



<b>Committente:</b>  <b>PV HELIOS SRL</b> Via Roma, 44 94019 Valguarnera Caropepe (EN) P.IVA 01290230869	<b>Comune</b> Butera (CL)
	<b>Indirizzo</b>  C.da Pozzillo

**PROGETTO DI UN IMPIANTO ECO-AGROFOTOVOLTAICO DI 113,59 MWp, INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 3 MW, COMPRENSIVO DELLE OPERE DI RETE, DA REALIZZARSI IN TERRITORIO DEL COMUNE DI BUTERA (CL) 93011 IN CONTRADA POZZILLO, SUI TERRENI AGRICOLI IDENTIFICATI SUI FOGLI 171, 173, 174, 175, 176, 200, 203, 204**

<b>PROGETTAZIONE</b> AMBIENS SRL SOCIO UNICO SOCIETÀ' D'INGEGNERIA VIA ROMA 44, 94019 VALGUARNERA CAROPEPE (EN), ITALY TEL-FAX: 0935/958856 CELL. 0039 333 6903787 P.IVA: 01108850866	<b>TIMBRI</b> 
--	--

<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>Elaborato:</b>  <b>R3I</b>
<b>Rev. 01</b>	<b>13/12/2022</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSE.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....</b>	<b>12</b>
3.1	DATI DEL PROPONENTE.....	12
3.2	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE .....	12
3.3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	13
3.4	DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE AGRICOLA E DI GESTIONE NATURALE DEL SITO.....	16
3.5	VERIFICA DELLA RISPONDEZZA DEL PROGETTO ALLA DEFINIZIONE DI AGRIVOLTAICO .....	19
3.5.1	<i>Rispondenza al Requisito A.....</i>	<i>19</i>
3.5.2	<i>Rispondenza ai Requisiti B e D2 .....</i>	<i>21</i>
3.6	UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	22
<b>4</b>	<b>ANALISI DI COERENZA CON LE AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO E/O TUTELA PRESENTI NEL CONTESTO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>28</b>
4.1	PAI E VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	28
4.2	CARTA NATURA 2000 – HABITAT .....	31
4.3	CORRIDOI E NODI .....	33
4.4	PARCHI E RISERVE .....	35
4.5	ZONE A PROTEZIONE SPECIALE - ZPS .....	36
4.6	IMPORTANT BIRD AREAS - IBA .....	37
<b>5</b>	<b>COMPATIBILITA' PROGRAMMATICA DEL PROGETTO.....</b>	<b>50</b>
5.1	PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI BUTERA .....	50
5.2	PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE (PTPR) E PIANO PAESAGGISTICO PROVINCIALE DI AMBITO (PPP) ..	52
5.3	PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE .....	53
5.4	PIANO REGIONALE PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA PER LA DIFESA DELLA VEGETAZIONE CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI (ABI) .....	69
5.5	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO .....	73
5.6	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI .....	76
5.7	PIANO FAUNISTICO VENATORIO.....	78
5.8	PIANO DI TUTELA DEL PATRIMONIO – GEOSITI.....	80
5.9	PIANO REGIONALE DEI PARCHI E DELLE RISERVE NATURALI .....	82
5.10	PIANO DI SVILUPPO RURALE (PSR) 2014-2020 .....	82
5.11	STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA EUROPEI, NAZIONALI E REGIONALI.....	85
5.11.1	<i>Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS).....</i>	<i>90</i>
5.11.2	<i>Aggiornamento PEARS .....</i>	<i>92</i>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>97</b>
6.1	GENERATORE FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN .....	97
6.1.1	<i>Caratteristiche generali .....</i>	<i>97</i>
6.1.2	<i>Configurazione generale dell'impianto fotovoltaico.....</i>	<i>97</i>
6.1.3	<i>Descrizione degli elementi del generatore fotovoltaico.....</i>	<i>100</i>
6.1.3.1	Moduli fotovoltaici .....	100
6.1.3.2	Inverter .....	102
6.1.3.3	Combiner Box .....	104
6.1.3.4	Smart Transformer Station STS.....	104
6.1.4	<i>Descrizione delle Opere di Connessione alla RTN .....</i>	<i>107</i>

6.1.4.1	Sottostazione Elettrica di Utente .....	107
6.1.4.2	Elettrodotto di collegamento tra la SEU del proponente e la SEU condivisa .....	109
6.1.4.3	Stazione Elettrica di Utente condivisa .....	109
6.1.4.4	Elettrodotto di collegamento tra la SEU condivisa e la SE della RTN .....	110
6.1.4.5	Stazione Elettrica di connessione e relativi raccordi alla RTN .....	110
6.2	COMPONENTE AGRICOLA .....	111
6.2.1	<i>Generalità</i> .....	111
6.2.2	<i>Attuale piano colturale</i> .....	113
6.2.3	<i>L'attività agricola</i> .....	114
6.2.3.1	Il prato polifita .....	116
6.2.3.2	La fascia arborea perimetrale .....	117
6.2.3.3	L'apicoltura .....	119
6.2.3.4	L'agricoltura a perdere .....	119
6.3	OPERE CIVILI, SERVIZI AUSILIARI E STORAGE .....	121
6.3.1	<i>Strutture di sostegno</i> .....	121
6.3.2	<i>Impianto generale di terra</i> .....	121
6.3.3	<i>Cavidotti interrati</i> .....	122
6.3.3.1	Cavidotti MT .....	122
6.3.3.2	Cavidotti AT .....	123
6.3.4	<i>Strada di accesso al sito</i> .....	124
6.3.5	<i>Recinzione</i> .....	124
6.3.6	<i>Sistema di accumulo a batterie</i> .....	125
<b>7</b>	<b>REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>126</b>
7.1	TIPOLOGIA DI LAVORI E CRITERI DI ESECUZIONE .....	126
7.2	ATTIVITÀ DI CANTIERE REALIZZAZIONE IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO .....	127
7.2.1	<i>Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree</i> .....	127
7.2.2	<i>Realizzazione strade, aree di stoccaggio e piazzali</i> .....	128
7.2.3	<i>Rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti ai lavori</i> .....	128
7.2.4	<i>Movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere</i> .....	128
7.2.5	<i>Installazione recinzione e cancelli</i> .....	128
7.2.6	<i>Battitura pali strutture di sostegno</i> .....	128
7.2.7	<i>Montaggio strutture di supporto moduli</i> .....	129
7.2.8	<i>Installazione dei moduli fotovoltaici</i> .....	129
7.2.9	<i>Realizzazione fondazioni per cabine elettriche</i> .....	129
7.2.10	<i>Realizzazione cavidotti e posa cavi</i> .....	129
7.2.11	<i>Posa rete di terra</i> .....	130
7.2.12	<i>Installazione cabine elettriche</i> .....	130
7.2.13	<i>Finitura aree</i> .....	131
7.2.14	<i>Installazione sistema antintrusione/videosorveglianza</i> .....	131
7.2.15	<i>Impianto delle colture arboree perimetrali</i> .....	131
7.2.16	<i>Ripristino aree di cantiere</i> .....	131
7.3	ATTIVITÀ DI CANTIERE PER L'IMPIANTO DI UTENTE E DI RETE .....	131
7.3.1	<i>Realizzazione viabilità e piazzale di accesso</i> .....	132
7.3.2	<i>Regolarizzazione terreno area stazione e di cantiere temporanea</i> .....	132
7.3.3	<i>Fondazione edificio tecnico, apparecchiature elettromeccaniche ed altri manufatti</i> .....	132
7.3.4	<i>Posa cavi MT</i> .....	132
7.3.5	<i>Cavidotti AT</i> .....	132
7.3.6	<i>Ripristini</i> .....	133
7.4	MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINARI DI CANTIERE .....	133
7.5	MESSA IN ESERCIZIO .....	134

