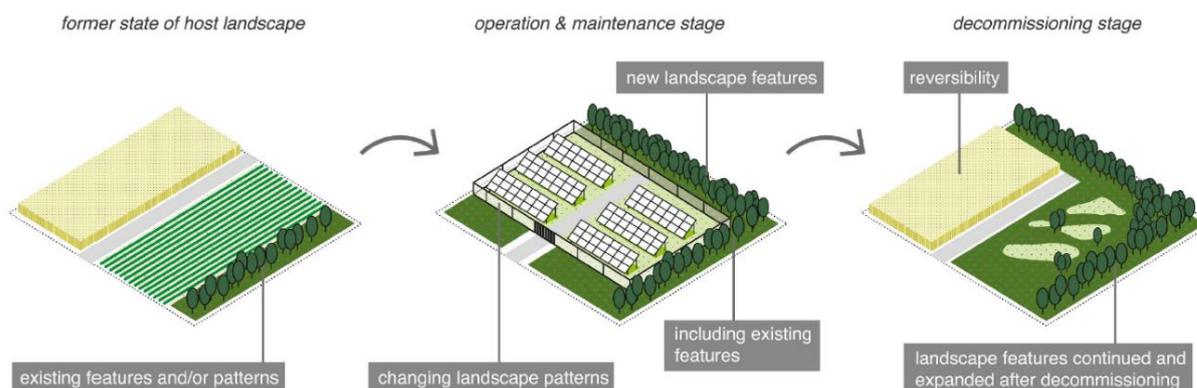


Figura 103. Le fasi temporali dell'impianto energetico: 1) installazione dell'impianto, 2) esercizio e manutenzione, 3) dismissione dell'impianto (Fonte: Oudes, Stremke, 2021).

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 97) e Monreale (n. 10 in Figura 97), 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 "Adria Bellombra", 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.

Il progetto qui proposto si configura, quindi, come un **impianto multifunzionale, la cui forma risulta plasmata secondo quattro differenti "dimensioni" - energia, economia, natura e paesaggio** (Figura 104) -, secondo le intuizioni di Oudes *et al.* (2022).

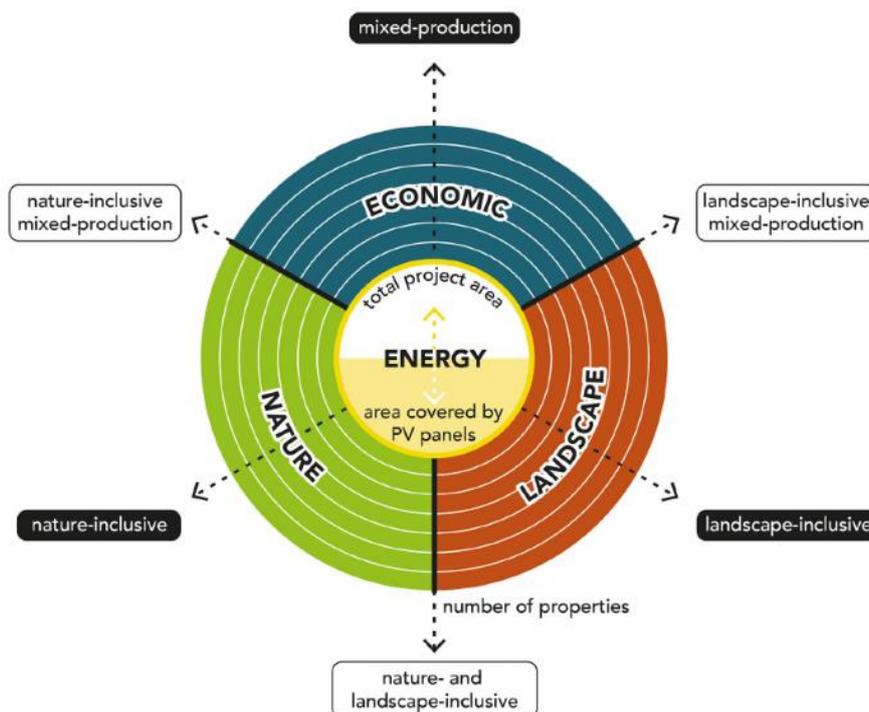


Figura 104. Individuazione delle quattro "dimensioni" degli impianti fotovoltaici multifunzionali: energia, economia, natura e paesaggio. La dimensione dell'energia costituisce la base per lo sviluppo degli impianti fotovoltaici ed è espresso dalla percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR). La dimensione economica comprende anche le attività economiche in aggiunta alla produzione di energia. La dimensione naturale, così come quella legata al paesaggio, comprende le proprietà spaziali dell'impianto correlate alla flora e alla fauna (Fonte: Oudes *et al.*, 2022).

Partendo da tali considerazioni, Oudes *et al.* hanno, quindi, identificato alcune tipologie principali di impianti fotovoltaici:

- i. *Monofunctional Solar Power Plants (SPP)*, in cui l'impianto è ottimizzato per ottenere la massima produttività energetica;
- ii. *Mixed-production (MpSPP)*, in cui l'impianto è ottimizzato per ottenere il massimo profitto dal punto di vista economico - creando un connubio tra produzione elettrica e altri utilizzi delle superfici pannellate (i.e. agrivoltaico);
- iii. *Nature-inclusive (NiSPP)*, dove l'impianto è sviluppato in ottica di tutelare e incrementare la flora e la fauna presenti in una determinata area (a discapito della produzione energetica);
- iv. *Landscape-inclusive (LiSPP)*, in cui il focus risulta essere il mantenimento dei pattern spaziali e degli elementi caratterizzanti il paesaggio, anche in questo caso a discapito della produzione energetica.

Nello specifico, l'impianto "Adria Bellombra" si configura in parte come *Mixed-production (MpSPP)* (immagine a sx in Figura 105), in quanto prevede un sistema di produzione agro-energetica sostenibile (i.e. agrivoltaico), coniugando produzione energetica e prosecuzione (e rafforzamento/miglioramento) delle attività tradizionali di conduzione agraria dei terreni e in parte come *Nature-inclusive (NiSPP)* (immagine a dx in Figura 105), in quanto il progetto è stato sviluppato con particolare attenzione alle componenti ambientali locali (e.g. piantumazione di fasce/formazioni arboreo-arbustive a valenza percettivo-

ambientale, micro-habitat per la fauna locale, sollevamento recinzione di 20 cm per consentire il passaggio della fauna di piccola taglia, etc.).

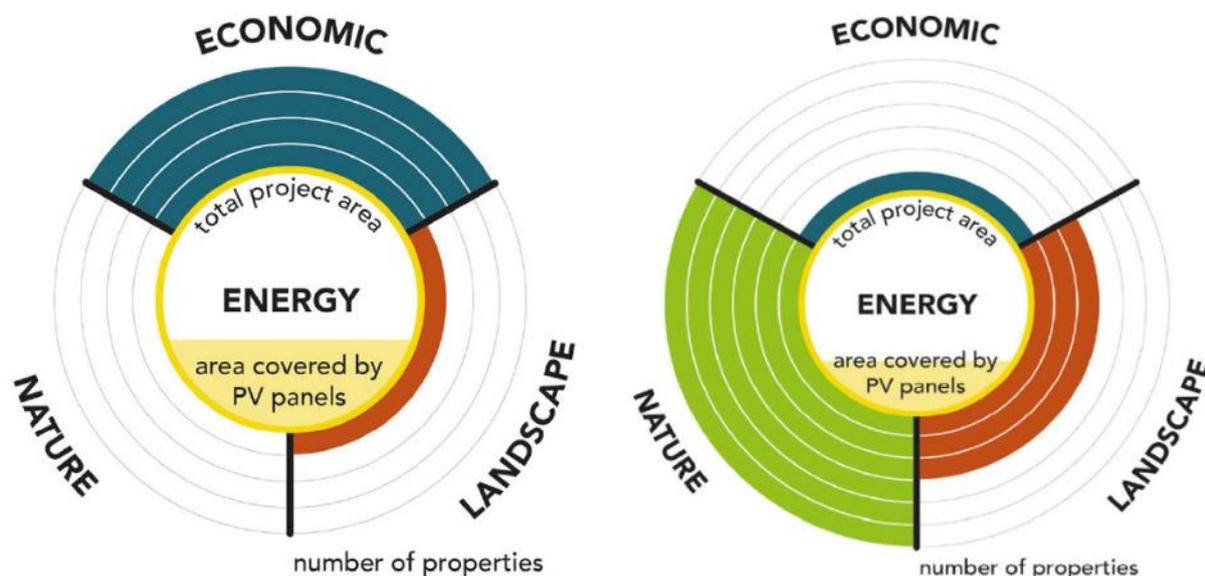


Figura 105. Individuazione delle “dimensioni” di un impianto *Mixed-production* (immagine a sx) e *Nature-inclusive* (immagine a dx) (Fonte: Oudes et al., 2022).