7.6	ACCESSI ED IMPIANTI DI CANTIERE .....	135
7.7	IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO .....	135
7.8	TRAFFICO GENERATO DURANTE IL CANTIERE .....	135
7.9	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	136
7.9.1	<i>Stima dei volumi di scavi e rinterri</i> .....	136
7.9.2	<i>Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo</i> .....	137
<b>8</b>	<b>DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI .....</b>	<b>137</b>
8.1	CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI .....	138
8.1.1	<i>Pannelli fotovoltaici</i> .....	138
8.1.2	<i>Inverter</i> .....	139
8.1.3	<i>Strutture di sostegno</i> .....	139
8.1.4	<i>Impianto Elettrico</i> .....	139
8.1.5	<i>Cabine Prefabbricate</i> .....	139
8.1.6	<i>Recinzione Area</i> .....	139
8.1.7	<i>Viabilità interna</i> .....	140
8.1.8	<i>Viabilità esterna e piazzola di manovra</i> .....	140
8.1.9	<i>Fascia di mitigazione arborea</i> .....	140
8.2	PIANO DI DISMISSIONE (DECOMMISSIONING) .....	140
8.3	PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO.....	142
<b>9</b>	<b>ANALISI DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE .....</b>	<b>143</b>
9.1	GENERALITÀ.....	143
9.2	COMPONENTI AMBIENTALI .....	144
9.2.1	<i>Popolazione di Butera</i> .....	144
9.2.2	<i>Fauna</i> .....	145
9.2.3	<i>Vegetazione</i> .....	145
9.2.4	<i>Suolo e sottosuolo</i> .....	152
9.2.4.1	Uso del suolo .....	152
9.2.4.2	Consumo di suolo .....	162
9.2.5	<i>Acqua e ambiente idrico</i> .....	164
9.2.5.1	Quantificazione Risorse idriche utilizzate.....	164
9.2.5.2	Descrizione dei livelli di inquinamento acque di falda e eventuali danni ambientale presenti.....	167
9.2.5.2.1	Acque sotterranee.....	167
9.2.5.2.2	Acque superficiali interne .....	169
9.2.6	<i>Atmosfera e qualità dell'aria</i> .....	174
9.2.6.1	Emissioni in atmosfera .....	175
9.2.6.2	Emissioni elettromagnetiche .....	181
9.2.6.3	Clima acustico .....	182
9.2.7	<i>Clima</i> .....	186
9.2.8	<i>Patrimonio architettonico ed archeologico</i> .....	198
9.2.9	<i>Componente paesaggistica soggetta a impatto</i> .....	198
9.2.10	<i>Ambiente socio-economico</i> .....	208
9.3	CONSUMI ENERGETICI .....	210
9.3.1	<i>Consumi in fase di cantiere</i> .....	210
9.3.2	<i>Consumi in fase di esercizio</i> .....	210
9.4	PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	211
9.4.1	<i>Fase di cantiere</i> .....	211
9.4.2	<i>Fase di esercizio</i> .....	212
9.4.3	<i>Fase di dismissione</i> .....	212
9.5	CONSUMO DI MATERIALI UTILIZZATI.....	214

9.6	EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE NON PERTURBATO .....	214
9.7	RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO .....	215
9.8	RISCHIO DI INCIDENTI .....	216
9.8.1	<i>Rischio elettrico</i> .....	217
9.8.2	<i>Rischio di incendio</i> .....	218
9.8.3	<i>Rischio di fulminazione</i> .....	219
9.9	POTENZIALI EFFETTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERFERITE .....	227
9.9.1	<i>Generalità</i> .....	227
9.9.2	<i>Metodologia adottata</i> .....	228
9.9.3	<i>Gli effetti ambientali nella fase di cantiere</i> .....	231
9.9.4	<i>Gli effetti ambientali nella fase di esercizio</i> .....	236
9.9.5	<i>Effetti ambientali nella fase di dismissione</i> .....	237
9.10	EFFETTO LAGO .....	238
9.11	EFFETTO CUMULATIVO CON ALTRI PROGETTI .....	242
9.11.1	<i>Individuazione di altri progetti nell'area di raggio pari a 10 km</i> .....	243
9.11.2	<i>Cumuli degli effetti sulla percezione visiva</i> .....	245
9.11.3	<i>Cumulo degli effetti su suolo e sottosuolo</i> .....	249
9.11.3.1	<i>Effetti sull'occupazione di suolo. Area indagine 10 km di raggio</i> .....	249
9.11.4	<i>Cumulo degli effetti sulla sicurezza e salute umana</i> .....	250
9.11.4.1	<i>Componente rumore</i> .....	250
9.11.4.2	<i>Componente radiazioni non ionizzanti</i> .....	251
9.11.5	<i>Cumulo degli effetti su natura e biodiversità</i> .....	252
9.11.6	<i>Cumulo con riferimento all'avifauna migratrice</i> .....	252
9.11.6.1	<i>Effetto Lago</i> .....	252
9.11.6.2	<i>Effetti Cumulativi</i> .....	255
9.11.7	<i>Valutazione conclusiva sul cumulo degli effetti</i> .....	262
<b>10</b>	<b>MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>262</b>
10.1	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE .....	262
10.1.1	<i>Misure per mitigare le emissioni in atmosfera</i> .....	262
10.1.2	<i>Misure per mitigare le emissioni di rumore</i> .....	263
10.1.3	<i>Misure durante la movimentazione e manipolazione di sostanze chimiche</i> .....	263
10.1.4	<i>Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo</i> .....	264
10.1.5	<i>Impatto visivo e inquinamento luminoso</i> .....	264
10.2	MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA .....	265
10.2.1	<i>Contenimento delle emissioni sonore</i> .....	265
10.2.2	<i>Contenimento dell'impatto visivo</i> .....	265
10.2.3	<i>Altre misure di mitigazione</i> .....	265
10.2.4	<i>Misure di compensazione connesse alla realizzazione ed esercizio dell'opera</i> .....	266
10.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE .....	266
10.3.1	<i>Misure per mitigare le emissioni in atmosfera</i> .....	266
10.3.2	<i>Misure per mitigare le emissioni di rumore</i> .....	267
10.3.3	<i>Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo</i> .....	267
10.3.4	<i>Impatto visivo e inquinamento luminoso</i> .....	267
<b>11</b>	<b>ALTERNATIVE DI PROGETTO ESAMINATE .....</b>	<b>268</b>
11.1	ALTERNATIVA ZERO .....	271
11.2	ALTERNATIVA TECNOLOGICA CON PRODUZIONE DA FONTI FOSSILI NON RINNOVABILI .....	275
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>286</b>
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFIA, RIFERIMENTI E FONTI UTILIZZATE .....</b>	<b>292</b>



## 1 PREMESSE

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale relativo all'impianto eco-agrofotovoltaico in progetto della potenza di 113,59 MWp, integrato da un sistema di accumulo di 3MW e delle relative opere di connessione alla RTN, che la società PV HELIOS S.r.l. intende realizzare nel Comune di Butera (CL).

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società PV HELIOS S.r.l. avente sede legale in Valguarnera Caropepe (EN), Via Roma n.44, C.F. / P.IVA 01290230869, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Artigianato ed Agricoltura di Palermo ed Enna con il numero di Repertorio Economico Amministrativo EN-426832.

[Il presente Studio di Impatto Ambientale sostituisce il documento R3 – Studio di Impatto Ambientale del 23/10/2021.](#)

L'impianto in progetto prevede l'installazione a terra, su un'area agricola di estensione totale di circa 146 ha, di un impianto Eco-Agro-Fotovoltaico in cui il fotovoltaico sarà contenuto all'interno di un'area di circa 95 ha (area recintata), all'interno della quale conviveranno i moduli fotovoltaici (superficie captante di circa 47 ha) e l'attività agricola (superficie occupata di circa 66 ettari). Il terreno sottostante i moduli fotovoltaici, nello specifico quelli posti nelle file superiori dei tavoli, sarà impiegato per la coltivazione, mantenendo in questo modo la metà della superficie captante come superficie agricola. Dei 146 ettari totali nella disponibilità del proponente, circa 116 ha saranno destinati ad attività agricole quali fasce arboree perimetrali e attività di conservazione ecologica. E' prevista inoltre la presenza di pascoli apiferi e di pascoli di greggi non stanziali.

Un impianto Eco-Agrofotovoltaico è un sistema di nuova concezione che, partendo dalle previsioni dell'Agro-Fotovoltaico, aggiunge una maggiore attenzione alla tutela e alla valorizzazione del sistema Ecologico nel quale l'opera si inserisce. La soluzione progettuale proposta muove dal concetto che gli impianti fotovoltaici oltre che apportare benefici in termini di riduzione di emissioni di CO2 debbano favorire lo sviluppo del territorio con attenzione non solo ai benefici sociali o al coinvolgimento delle imprese locali, ma anche contribuendo al mantenimento delle pratiche agricole sostenibili, alla conservazione degli ecosistemi.

Il sistema Eco-Agro-Fotovoltaico punta ad una condivisione di spazi tra il fotovoltaico, l'agricoltura e gli ecosistemi che interessano l'area di impianto in modo che le diverse componenti siano compatibili fra esse con reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale, conservazione della biodiversità e mantenimento dei suoli.

La realizzazione dei progetti Eco-Agro-Fotovoltaici consente l'aumento della biodiversità dell'areale con la creazione di fasce arbustive ed aree coltivate che costituiscono nuovi habitat, ideali, in particolare, per la riproduzione e l'alimentazione dell'avifauna. Lo sviluppo di un parco Eco-Agro-Fotovoltaico include interventi di impianto e conservazione delle colture autoctone, erbacee e arboree, al fine di contrastare gli effetti erosivi e di desertificazione che si verificano, di norma, nei terreni incolti utilizzati per le consuete configurazioni di impianti fotovoltaici.

Il sistema Eco-Agro-Fotovoltaico ingloba al suo interno un'attenzione particolare verso la tutela dell'ambiente che circonda l'area dell'impianto prevedendo una serie di attività finalizzate a un miglioramento delle diverse componenti ecologiche, evitando alterazioni nell'area individuata per la realizzazione del progetto e in quella circostante.