In chiusura di trattazione, quindi, **possono esser fatte le seguenti considerazioni finali:**

- **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 antintrusione)** - elementi oggi non ancora comunemente accettati.
- 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 61, SP 62, SP 39, SP 33), con una sostanziale diminuzione dell'impatto generato dall'opera.**
- **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 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 255 di 276

7.9. Impatti/ricadute sulle componenti archeologiche

Come descritto al Par. 4.11 è stato dato incarico a un tecnico abilitato al fine di fornire uno studio archeologico preliminare atto a ricostruire un quadro conoscitivo esaustivo circa la consistenza del patrimonio archeologico nelle aree oggetto di intervento (sito di impianto e cavidotto di connessione) e in un loro congruo/significativo intorno, mentre la Valutazione preliminare dell'Interesse Archeologico (VPIA), sarà opportunamente integrata, nell'ambito dell'iter autorizzativo.

In questa prima fase analitica è stata effettuata un'indagine preliminare a partire dalla ricerca vincolistica, d'archivio e bibliografica del materiale edito, che ha permesso di ricavare dati significativi relativi al popolamento antico del contesto territoriale analizzato. Sulla base di tali indagini è stata effettuata una prima mappatura dei rinvenimenti archeologici (cfr. Par. 4.11 - Figura 49) presenti entro un buffer di 2 km dall'area di impianto e dal tracciato del cavidotto. In particolare, sono stati individuati: n. 3 aree archeologiche vincolate e n. 40 siti di interesse archeologico, appartenenti a diversi archi temporali.

Attraverso l'analisi incrociata di tutti i dati raccolti, sono stati definiti in via preliminare il **grado di potenziale archeologico** e il **rischio archeologico per il progetto** dell'area di impianto (Area Parco) e del tracciato del cavidotto di connessione (suddiviso in n. 3 tratti identificati con le lettere "A", "B" e "C"). Nello specifico, è stato assegnato un **grado di potenziale archeologico "medio", per l'area di impianto e "basso", "medio" e "alto", a seconda del tratto considerato, per il tracciato del cavidotto di connessione.**

In conclusione, dai dati analizzati in questa prima fase di ricerca - che dovranno essere opportunamente integrati con gli esiti della ricognizione di superficie in situ -, 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 invece alla loro probabilità di sussistenza nelle aree già considerate, per la definizione del potenziale archeologico. Pertanto, in questa fase, è stato assegnato **un rischio archeologico "medio" all'area di impianto e da "basso" ad "alto" per il cavidotto di connessione.**

In particolare, il **rischio "medio" è stato attribuito all'area di impianto e a parte del cavidotto (Tratto A)**, in ragione delle frequentazioni antiche limitrofe comprovate nell'areale considerato, mentre **il rischio "alto" è stato attribuito al tratto B del cavidotto**, in relazione alla presenza, nelle immediate vicinanze del tracciato, dei siti n. 24, 23 e 25, come si evince dall'estratto della Carta delle presenze archeologiche di seguito riportata.

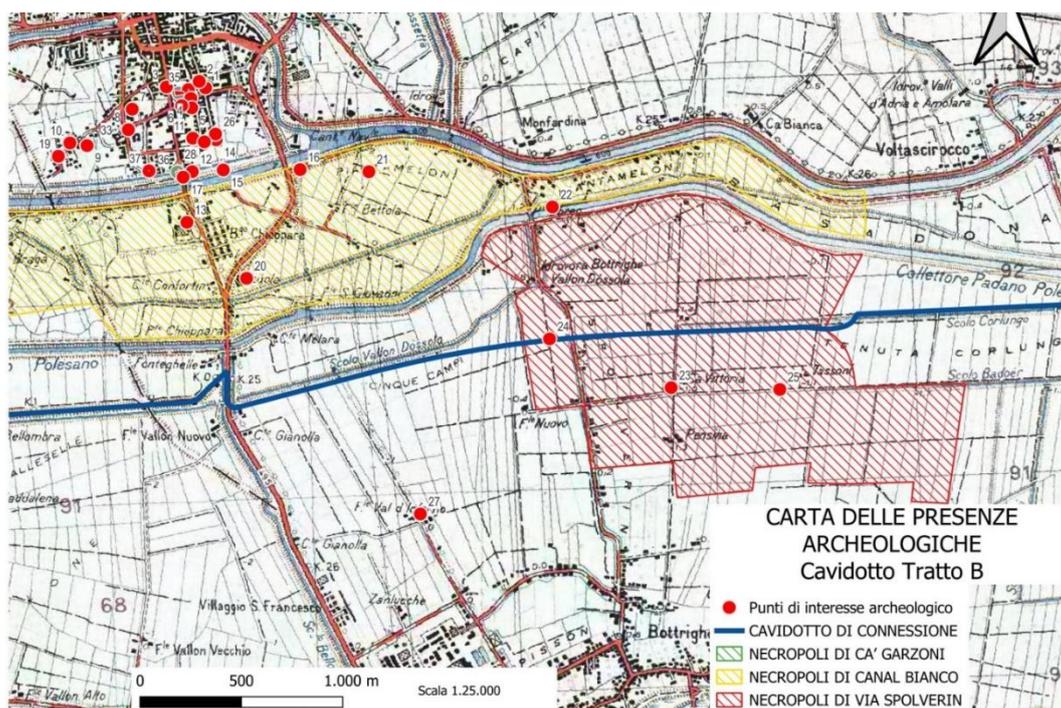


Figura 106. Estratto della Carta delle presenze archeologiche, relativa al tratto B del cavidotto di connessione.

Quanto sopra dovrà essere approfondito e supportato da specifiche indagini prodromiche, le cui risultanze saranno esposte in un elaborato dedicato, che sarà opportunamente integrato, nell'ambito dell'iter autorizzativo, quale parte integrante e sostanziale del presente documento.

7.10. Impatti/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 dalla 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. Si ribadisce, inoltre, che i recettori maggiormente esposti, identificati con i codici R3, R5, R13, risultano intestati ai medesimi proprietari dei lotti in progetto.

Occorre inoltre evidenziare, 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 dal traffico veicolare (e.g. SP 39, SP 62), con apporti localizzati riconducibili alle attività produttive/agricole, mentre

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 257 di 276

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 vegetate lungo perimetro dell'impianto, oltre a mitigare l'impatto visivo, rappresenta anche una barriera fonoassorbente a ulteriore contenimento delle limitate emissioni sonore.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione della Relazione di impatto acustico (cfr. Elaborato "T-RIA0") a firma del tecnico abilitato.

7.11. Impatti/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 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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 258 di 276

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 in un 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 di disastri naturali e/o 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.

Vale infine la pena rilevare, come peraltro già riportato, che spesso, nonostante le assicurazioni, **a livello locale le comunità percepiscano 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 assicurare 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 e posti di lavoro attraverso il coinvolgimento operativo di personale in fase progettuale-costruttivo-manutentivo-gestionale del parco agrivoltaico;**
- **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.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 259 di 276

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. 10/9/2010¹⁴⁸ **laddove si rilevassero forme residue di impatto non opportunamente compensate (dietro opportuna evidenza motivata corredata di logica quantificazione).**

¹⁴⁸ 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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIA0	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 260 di 276

8. Valutazioni conclusive

8.1. Interventi di mitigazione/inserimento agro-ambientale

I presupposti ideali dell'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra" 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, 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 basamenti dell'area di trasformazione AT/MT e delle cabine di trasformazione di campo, che saranno rimossi a fine vita).
- 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).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 261 di 276

- 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 tutta la sua estensione, in soluzione interrata; in buona parte lungo le sedi stradali esistenti principali e secondarie e in parte (ultimo tratto) sotto terreno agricolo.
- **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 "Adria Bellombra", l'area di progetto presenta **vari gradi di visibilità 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. Elaborato "E-ARSO") **a predisposizione delle opere di mitigazione** (cfr. Elaborato "E-MAA0").
In ragione **i)** della presenza di ostacoli visivi di carattere naturale e antropico, **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 la "percezione residua", **se opportunamente comunicata, 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.**

Riacciandosi a quanto sopra ed entrando nel merito, si riassumono di seguito i **principali interventi di mitigazione agro-ambientale** previsti:

A. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

- **Realizzazione di quattro aree boscate costituite da specie sia arboree, sia arbustive**, che contribuiranno a ridurre l'effetto percettivo e a potenziare la rete ecologica locale. A tal proposito, sono state selezionate piante compatibili con le esigenze di non ombreggiamento dei moduli fotovoltaici e tali da non richiedere frequenti interventi di potatura (e.g. *Crataegus monogyna* Jacq., *Sambucus nigra* L., *Viburnum lucidum* Miller, etc.). Tali aree rappresenteranno un piano ideale per la colonizzazione dell'habitat da parte dell'avifauna selvatica, specialmente

per le specie ecotonali - i cui ambienti in aree agricole sono in forte riduzione. Le piante saranno messe a dimora secondo uno schema irregolare di distribuzione, mantenendo un sesto di impianto consono al passaggio dei mezzi meccanici (di circa 2,5 x 4 m), per consentire le operazioni di manutenzione.