In particolare, viene posta una maggiore attenzione alla tutela degli Habitat presenti nonché alla loro ricostruzione, tramite una maggiore attenzione alla flora e alla fauna presenti, anche attraverso l'implementazione di tecniche di schermatura dell'impianto dai diversi punti di vista.

In quest'ottica, sono state quindi previste aree con agricoltura a perdere, ovvero finalizzate esclusivamente al mantenimento di alcune specie della fauna locale intervallate con attività agricole tradizionali.

Il sistema Eco-agro-fotovoltaico influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni, e di conseguenza anche la temperatura del suolo. In primavera e in estate la temperatura del suolo risulta inferiore rispetto a un campo sul quale non sono adottate tali tecniche. In tali condizioni, quindi, le colture sotto i pannelli affrontano meglio le condizioni calde e secche. Dunque, da un lato ci saranno effetti favorevoli sulla crescita delle piante e dall'altro viene ridotta la temperatura media dei moduli con evidenti vantaggi nella conversione in energia elettrica. Tale scelta rappresenta inoltre una importante misura di contrasto all'abbandono dei terreni e alle pratiche agricole che impoveriscono i suoli, considerato che i costi delle pratiche agricole trovano supporto nei ricavi derivanti dalla vendita dell'energia elettrica, garantendo così un successo per le iniziative agricole che potranno commercializzare i loro prodotti partendo da un costo gestionale più competitivo.

L'impianto in progetto prevede l'installazione a terra, su due grandi lotti di terreno di estensione totale 146 ha, distinti in progetto come "lotto nord" e "lotto sud" a loro volta suddivisi in altre sette aree più piccole, attualmente a destinazione agricola, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria 670 Wp.

Il lotto nord è a sua volta costituito da sette diverse aree recintate chiamate rispettivamente N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7. Il lotto sud consta di tre diverse aree recintate, denominate rispettivamente S1, S2, S3.

L'impianto sarà composto complessivamente da un totale di n.18 sottocampi di potenza variabile da 5.189,82 kWp fino a 6.512,40 kWp, per una potenza complessiva di 113.816,92 kWp, collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione a 30 kV. È stato previsto, inoltre, un sistema di accumulo di energia elettrica della potenza di 3 MW, per una potenza complessiva pari a 116,82 MW. I pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino, sono complessivamente 169.876 della potenza unitaria di 670 Wp e saranno montati su strutture fisse, in configurazione bifilare. L'impianto è composto complessivamente da 169.876 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino.

La realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto e delle opere di rete necessarie al suo funzionamento sono subordinati al positivo esperimento del procedimento unico volto al rilascio dell'Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 comma 3 del d.lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., in seno al quale è altresì ricompreso il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale di cui agli artt. 23 e ss. del d.lgs. 152/2006 e ss. mm. ii., ed il procedimento di *screening* a VInCA ai sensi dell'art. 4 del Decreto A.R.T.A. della Regione Sicilia del 30 marzo 2007.

Ai sensi dell'art. 5 comma 1 del d.lgs. 28/2011 e ss.mm.ii. – recante "*Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*" – "*la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti, nonché le modifiche sostanziali degli impianti stessi, sono soggetti all'autorizzazione unica di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 come modificato dal presente articolo, secondo le modalità procedurali e le condizioni previste dallo stesso decreto legislativo n. 387 del 2003 e dalle linee guida adottate ai sensi*

*del comma 10 del medesimo articolo 12, nonché dalle relative disposizioni delle Regioni e delle Province autonome*<sup>1</sup>.

Il procedimento di cui all'art. 12 comma 3 d.lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. è volto al rilascio di “ogni autorizzazione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato di competenza delle amministrazioni coinvolte”; L'Autorizzazione Unica (AU) costituisce “titolo a costruire ed esercire l'impianto, le opere connesse e le infrastrutture indispensabili in conformità al progetto approvato e nei termini ivi previsti nonché, ove occorra, dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza delle opere”.

Detto iter autorizzativo verrà instaurato presso il Dipartimento Energia della Regione Sicilia, quale autorità competente al rilascio dell'AU di cui al citato art. 12 d.lgs. 387/2003.

Al contempo, l'opera è sottoposta al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) di cui agli artt. 23 e ss. d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (già Ministero della Transizione Ecologica), in quanto trattasi di progetto che, a seguito alle modifiche apportate dal D.L. 77/2021 al d.lgs. 152/2006, risulta oggi ricompreso all'interno delle ipotesi di V.I.A. statale di cui all'allegato II, parte seconda, d.lgs. 152/2006. Il progetto della proponente PV Helios S.r.l. è infatti da ricondursi all'interno dell'Allegato II alla parte seconda del d.lgs. 152/2006 – “Progetti di competenza statale” – a seguito alla modifica apportata dall'art. 31 comma 6 del D.L. 77/2021 con cui sono stati inclusi nell'elenco delle opere assoggettate a V.I.A. statale gli “impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”.

Il nuovo comma 2bis dell'art. 7bis d.lgs. 152/2006 - come riformulato a seguito alle modifiche intervenute dal richiamato D.L. 77/2021 – ribadisce che “Le opere, gli impianti e le infrastrutture [...] individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti”, individuando un apposito (nuovo) organo tecnico per la V.I.A. di competenza statale di tale tipologia di opere denominato “Commissione Tecnica PNRR-PNIEC”, alla quale è attribuito il precipuo compito di condurre con maggior celerità e speditezza l'istruttoria relativa alla V.I.A. statale riguardante le opere strategiche di cui al nuovo comma 2-bis dell'art. 8 cit., e cioè quelle di cui all'Allegato I-bis parte seconda d.lgs. 152/2006.

Al fine di accelerare ulteriormente i procedimenti autorizzativi delle opere strumentali al conseguimento degli obiettivi del PNRR e del PNIEC viene inoltre individuato un criterio di priorità, stabilendosi al comma 1 del medesimo art. 8 cit. che “Nella trattazione dei procedimenti di sua competenza ai sensi della normativa vigente, la Commissione di cui al presente comma nonché la Commissione di cui al comma 2-bis, danno precedenza ai progetti aventi un comprovato valore economico superiore a 5 milioni di euro ovvero una ricaduta in termini di maggiore occupazione attesa superiore a quindici unità di personale”.

Inoltre, come già rilevato in seno alla documentazione versata in atti (Elaborato SII - Relazione per la valutazione preliminare (screening) di incidenza, Cap. 1, pagg. 3 e ss.), benché l'opera non risulti ricompresa all'interno delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000, essa ricade parzialmente

---

<sup>1</sup> In proposito, l'art. 12 comma 3 del d.lgs. 387/2003 stabilisce che “La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili [...] nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione”.

all'interno dell'area IBA n. 166 per un'estensione pari a circa lo 0,063% della superficie totale dell'IBA. Ciò ha richiesto di tenere in debita considerazione quanto stabilito in seno all'allegato 1 B del Decreto A.R.T.A. del 17 maggio 2006 della Regione Sicilia – avente ad oggetto i “*criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole*” – in ossequio al quale le aree IBA regionali, benché non formalmente ricomprese nella Rete Natura 2000, vengono comunque qualificate quali “*zone sensibili*” (v. punto 4) all. 1 B al decreto) e da qui assoggettate alle previsioni del D.P.R. 357/1997 concernenti la VInCA.

A tal riguardo, si osserva che la normativa regionale concernente le disposizioni comunitarie e nazionali preposte alla VInCA sono state recentemente oggetto di un intervento da parte del legislatore regionale, avendo quest'ultimo provveduto ad aggiornare il quadro normativo alle previsioni delle Linee guida Nazionali sulla Valutazione di Incidenza (VInCA), approvate dalla Conferenza Stato-regioni in data 28 novembre 2019 e pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale dello Stato Italiano del 28 dicembre 2019, n. 303. Il Decreto ARTA n. 36 del 14 febbraio 2022, che abroga il precedente Decreto n. 53 del 30 marzo 2007, detta ora le “*Procedure per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/ CEE «Habitat» articolo 6, paragrafi 3 e 4 nella Regione Siciliana*”. In particolare, il paragrafo 9 del decreto cit. contempla la disciplina relativa alla *Valutazione di Incidenza Livello I – Screening*, il quale, per le ragioni innanzi illustrate, trova applicazione al caso di specie.

## **2 STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Il presente Studio di Impatto Ambientale è redatto a corredo dell'istanza presentata dalla società PV Helios s.r.l. per la Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) ex art. 23 d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. ricompresa nell'ambito dell'Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 d.lgs. 387/2003 e ss.mm.ii.

I contenuti del SIA sono strutturati secondo quanto indicato all'art. 22 e nell'Allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e tenuto conto delle indicazioni contenute nelle Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale elaborate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente<sup>2</sup> (SNPA) recepite e adottate in ossequio a quanto stabilito dall'art. 50 comma 3bis della L. 11 settembre 2020, n.76 di conversione del D.L. 16 luglio 2020.