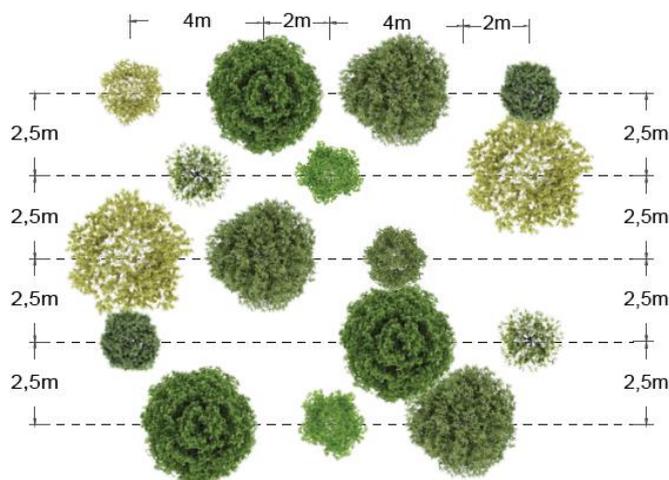


Figura 107. Sesto di impianto delle aree boscate.

- **Piantumazione lungo l'intero perimetro dell'impianto di fasce/aree vegetate con specie arboreo-arbustive autoctone.** 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 stagionali 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., *Sambucus nigra* L.), 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 fruttificazioni distribuite nell'arco annuale, incluse quelle persistenti anche nei periodi tardo autunnali e invernali** (*Corylus avellana* L., *Viburnum lucidum* Miller), come fonte di cibo per l'avifauna svernante nella zona e, infine, di **specie a elevato grado di ramificazione** (*Ligustrum vulgare* L.), ideali come potenziali zone rifugio. L'impiego, inoltre, di **esemplari** di acero campestre (*Acer campestre* L.), salice bianco (*Salix alba* L.) e carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), **in grado di raggiungere altezze più elevate, consociate a specie arbustive di bassa/media taglia**, contribuirà, invece, alla creazione di una struttura pluristratificata, finalizzata ad un incremento delle zone rifugio e ad 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 una alternanza di specie arboreo-

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 263 di 276

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.

Sulla base dello stato dei luoghi e delle esigenze di cui sopra, è possibile individuare **quattro differenti tipologie realizzative** (rappresentate nello schema grafico riportato in Figura 115):

- **Tipologia "A" → fasce vegetate, da posizionarsi lungo la quasi totalità dei perimetri delle aree recintate**, composte da n. 2 file realizzate secondo uno stretto sesto d'impianto costituito da due file parallele e sfalsate, equidistanti 2,5 metri, lungo le quali saranno posizionate le piante, come segue:
 - **n. 1 fila arbustiva** - lato recinzione - costituita da specie arbustive distanziate tra di loro di circa 2,5 metri. Le piante messe a dimora avranno un'altezza di primo impianto non inferiore a 1,5 m.
 - **n. 1 fila costituita da specie arboreo-arbustive** con piante distanziate tra loro di 2,5. Le piante messe a dimora avranno un'altezza di primo impianto non inferiore a 2,5 m - per gli esemplari arborei - e 1,5 m - per gli esemplari arbustivi.

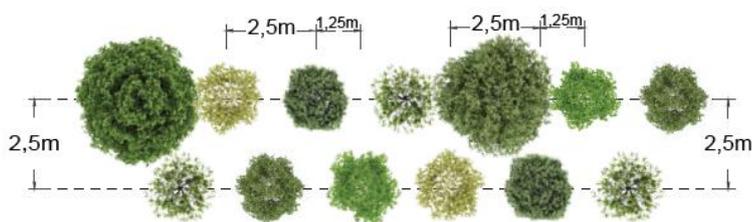


Figura 108. Sesto d'impianto delle fasce vegetate della topologia "A", costituite da n. 1 fila arbustiva e n. 1 fila arboreo-arbustiva.

- **Tipologia "B" → fasce vegetate, da posizionarsi lungo la SP62**, 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 – per gli esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m – per gli esemplari arbustivi. Le fasce saranno realizzate secondo uno stretto sesto d'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.

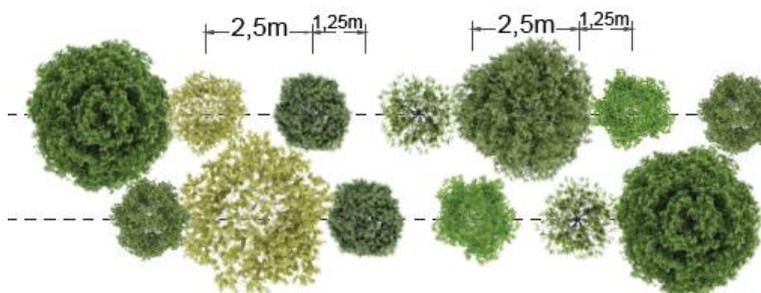


Figura 109. Sesto d'impianto delle fasce vegetate della tipologia "B", costituite da n. 2 file, da posizionarsi lungo la SP62.

- **Tipologia "C" → fasce vegetate, da posizionarsi lungo Strada S. Giacomo**, 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 – per gli esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m – per gli esemplari arbustivi.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 264 di 276

inferiore a 1,5 m – per gli esemplari arbustivi. Le fasce saranno realizzate secondo uno stretto sesto d’impianto costituito da tre 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.

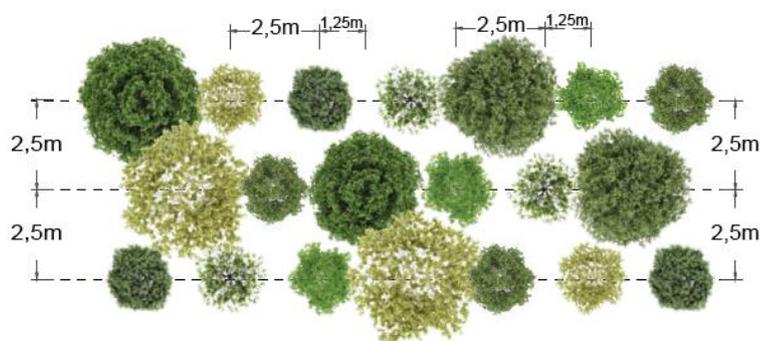


Figura 110. Sesto d’impianto delle fasce vegetate della tipologia “C”, costituite da n. 3 file, da posizionarsi lungo Strada S. Giacomo.

- **Tipologia “D” → rinfoltimenti, in corrispondenza della vegetazione perimetrale esistente,** costituiti da specie arboree inframmezzate da quelle arbustive. Le piante messe a dimora avranno un’altezza di primo impianto non inferiore a 2,5 m – per gli esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m – per gli esemplari arbustivi. Lungo i filari le piante saranno poste ad una distanza di 2,5 m l’una dall’altra.

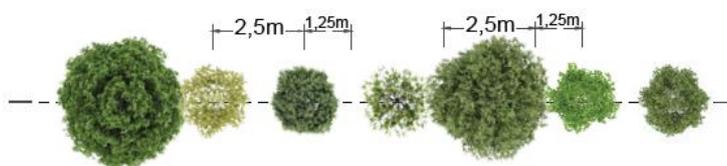


Figura 111. Sesto d’impianto dei rinfoltimenti (tipologia “D”).

Si precisa, che **la configurazione rigida a sestini d’impianto, connessa con le esigenze di carattere progettuale, tenderà a perdere il suo effetto schematico con le dinamiche di sviluppo delle diverse specie arboreo-arbustive e con l’ingresso 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.

Complessivamente gli interventi di mitigazione in progetto prevedono di destinare una superficie pari a circa 57.500 m², lungo il perimetro delle aree di impianto (al di fuori delle recinzioni di progetto), per la piantumazione di specie arboreo-arbustive per un totale di circa 7.290 piante, delle quali circa 1.422 arboree e 5.868 arbustive.

Ogni pianta sarà provvista di:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 265 di 276

- i. Idoneo telo/dischetto pacciamante - con funzione di ritenzione idrica, controllo degli shock termici e contenimento delle erbe infestanti;
- ii. tutore di sostegno;
- iii. protezione antiroditore (*shelter*);
- iv. concime a lenta cessione.

B. INTERVENTI AGRONOMICI

- **Sull'intera area di progetto verrà effettuato un intervento di miglioramento dell'attuale conduzione agricola del fondo - con mantenimento della conduzione in regime biologico (Figura 115) -, attraverso un piano di gestione agronomica** orientato ai principi dell'agricoltura conservativa e con tecniche riferibili all'agricoltura di precisione, 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 di distribuire la rotazione colturale su due fondi, destinando il lotto a Nord alla coltivazione di un medicaio stabile e i lotti a Sud a un avvicendamento colturale di specie erbacee e cerealicole - consistente nella coltivazione di graminacee (i.e. orzo, loietto, sorgo) e leguminose (i.e. pisello proteico, favino) -, **per poi invertire la rotazione tra i due fondi ogni quattro anni**. Su una porzione del fondo a Sud si prevede, inoltre, di inserire nella rotazione la coltivazione della barbabietola (in luogo dell'orzo).