L'art. 22 citato e le Linee Guida SNPA dispongono che il SIA contenga almeno le seguenti informazioni:

- una descrizione del progetto con informazioni relative alle sue caratteristiche, alla sua localizzazione ed alle sue dimensioni;
- una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti;
- i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre, sia in fase di realizzazione che di esercizio;
- una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal proponente, ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;

<sup>2</sup> ISBN 978-88-448-0995-9 © Linee Guida SNPA, 28/2020.

- una descrizione delle misure previste per il monitoraggio.

L'Allegato VII citato specifica che il SIA deve contenere:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
  - a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
  - b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
  - c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
  - d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
  - e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.
2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.
5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
  - a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;

- b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
- c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
- e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

- 6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.
- 7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
- 8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
- 9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
- 10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
- 11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

Il gruppo di Progettisti incaricato dalla PV Helios s.r.l. per la redazione del SIA e del progetto definitivo cui esso fa riferimento è composto da professionisti con esperienza pluriennale nella progettazione, autorizzazione e realizzazione di impianti fotovoltaici di taglia industriale (USSE – Utility Scale Solar Energy) sia in ambito nazionale che estero, con all’attivo numerosi impianti realizzati:

- Ing. Guido Sciuto – Ordine degli Ingegneri della Provincia di Enna
- Geol. Fabio Tortorici – Ordine dei Geologi della Sicilia
- Arch. Dalila Ferrara – Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori di Enna
- Geom. Felice Profeta - Collegio dei Geometri della Provincia di Enna
- Dott. Agr. Enrico Catania – Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Catania
- Dott. Biol. Salvatore Cambria
- Dott. Ing. Nicolas Tejera Porras

Con riguardo allo studio idraulico ed idrologico si segnala la partecipazione al gruppo di lavoro di:

- Ing. David J. Peres, Ph.D., Ing. Giuseppe Longo, ing. Gaetano Buonacera, ing. Aurora Gullotta

### **3 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO**

#### **3.1 DATI DEL PROPONENTE**

Società PV Helios s.r.l., con sede in Valguarnera Caropepe (EN) in via Roma n.44, P.IVA 01290230869, Iscr. R.E.A. Palermo-Enna n. EN-426832, in persona del legale rappresentante a.u. Ing. Guido Sciuto, nato a Enna il 01/07/1978, C.F. SCTGDU78L01C342E, residente in Enna (EN) alla Strada Vicinale Buglio n. 385, telefono/fax: 0935958856 - cell. 3336903787, Pec: [pv-helios@pec.it](mailto:pv-helios@pec.it), e-mail: [pv.helios2021@gmail.com](mailto:pv.helios2021@gmail.com).

#### **3.2 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE**

L’impianto in progetto prevede l’installazione a terra, su un’area agricola di estensione totale di circa 146 ha, di un impianto Eco-Agro-Fotovoltaico.

Un impianto Eco-Agro-Fotovoltaico è un sistema di nuova concezione che partendo dalle previsioni dell’Agro-Fotovoltaico aggiunge una maggiore attenzione alla tutela e alla valorizzazione del sistema Ecologico nel quale l’opera si inserisce. La soluzione progettuale proposta muove dal concetto che gli impianti fotovoltaici oltre che apportare benefici in termini di riduzione di immissioni di CO2 debbano favorire lo sviluppo del territorio con attenzione non solo ai benefici sociali o al coinvolgimento delle imprese locali, ma anche contribuendo al mantenimento delle pratiche agricole sostenibili, alla conservazione degli ecosistemi.

Il sistema Eco-Agro-Fotovoltaico punta ad una condivisione di spazi tra il fotovoltaico, l’agricoltura e gli ecosistemi che interessano l’area di impianto in modo che le diverse componenti siano compatibili fra esso con reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale, conservazione della biodiversità e mantenimento dei suoli.

La realizzazione dei progetti Eco-Agro-Fotovoltaici consente l'aumento della biodiversità dell'areale con la creazione di fasce arbustive ed aree coltivate che costituiscono nuovi habitat, ideali, in particolare, per la riproduzione e l'alimentazione dell'avifauna. Lo sviluppo di un parco Eco-Agro-Fotovoltaico include interventi di impianto e conservazione delle colture autoctone, erbacee e arboree, al fine di contrastare gli effetti erosivi e di desertificazione che si verificano, di norma, nei terreni incolti utilizzati per le consuete configurazioni di impianti fotovoltaici.

Il sistema Eco-Agro-Fotovoltaico ingloba al suo interno un'attenzione particolare verso la tutela dell'ambiente che circonda l'area dell'impianto prevedendo una serie di attività finalizzate a un miglioramento delle diverse componenti ecologiche, evitando alterazioni nell'area individuata per la realizzazione del progetto e in quella circostante.

In particolare, viene posta una maggiore attenzione alla tutela degli Habitat presenti nonché alla loro ricostruzione, tramite una maggiore attenzione alla flora e alla fauna presenti, anche attraverso l'implementazione di tecniche di schermatura dell'impianto dai diversi punti di vista.

In quest'ottica, sono state quindi previste aree con agricoltura a perdere, ovvero finalizzate esclusivamente al mantenimento di alcune specie della fauna locale intervallate con attività agricole tradizionali.

Il sistema Eco-agro-fotovoltaico influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni, e di conseguenza anche la temperatura del suolo. In primavera e in estate la temperatura del suolo risulta inferiore rispetto a un campo sul quale non sono adottate tali tecniche. In tali condizioni, quindi, le colture sotto i pannelli affrontano meglio le condizioni calde e secche. Dunque, da un lato ci saranno effetti favorevoli sulla crescita delle piante e dall'altro viene ridotta la temperatura media dei moduli con evidenti vantaggi nella conversione in energia elettrica. Tale scelta rappresenta inoltre una importante misura di contrasto all'abbandono dei terreni e alle pratiche agricole che impoveriscono i suoli, considerato che i costi delle pratiche agricole trovano supporto nei ricavi derivanti dalla vendita dell'energia elettrica, garantendo così un successo per le iniziative agricole che potranno commercializzare i loro prodotti partendo da un costo gestionale più competitivo.

### **3.3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

L'impianto fotovoltaico sarà composto complessivamente da un totale di n.18 sottocampi di potenza variabile da 5.189,82 kWp fino a 6.512,40 kWp, per una potenza nominale complessiva di 113.816,92 kWp, collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione a 30 kV. Inoltre, l'impianto prevede un sistema di accumulo di energia elettrica della potenza di 3 MW, risultando una potenza complessiva di 116,82 MW. L'impianto sarà collegato alla RTN con una potenza di immissione pari a 113,59 MW, oltre i 3 MW di sistema di accumulo, per un totale di immissione in rete pari a 116,59 MW.

I due lotti nord e sud sono stati a sua volta suddivisi, ed in particolare in sette diverse aree recintate chiamate rispettivamente N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7 per il lotto nord, e il lotto sud è a sua volta costituito da tre diverse aree recintate, denominate rispettivamente S1, S2, S3.

Il progetto prevede l'impiego di 169.876 moduli fotovoltaici, in silicio monocristallino della potenza unitaria di 670 Wp, per una potenza nominale complessiva installata di 113,59 MWp. Oltre ai moduli fotovoltaici, è previsto un sistema di accumulo di energia elettrica della potenza di 3MW per un totale di potenza nominale di picco pari a 116,59 MWp.

I pannelli saranno montati su strutture fisse, in configurazione bifilare.

I pannelli fotovoltaici previsti in progetto hanno dimensioni 2384 x 1303 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, per un peso totale di 33,9 kg ognuno.

I sostegni su cui sono montati sono realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, e sono infissi nel terreno con battipalo.

Le strutture dei sostegni sono costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati da una serie di travetti secondari orizzontali secondo l'asse nord-sud.

L'altezza alla mezzera dei pannelli è di 2,00 m dal suolo; l'angolo di inclinazione del pannello è di 25° rispetto all'orizzontale.



Figura 1. Esempio di impianto fotovoltaico con struttura fissa in configurazione bifilare

L'impianto sarà corredato di 630 inverter (522 per il lotto nord e 108 per il lotto sud) di potenza nominale pari a 185 kVA, di 18 cabine di campo; 2 cabine da destinarsi a Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, e di servizi ausiliari e di videosorveglianza.

Gli inverter hanno dimensioni approssimativamente pari a 1.035 x 700 x 365 mm e saranno installati all'esterno, appesi nelle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Le cabine hanno dimensioni approssimate di 6,058 x 2,438 m, e altezza pari a 2,896 m., e sono costituite da elementi prefabbricati di tipo containerizzati da assemblare in situ, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

	Committente: <b>PV HELIOS SRL</b>	Data: <b>Dicembre 2022</b>
--	--------------------------------------	-------------------------------

Tutte le componenti saranno installate all'interno (quadri MT e BT e trasformatore MT/BT), all'interno di appositi compartimenti per le diverse sezioni di impianto.

Le pareti e il tetto dello shelter sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità e isolamento termico.