La scelta delle coltivazioni è stata concepita, per consentire un **armonioso inserimento tra le interfile dei moduli** e per garantire le ordinarie operazioni colturali da parte dei mezzi agricoli e/o l'agevole passaggio del personale addetto.

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-RLAO).

- **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° 3 cumuli di pietre** di circa 4 m³/cad costituiti da pietre di varia pezzatura 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 112. 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.

- **n° 3 cumuli di piante morte** di circa 4 m³/cad - meglio se di specie autoctone differenti e di varie dimensioni -, 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.



Figura 113. Esempi di necromassa legnosa, a terra e in piedi, di diverse dimensioni in un contesto marginale boschivo.

- **n° 5 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 chiroterri. Seppur i chiroterri 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 114. Esempio di BatBox installata su esemplare arboreo.

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.



Figura 115. 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) del progetto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 269 di 276

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. 10/09/2010 "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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 270 di 276

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 e i pali previsti per l'illuminazione e la videosorveglianza saranno solamente infissi nel terreno, senza l'utilizzo di plinti e/o fondazioni in cemento.

La morfologia dei luoghi potrà essere alterata solo localmente in corrispondenza dei locali tecnici, in quanto la rimozione della platea di fondazione dell'area di trasformazione AT/MT e dei basamenti delle cabine di trasformazione di campo comporterà 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 conduzione agricola prevista nel progetto (cfr. Par. 6.1.2), che si auspica possa continuare, attraverso una gestione agronomica conforme ai principi dell'agricoltura conservativa e di precisione.

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 "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 271 di 276

9. Bibliografia

- 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.
- Andrew AC, Higgins CW, Smallman MA, Graham M and Ates S (2021). Herbage Yield, Lamb Growth and Foraging Behavior in Agrivoltaic Production System. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:659175. doi: 10.3389/fsufs.2021.659175
- Anie, Politecnico Milano, & RSE (2017). Il sistema elettrico italiano al 2030: scenari ed opportunità.
- Armstrong, A., Ostle, N.J., Whitaker, J. (2016). Solar Park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environ Res Lett.*, 11: 074016.
- 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.
- Arpa Veneto, Dipartimento per la Sicurezza del Territorio – Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia, Il meteo nel 2022 in Veneto: un anno da record per caldo e deficit di precipitazioni, (2023).
- Arts, J., Caldwell, P., Morrison-Saunders, A. (2001). "Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions – findings from a workshop at the IAIA 2000 conference", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3), September, p. 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.
- Beylot A., Payet J., Puech C., Adra N., Jacquin P., Blanc I., Beloin-Saint-Pierre D. (2014). Environmental impacts of large-scale grid-connected ground-mounted PV installations. *Renewable Energy* 61: 2e6. doi:10.1016/j.renene.2012.04.051
- 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., Capotorti, G., Copiz, R., Guida, D., Mollo, B., Smiraglia, D., Zattero, L. (2018). *Terrestrial Ecoregions of Italy. Map and Explanatory notes*. Global Map S.r.l., Firenze, Italy.
- 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.
- 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.
- 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 272 di 276

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

Chiabrando, 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. *Comuni rinnovabili*, 2022. LEGAMBIENTE

Comuni rinnovabili, 2023. LEGAMBIENTE

Cook, L.M., and McCuen, R.H. (2013). Hydrologic response of solar farms. *J. Hydrol. Eng.* 18:536–41.

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.

Derpsch, R. and Friedrich, T. (2009) Development and Current Status of No-Till Adoption in the World. *Proceeding on CD. 18th Triennial Conference of the International Soil Tillage Research Organization (ISTRO)*, Izmir, 15-19 June 2009.

Desideri U., Zepparelli F., Morettini V., Garroni E. (2013). Comparative analysis of concentrating solar power and photovoltaic technologies: Technical and environmental evaluations. *Applied Energy*, 102: 765–784. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.08.033>

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>.

Forster, P. M., Smith, C. J., Walsh, T., Lamb, et al., and Zhai, P. (2023). Indicators of Global Climate Change 2022: annual update of large-scale indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth Syst. Sci. Data*, 15, 2295–2327. <https://doi.org/10.5194/essd-15-2295-2023>.