Le opere per la connessione dell'impianto agro-fotovoltaico alla RTN saranno realizzate in agri del Comune di Butera (CL). Nella cartografia del Catasto Terreni sono identificate nei seguenti fogli di mappa:

- Sottostazione Elettrica di Utente (SEU): Foglio di mappa n. 174, p.lle 7, 9.
- SEU dell'operatore Alleans Renewable Progetto 5 Srl: Foglio di mappa n.176, p.lla 80.
- Stazione Elettrica della RTN: Foglio di mappa n. 175, p.lle 27 e 121.

La Sottostazione Elettrica di Utente (SEU) di elevazione della tensione da 30 kV a 150 kV per l'immissione dell'energia prodotta nella rete di trasmissione nazionale sarà ubicata nel lotto nord e sarà accessibile dalla Strada Vicinale Pozzillo. Dalla stessa si dipartirà la linea in AT a 150 kV di collegamento alla futura stazione della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea della RTN a 220 kV "Chiaromonte Gulfi – Favara".

Nel complesso, le opere di rete necessarie alla connessione dell'impianto interesseranno i terreni di cui Fogli e interesserà i seguenti terreni:

Tabella 1. Ubicazione opere di connessione alla RTN

Opere di rete	Foglio Catastale	Particelle
SEU PV Helios	174	7, 9
LINEA AT1 SEU PV Helios - SEU A.R.	174	9
	175	122
	176	80
SEU A.R.	176	80
LINEA AT2 SEU A.R. - SE RTN	176	80
	175	27
SE della RTN	175	27, 121
RACCORDI 220kV	175	121,122
	176	75,76,77,78
	203	16
	204	44, 45, 47, 49, 51, 51, 52, 53, 54, 201, 202, 203, 204, 205, 206
RACCORDI 150kV	175	27

Le opere di connessione saranno assoggettate al procedimento di cui agli artt. 111 e ss. R.D. 1775/1933, nonché del D.P.R. 327/2001 per l'imposizione delle servitù di elettrodotto necessarie.

La sottostazione utente e relativa cabina di consegna MT/AT occuperanno un'area 5.400 m<sup>2</sup> per le apparecchiature in AT. La linea in entra-esce prima della sottostazione di Terna si collegherà con un altro produttore in uno stallo condiviso in progetto nei pressi della stessa sottostazione di Terna, anch'essa in progetto. L'area dello stallo permetterà il raggruppamento delle potenze proveniente dall'impianto della società PV Helios con il produttore Alleans Renewable Progetto 5 Srl.

Il progetto prevede un sistema di accumulo di energia elettrica della potenza di 3 MW, installato all'interno dell'area destinata alla sottostazione utente, occupando circa 450 mq. La sottostazione utente conterrà inoltre due stalli AT con trasformatori MT/AT 60/70 MVA e uno stallo in uscita, per la linea AT a 150 kV di collegamento alla SE della RTN.

Ciascuno stallo di trasformazione sarà dotato di trasformatore di potenza AT/MT 150/30 kV della potenza di 60/70 MVA e delle relative apparecchiature elettromeccaniche.

L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata in uscita dalla sottostazione utente MT/AT, mediante un cavidotto AT interrato, alla sottostazione condivisa con l'operatore Alleans Renewable Progetto 5 Srl e da lì, un cavidotto condiviso AT interrato porterà l'energia fino alla stazione elettrica della RTN.

### **3.4 DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE AGRICOLA E DI GESTIONE NATURALE DEL SITO**

Il progetto, come già detto in premessa, si pone l'obiettivo di combinare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile alla produzione agricola con reciproci vantaggi in termini di connubio tra produzione di energia, tutela ambientale, conservazione della biodiversità e mantenimento dei suoli.

La realizzazione dei progetti Eco-Agro-Fotovoltaici consente infatti l'aumento della biodiversità dell'areale con la creazione di fasce arbustive ed erbacea che costituiscono nuovi habitat di nidificazione e di alimentazione della fauna, tramite interventi di rivegetazione delle colture autoctone, erbacee e arborifere, anche al fine di contrastare gli effetti di desertificazione che si verificano di norma nei terreni incolti utilizzati per le consuete installazioni di impianti fotovoltaici.

L'Eco-agro-voltaico può anche aiutare a ridurre il consumo di acqua: nelle stagioni più calde e secche; infatti, il parziale ombreggiamento dovuto ai pannelli solari permette di avere una temperatura del suolo inferiore rispetto a quella di una coltura standard senza impianto FV.

A livello planimetrico, le 18 cabine di trasformazione BT/MT sono distribuite più o meno in ordine sparso lungo tutta l'area di progetto e attorno ad esse sono stati creati degli ampi spazi, esse sono attorniate da siepi con arbusti principalmente di lentischio (con bacche rosse) e i tetti delle cabine saranno completate con guaine di colore verde non riflettenti.

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e di viabilità perimetrale. Per quel che riguarda la viabilità interna, si evidenzia che per rendere un effetto più simile a quello di una scacchiera sono stati introdotti una serie di spazi fra le file nella direzione nord-sud e nella direzione sud-est di larghezza di 4 metri che si ripetono in modo regolare con frequenza di circa 100 metri nell'asse orizzontale e di 80 metri nell'asse verticale, mentre la viabilità perimetrale sarà larga 3 metri. Entrambi i tipi di viabilità saranno realizzati in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). La viabilità di accesso esterno alla sottostazione utente avrà le stesse caratteristiche di quella perimetrale e interna dell'impianto.

Lo spazio tra le file sarà di 2,70 m lungo proiezione orizzontale del terreno, che sarà quindi maggiore in funzione dell'inclinazione del terreno.

Lungo il lato esterno della viabilità perimetrale sarà collocata la recinzione. Essa sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2 m., collegata a pali di legno alti 2,4 m infissi direttamente nel suolo per una profondità di 60 cm. **In accoglimento della proposta di valutazione come da richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022 al punto 3.3.a, si è ritenuto più idoneo allo scopo di facilitare e non intralciare il passaggio**

della fauna di lasciare una luce libera continua di 30 cm, come meglio specificato negli elaborati di progetto (cfr. elaborato grafico *Particolare recinzione*).

Esternamente alla recinzione saranno disposte delle fasce arboree di 10 metri, in modo da consentire che le fasce arboree rimangano a disposizione dell'ambiente circostante per una sua maggiore naturalizzazione.

Inoltre, al fine di non sottrarre spazi utili alla nidificazione dei volatili si è preferito non prevedere la demolizione di due ruderi di modeste dimensioni attualmente presenti sul sito, optando per una riqualificazione di edilizia rurale che prevederà la ricostruzione del tetto di copertura con struttura in legno e coppi siciliani che poggerà su una struttura autoportante in ferro opportunamente ancorata al suolo. A tal fine, è stato necessario rimuovere alcuni moduli per creare delle siepi idonee a favorire un ambiente più idoneo all'avifauna.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto fotovoltaico.

Le operazioni di taglio dell'erba all'interno delle aree dell'impianto fotovoltaico saranno effettuate da personale agricolo, secondo una tecnica già consolidata e comprovata in quasi dieci anni di esercizio di impianti fotovoltaici in Italia, che prevede l'accordo con i pastori locali per far pascolare nell'area di impianto greggi di pecore. Tale procedura, del tutto naturale, assicura ottimi risultati ed evita il ricorso a macchine di taglio o a diserbanti chimici. Nelle immediate adiacenze rurali sono infatti già insediati pastori stanziali con greggi di pecore. Il pascolo non sarà di tipo stanziale ma di transumanza in maniera tale da non intaccare l'elemento floristico in modo significativo.

In conclusione, l'impianto in progetto prevede il mantenimento del suolo agricolo attraverso un adeguato piano colturale del soprasuolo finalizzato essenzialmente a mantenere la fertilità dei terreni e aumentare la biodiversità.

La realizzazione del parco fotovoltaico consente di individuare aree di suolo con possibilità di utilizzo diverse fra loro; infatti, si prevedono 4 diversi tipi di copertura: coltivazione foraggere, coltivazioni arboree, coltivazioni atte a mantenere e consentire lo sviluppo degli habitat presenti e coltivazioni atte a contrastare fenomeni di erosione.

Gli spazi dedicati alle attività agricole e di gestione naturale del sito si possono raggruppare in grandi macro aree: l'area interna alla recinzione costituita da tutte le file fra i pannelli, **incluso il terreno sottostante i moduli fotovoltaici posti nelle file superiori dei tavoli**, i grandi corridoi realizzati al fine di consentire la discontinuità ottica delle superficie dei moduli, gli spazi costituiti dalle fasce arboree necessarie alla schermatura dell'impianto, le aree ricadenti all'interno dell'impianto nelle quali sono presenti fabbricati diruti, le aree attorno alle cabine di consegna e gli spazi di manovra di accesso ai lotti, le aree di proprietà del proponente nelle quali ricadono habitat e aree soggette a processi di erosione.

In ognuna delle aree sopra menzionate verranno implementate coperture vegetali diverse atte, comunque, al mantenimento costante di una copertura vegetale, che verrà meglio definita nei piani colturali, le specie saranno scelte in modo da favorire i pascoli apistici. È previsto infatti la collocazione di arnie con utilizzo di api autoctone al fine di mantenere la trasmissione genetica delle specie, con particolare attenzione all'ape nera di Sicilia.