Franz, H. (1949). *Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit*. Wien: Verlag Brillder Hollinek

Fraunhofer (2020). *Agrivoltaics: opportunities for agriculture and the energy transition*.

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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 273 di 276

- Fthenakis, V.M., Kim, H.C. (2011). Photovoltaics: life-cycle analyses. *Solar Energy*, 85: 1609–28.
- 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.
- Garlato A., Obber S., Vinci I., Ragazzi F., Pocaterra F., Zamarchi P. (2019). Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000. ARPA Veneto.
- Gerland, P., Raftery, A. E., Sevčikovánan, H., Li, N., Gu, D., Spoorenberg, T., Alkema, L., Fosdick, B. K., Chunn, J., Lalic, N., Bay, G., Buettner, T., Heiligand, G. K., Wilmoth, J. (2014). World population stabilization unlikely this century. Vol 346, Issue 6206, pp. 234-237.
- Giandon P., L. Franz (2020). Carta dei suoli del Veneto in scala 1:50.000. ARPA Veneto
- 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.
- 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.
- Hönisch, B., Royer, D.L., Breecker, D.O., Bowen, G.J., Polissar, P.J., Ridgwell, A. (2023). Toward a Cenozoic history of atmospheric CO₂. *Science*, Vol. 382, N° 6675. DOI: 10.1126/science.adi5177.
- 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 and Bioenergy. Vol. 55, pp. 17-26.
- IEA - International Energy Agency (2018). Snapshot of global photovoltaic markets. Photovoltaic power systems programme. Report IEA PVPS T1-33:2018.
- 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. 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,

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 274 di 276

and efforts to eradicate poverty (V. Masson-Delmotte *et al.*, Eds.). Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

IUSS Working Group WRB. 2007. World Reference Base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.

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.

Kim B., Lee J., Kim K., Hur T. (2014). Evaluation of the environmental performance of sc-Si and mc-Si PV systems in Korea. *Solar Energy*, 99: 100–114. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.solener.2013.10.038>

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.

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

LUNG, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, 2002. Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern: Bodenerosion, 2. überarbeitete Auflage, p. 85.

Marashli A., Gasaymeh A-M., Shalby M. (2022). Comparing the Global Warming Impact from Wind, Solar Energy, and Other Electricity Generating Systems through Life Cycle Assessment Methods (A Survey).

INTERNATIONAL JOURNAL of RENEWABLE ENERGY RESEARCH, Vol.12, No.2, June 2022

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.

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.

Murphy-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 of frontrunner solar landscapes in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111101.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 275 di 276

- Oudes, D., van den Brink, A., Stremke, S. (2022). Towards a typology of solar energy landscapes: Mixed-production, nature based and landscapes inclusive solar power transitions. *Energy Research & Social Science* 91 (2022) 102742.
- 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.
- 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.
- Rawls, W. J., D. L. Brakensiek, J. R. Simanton, K. D. Kohl. "Development of a crust factor for a Green Ampt model." *Transactions of the ASAE* 33.4 (1990): 1224-1228.
- Reichelstein, S., Yorston, M. (2013). The prospects for cost competitive solar PV power. *Energy Policy*, 55 *Renew Sustain Energy Rev*, 2, pp. 766-779.
- Relazione generale sulla qualità dell'aria, ai sensi della L.R. n. 11/2001 art.81 - Anno di riferimento 2022, Regione Veneto.
- 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.
- 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-SIAO	Studio di Impatto Ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 276 di 276

Sumper, A., Robledo-García, M., Villafàfila-Robles, R., Bergas-Jané, J., Andrés-Peiró 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.

Toledo C., Scognamilgio A. (2021) Agrivoltaic Systems Design and Assessment: A Critical Review, and a Descriptive Model towards a Sustainable Landscape Vision (Three-Dimensional Agrivoltaic Patterns). *Agrivoltaic Systems Design and Assessment: A Critical Review, and a Descriptive Model towards a Sustainable Landscape Vision (Three-Dimensional Agrivoltaic Patterns)*. *Sustainability* 13, 6871. 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.

US-DOE (1996). A comprehensive assessment of toxic emissions from coal-fired power plants. U.S. Department of Energy.

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.

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.

WMO, (2023). WMO Statement on the State of the Global Climate in 2022. 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>

Zoellner, J., Schweizer-Ries, P., Wemheuer, C. (2008). Public acceptance of renewable energies: results from case studies in Germany. *Energy Policy*, 36: 4136–4141.