È bene qui descrivere un accorgimento introdotto che offre la possibilità di aumentare gli spazi da utilizzare per coltivazioni, infatti per riprodurre un effetto più simile a quello di una scacchiera, atta a contrastare ogni paventato "effetto lago", sono stati introdotti tutto una serie di spazi fra le file nella

direzione nord-sud e nella direzione sud-est di larghezza di 4 metri che si ripetono in modo regolare con frequenza di circa 100 metri per l'orizzontale e di 80 metri nella verticale.

Un primo tipo di copertura vegetale prevede la coltivazione di specie foraggere quali: leguminose tipo la veccia (*Vicia sativa*), trigonella o fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*) e la Sulla (*Hedysarum coronarium*), alternate con le graminacee quali l'orzo (*Hordeum vulgare*), l'avena (*Avena sativa*) e il grano tenero (*Triticum aestivum*).

Questa coltivazione troverà spazio tra le file e lungo tutti i corridoi verticali e orizzontali appositamente creati per consentire un maggiore impiego agricolo del fondo, gli spazi fra le file dei pannelli risultano di 7 metri tra i pali di due diverse file, la proiezione di terreno completamente libera è di 2,70 metri. Il punto più basso dei pannelli è pari a 100 cm e la parte più alta è 300 cm consentendo un utilizzo della parte sotto i pannelli anche solo per zona di movimentazione dei mezzi agricoli.

Un altro tipo di copertura vegetale riguarda la creazione di una fascia di rispetto di 10 m intorno l'impianto con la finalità di mascheramento visivo dei pannelli e allo stesso tempo per favorire la rinaturalizzazione dell'area. Si propone la piantumazione di Ulivi nella fascia dei 10 metri e in quella posizione più immediatamente esterna tale da consentire un libero sviluppo in altezza della pianta.

Rispettando quindi la vocazione fortemente agricola del territorio, mentre le porzioni più interne della fascia di rispetto potranno essere oggetto di interventi mirati alla ricostituzione della macchia o delle altre tipologie di vegetazione. A questo proposito, la realizzazione di tale fascia sul lato esterno rispetto alla strada di servizio permetterà un minore disturbo delle essenze impiantate e un loro minore isolamento rispetto agli habitat circostanti, garantendo dunque almeno in alcuni casi una certa continuità con le comunità vegetali già presenti. In particolare, si prevede la piantumazione di specie arbustive tipiche dell'Oleo-Ceratonion, in quanto la vegetazione potenziale di queste aree è rappresentata principalmente da aspetti di macchia, attualmente difficilmente rinvenibili nel territorio a causa dell'intensa antropizzazione che ha determinato la loro quasi completa sostituzione con aspetti secondari di prateria xerofila.

In particolare, per quanto concerne le aree di impianto Nord e Sud, poste in prossimità di affioramenti calcarei caratterizzati da un mosaico di comunità molto degradate dove ad aspetti pratici si alternano piccoli gruppi di specie tipiche della macchia, si prevede l'impianto di *Chamaerops humilis*, ancora adesso sporadicamente rappresentata nel territorio.

Altre specie potenzialmente idonee ad accompagnarsi alla palma nana sono *Teucrium fruticans*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, tutte specie presenti e tipiche della macchia del Rhamno oleoidis-Pistacietum lentisci, che rappresenta la vegetazione potenziale dell'area. L'unica eccezione potrà essere rappresentata dalla porzione della proprietà in prossimità del torrente Serpente dove si potrà realizzare una fascia soltanto con *Tamarix africana* al fine di garantire continuità al tamariceto posto intorno ad un bacino artificiale limitrofo. Il reperimento di queste essenze potrà essere effettuato in vivai forestali specializzati, preferibilmente presenti nell'arco di meno di 50-100 km dall'area. Infatti, sarebbe preferibile utilizzare materiale di propagazione di provenienza locale, cioè del comprensorio Nisseno e Agrigentino, o almeno della Sicilia. Questa pratica garantisce la salvaguardia del patrimonio genetico delle specie che normalmente sono costituite da popolazioni adattate alle condizioni locali. Per questo scopo può essere ipotizzata la stipula di opportuni accordi con vivai della zona per la propagazione di germoplasma locale o affidamenti di incarichi di fornitura se sono in grado di assumersi l'ere di reperire il materiale di propagazione (semi) e in molti casi procedere alla moltiplicazione di queste specie. Il periodo migliore per l'impianto delle specie arbustive è l'autunno, quando le precipitazioni sono sufficienti a soddisfare le esigenze idriche delle piante e le temperature ancora miti permettono l'avvio dello sviluppo. L'impianto non va fatto secondo sestri regolari ma in

maniera casuale al fine di simulare la vegetazione naturale. L'irrigazione non è necessaria se non nel primo anno dopo l'impianto durante il periodo estivo. In seguito, queste specie, essendo ben adattate al clima locale, non hanno bisogno di alcun intervento colturale se non qualche potatura o diradamento in caso di sovraffollamento.

Inoltre, è prevista la creazione di una fascia per il raccordo tra habitat in corrispondenza dell'area più a nord con l'area a sud.

Nell'area di proprietà del proponente infatti è presente un'ampia area di circa 7 ha che seppur non mappata come habitat nella cartografia della rete natura a seguito della ricognizione dei luoghi appare utile evitare la sua copertura con pannelli prevedendo invece una rinaturalizzazione in linea con l'habitat limitrofo, questo intervento consentirà la creazione di aree utili a ricongiungere habitat fortemente frammentati, essa infatti per la forma a imbuto e la sua estensione consente di collegare diversi habitat oggi frammentati fra essi.

Inoltre, per tutte quelle aree dove l'impianto risulta in prossimità di habitat è prevista la creazione non solo di una fascia di rispetto arborea di 10 metri all'esterno della recinzione, ma anche di un'ulteriore fascia di rispetto di 2 metri intorno alle superfici ricoperte dall'habitat 6220\*. Va notato che sinora quest'area è stata interessata da attività agricole e dall'intervento di mezzi agricoli, cosicché il terreno si presenta molto lavorato; tuttavia, con il cessare delle attività agricole esso potrebbe riassumere un qualche grado di naturalità e fungere da corridoio ecologico.

Inoltre, la previsione progettuale è quella di lasciare fuori dalla recinzione dell'impianto tutte quelle aree con una topografia molto acclive, che corrispondono con le aree identificate nel PAI con fenomeni di erosione in atto. Attorno a queste aree sarà predisposta una fascia di rispetto di 10 metri nei quali si favorirà l'attecchimento delle specie già riscontrabili oltre che ad una piantumazione di filari di ulivo lungo il lato più esterno, che, se da un lato contrastano i fenomeni erosivi, dall'altro garantiscono il mantenimento del pascolo in quelle aree in cui la discontinuità della pratica della semina potrebbe causarne una sua sottrazione. Secondo le previsioni progettuali, il pascolo non sarà di tipo stanziale ma di transumanza in maniera tale da non intaccare l'elemento floristico in modo significativo.

### **3.5 VERIFICA DELLA RISPONDEZZA DEL PROGETTO ALLA DEFINIZIONE DI AGRIVOLTAICO**

Per le motivazioni innanzi illustrate, la soluzione adottata dalla società PV Helios S.r.l. rientra nell'alveo della tipologia oggi classificabile come "agrofotovoltaico". Benché l'opera in progetto sia stata concepita prima del varo delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" del giugno 2022, essa risponde a pieno titolo ai requisiti indicati in seno al già menzionato documento, in quanto soddisfa le condizioni A, B e D2 ai fini della qualifica di "agrivoltaico", come di seguito chiarito.

#### **3.5.1 Rispondenza al Requisito A**

##### ***REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"***

*Tale condizione si ritiene soddisfatta laddove "l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione".*

A tal fine, le Linee Guida individuano due indici che consentono di verificare la corrispondenza alla condizione suindicata:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione superiore al 70% dell'area disponibile;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo di superficie complessiva coperta dai moduli, che risulta inferiore al 40%;

Al fine di verificare la conformità agli indici di cui ai punti A.1 e A.2 si consideri il prospetto di seguito rappresentato, contenente il totale delle superfici di progetto suddiviso per tipologia.

Tabella 2. Quadro superfici del progetto

<b>QUADRO SUPERFICI IMPIANTO "BUTERA 2"</b>	<b>Superficie [mq]</b>	<b>Superficie [ha]</b>
<b><i>Superficie totale nella disponibilità del proponente (A+B)</i></b>	<b>1.460.320,0</b>	<b>146,03</b>
<b><i>A) Superficie Zone di Progetto</i></b>	<b>1.108.683,4</b>	<b>110,87</b>
A.1) Superficie Fascia arborea perimetrale	154.692,1	15,47
A.2) Superficie Recintata	953.991,3	95,40
A.2.1) Superficie occupata viabilità interna	50.072,4	5,01
A.2.2) Superficie occupata moduli fotovoltaici	477.711,4	47,77
A.2.3) Superficie occupata SEU	5.400,0	0,54
A.2.4) Superficie occupata cabine elettriche	207,6	0,02
A.2.5) Superficie vincolata (PAI, habitat...)	15.042,6	1,50
A.2.6) Superficie fascia rispetto cavidotto AT	18.705,5	1,87
A.2.7) Superficie libera (spazi tra le file e attorno ai moduli)	386.851,9	38,69
<b><i>B) Superficie Esterna Zone di Progetto</i></b>	<b>351.636,6</b>	<b>35,16</b>
<b><i>Superficie agricola (i + ii)</i></b>	<b>1.165.784,4</b>	<b>116,58</b>
<b><i>i) Superficie agricola interna</i></b>	<b>659.455,7</b>	<b>65,95</b>
i.1) Superficie libera (spazi tra le file e attorno ai moduli)	386.851,9	38,69
i.2) Superficie sotto moduli fotovoltaici	238.855,7	23,89
i.3) Superficie vincolata (PAI, habitat...)	15.042,6	1,50
i.4) Superficie fascia rispetto cavidotto AT	18.705,5	1,87
<b><i>ii) Superficie agricola esterna</i></b>	<b>506.328,7</b>	<b>50,63</b>
ii.1) Superficie fascia arborea perimetrale	154.692,1	15,47
ii.2) Superficie esterna zone di progetto	351.636,6	35,16

Sulla base dei dati riportati in seno alla Tabella 2 è possibile concludere che l'opera soddisfa entrambe le condizioni A.1) e A.2), in quanto:

- la superficie destinata alla coltivazione è pari a 116,78 ha, ovvero il **79,83 %** della superficie totale e quindi maggiore del 70% richiesto;
- la superficie occupata dai moduli fotovoltaici è pari a 47,77 ha, risultando che il LAOR del progetto è pari al **32,75%**, minore del 40% richiesto.

Pertanto, le condizioni A1 e A2 sono soddisfatte e l'impianto in progetto rientra nella definizione di agrivoltaico ai sensi delle *Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici di giugno 2022*.

### **3.5.2 Rispondenza ai Requisiti B e D2**

***REQUISITI B e D2: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, da accertarsi tramite appositi meccanismi di monitoraggio***

Le condizioni suddette sono strumentali alla verifica relativa ad un ulteriore indice del rapporto tra la tecnologia fotovoltaica e il suolo agricolo, essendo tese ad accertare che l'impianto non comprometta *la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale* (requisito B), da accertarsi tramite un *apposito sistema di monitoraggio* (requisito D.2).

Differentemente dalla condizione sub A), tale verifica richiede di essere condotta nel tempo, a seguito dell'avvio dei *sistemi di monitoraggio* finalizzati a verificare l'idoneità della configurazione adottata a garantire, per l'appunto, la *continuità* e gli effetti sulle dinamiche agricole del territorio, così come richiesto dall'art. 65 commi 1-quater e 1-quinquies del D.L. 1/2012. I dati emersi dal monitoraggio compiuto devono rispondere agli indici di seguito indicati:

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

Tale condizione viene accertata sul dato del *valore della produzione agricola*, espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), al fine di verificare che la realizzazione dell'opera non comporti una diminuzione della resa agricola del sito. L'accertamento sarà compiuto confrontando la produzione agricola che sarà ottenuta durante l'esercizio dell'impianto con *il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo*. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla *produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione*. In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una *zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto*.

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

Questa seconda condizione fa invece riferimento ad un valore di producibilità dell'impianto, richiedendo che quest'ultimo, in caso di configurazione agrovoltaica, non sia inferiore almeno del 60% rispetto alla producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard, ovvero immaginando la stima di produzione della medesima configurazione realizzata in assenza di interazione con l'utilizzo agricolo del suolo.

Entrambe i requisiti saranno accertati per il tramite dei meccanismi di monitoraggio descritti in seno alla documentazione progettuale. Si rinvia alla *Relazione agronomica* e al *Piano di monitoraggio*.

*D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola*

Il rispetto della condizione D2 si attua attraverso il monitoraggio della continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini.

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

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

Sarà pertanto cura della società registrarsi e comunicare i dati annualmente al RICA.

### **3.6 UBICAZIONE DEL PROGETTO**

L'impianto Eco-agro-fotovoltaico verrà realizzato a terra, nel territorio del Comune di Butera (CL) in località "Pozzillo", nei terreni regolarmente censiti al catasto come meglio descritti al paragrafo successivo.

Oltre alla componente di generazione fotovoltaica una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, piante aromatiche), all'apicoltura, alla forestazione e alle connesse attività di sperimentazione agricola, il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fondere in un'unica iniziativa integralmente ecosostenibile.

Il terreno è collinare e giace a una quota di circa 205 metri sul livello del mare.

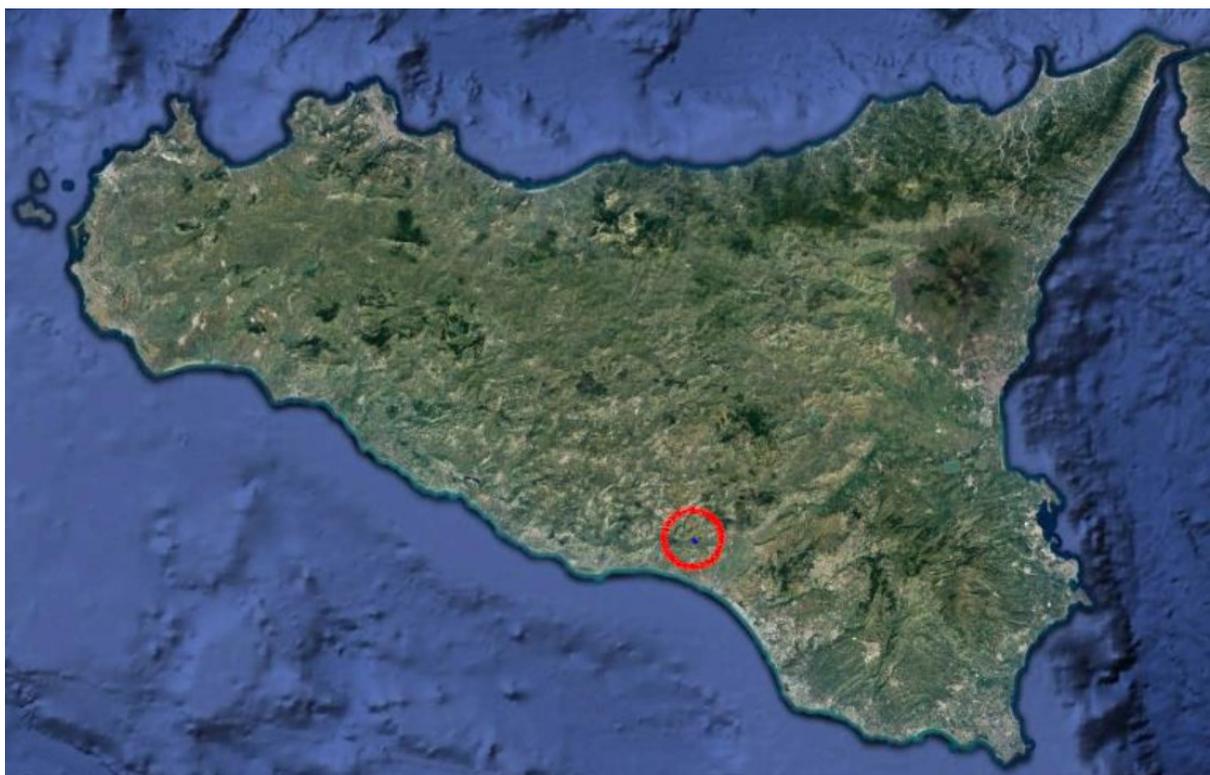


Figura 2. Inquadramento generale del sito oggetto dell'intervento

I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono nella porzione nord-occidentale del territorio comunale di Butera, circa 4 km ad ovest del centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali o abitazioni. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade comunali e vicinali.

Il terreno è collinare e giace a una quota di circa 205 metri sul livello del mare.

L'impianto fotovoltaico in progetto verrà realizzato in agri del territorio del Comune di Butera (CL). Nella cartografia del Catasto Terreni l'area di impianto è identificata nei seguenti fogli di mappa:

- Foglio di mappa n. 171, p.lla 82.
- Foglio di mappa n. 173, p.lle 40, 41, 42, 43, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 116 e 146.
- Foglio di mappa n. 174, p.lle 1, 3, 5, 7, 8, 9 e 14 (ex 2).
- Foglio di mappa n. 175, p.lle 6 e 137 (ex 5).
- Foglio di mappa n. 200, p.lle 9, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 128 e 183.

Per quanto riguarda la Stazione della RTN, la stessa sarà realizzata in agri del territorio del Comune di Butera nei terreni identificati nei seguenti fogli di mappa:

- Foglio di mappa n. 175, p.lle 27 e 121.

La suddetta SE della RTN sarà collegata in entra-esce sulla linea 220 kV della RTN denominata "Chiaromonte Gulfi – Favara" tramite appositi raccordi 220 kV, che insisteranno sui terreni di seguito elencati:

- Comune di Butera, Fg. 175, P.lle 121 e 122;
- Comune di Butera, Fg. 176, P.lla 75;
- Comune di Butera, Fg. 203, P.lla 16;
- Comune di Butera, Fg. 204, P.lle 44, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 204, 205, 206, 211, 212, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221 e 222.

La suddetta SE della RTN sarà collegata in entra-esce sulla linea 150 kV della RTN denominata “Caltanissetta GP – Gela” tramite appositi raccordi 150 kV, che insisteranno sui terreni di seguito elencati:

- Comune di Butera, Fg. 175, P.lla 27.

Nella cartografia ufficiale il sito è individuato nei seguenti riferimenti:

- Cartografia dell’Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000 (IGM): Foglio n. 272 “Monte Gibliscemi” (I° Quadrante SO);
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (CTR): sezione 643030 “Butera”.

Di seguito la tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall’impianto agro-fotovoltaico e delle opere di connessione alla RTN.

Tabella 3. Inquadramento cartografico del progetto

DESCR.	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATATALE		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
Lotto Nord	429948	4115052	208	171	82	643030	272 I-SO “Monte Gibliscemi”
				173	40, 41, 42, 43, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 116, 146		
				174	1, 3, 5, 7, 8, 9, 14 (ex 2).		
				175	6, 137 (ex 5)		
Lotto Sud	430164	4113808	158	200	9, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 128, 183	643030	272 I-SO “Monte Gibliscemi”  272 II-NO “Ponte Olivo”
SEU	430536	4114837	207	174	7, 9	643030	272 I-SO “Monte Gibliscemi”
SE della RTN	431769	4115164	233	175	27, 121	643030	272 I-SO “Monte Gibliscemi”

All’interno del sito ricadono dei fabbricati che sono identificati al catasto come sotto specificato:

Tabella 4. Riferimenti catastali dei fabbricati esistenti nel sito

Foglio	Particella	Qualità	Classe	Superficie(m <sup>2</sup> )		
				ha	are	ca
173	40	FABB RURALE		06	17	
173	59	ENTE URBANO		01	80	
173	145	ENTE URBANO		01	83	
174	3	AREA FAB DM		02	40	
175	6	FABB DIRUTO		5	80	
200	16	FABB DIRUTO		6	30	
TOTALE				24	30	

Si specifica sin d'ora che i fabbricati sopra riportati saranno oggetto di interventi di riqualificazione naturalistica atta a contribuire ad un aumento del valore ecologico dell'area.

L'area dell'impianto Eco-agro-fotovoltaico ha un'estensione totale di circa 146 ha. Per una più agevole identificazione delle aree si è scelto di suddividere le aree di progetto come "lotto nord" e "lotto sud", estese rispettivamente 115,7 ha e 30,3 ha.

La complessiva area in disponibilità del proponente avrà un utilizzo misto ed in particolare in tabella sotto è riportata la suddivisione in aree in funzione del suo utilizzo esclusivo o promiscuo.

Tabella 5. Quadro superfici del progetto

<b>QUADRO SUPERFICI IMPIANTO "BUTERA 2"</b>	<b>Superficie [mq]</b>	<b>Superficie [ha]</b>
<b><i>Superficie totale nella disponibilità del proponente (A+B)</i></b>	<b>1.460.320,0</b>	<b>146,03</b>
<b><i>A) Superficie Zone di Progetto</i></b>	<b>1.108.683,4</b>	<b>110,87</b>
A.1) Superficie Fascia arborea perimetrale	154.692,1	15,47
A.2) Superficie Recintata	953.991,3	95,40
A.2.1) Superficie occupata viabilità interna	50.072,4	5,01
A.2.2) Superficie occupata moduli fotovoltaici	477.711,4	47,77
A.2.3) Superficie occupata SEU	5.400,0	0,54
A.2.4) Superficie occupata cabine elettriche	207,6	0,02
A.2.5) Superficie vincolata (PAI, habitat...)	15.042,6	1,50
A.2.6) Superficie fascia rispetto cavidotto AT	18.705,5	1,87
A.2.7) Superficie libera (spazi tra le file e attorno ai moduli)	386.851,9	38,69
<b><i>B) Superficie Esterna Zone di Progetto</i></b>	<b>351.636,6</b>	<b>35,16</b>
<b><i>Superficie agricola (i + ii)</i></b>	<b>1.165.784,4</b>	<b>116,58</b>
<b><i>i) Superficie agricola interna</i></b>	<b>659.455,7</b>	<b>65,95</b>
i.1) Superficie libera (spazi tra le file e attorno ai moduli)	386.851,9	38,69
i.2) Superficie sotto moduli fotovoltaici	238.855,7	23,89
i.3) Superficie vincolata (PAI, habitat...)	15.042,6	1,50
i.4) Superficie fascia rispetto cavidotto AT	18.705,5	1,87
<b><i>ii) Superficie agricola esterna</i></b>	<b>506.328,7</b>	<b>50,63</b>
ii.1) Superficie fascia arborea perimetrale	154.692,1	15,47
ii.2) Superficie esterna zone di progetto	351.636,6	35,16

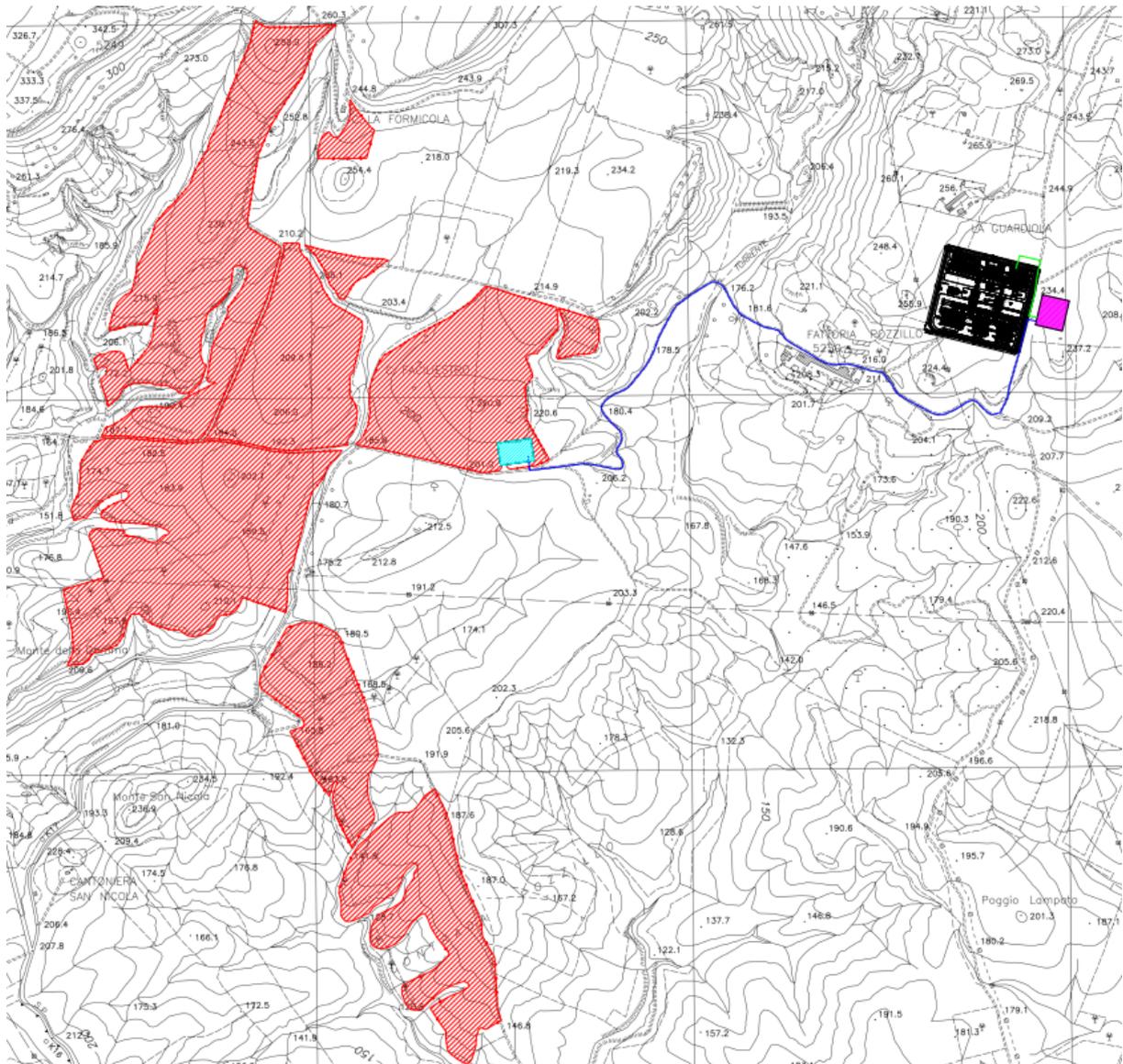


Figura 3. Inquadramento area di progetto su CTR

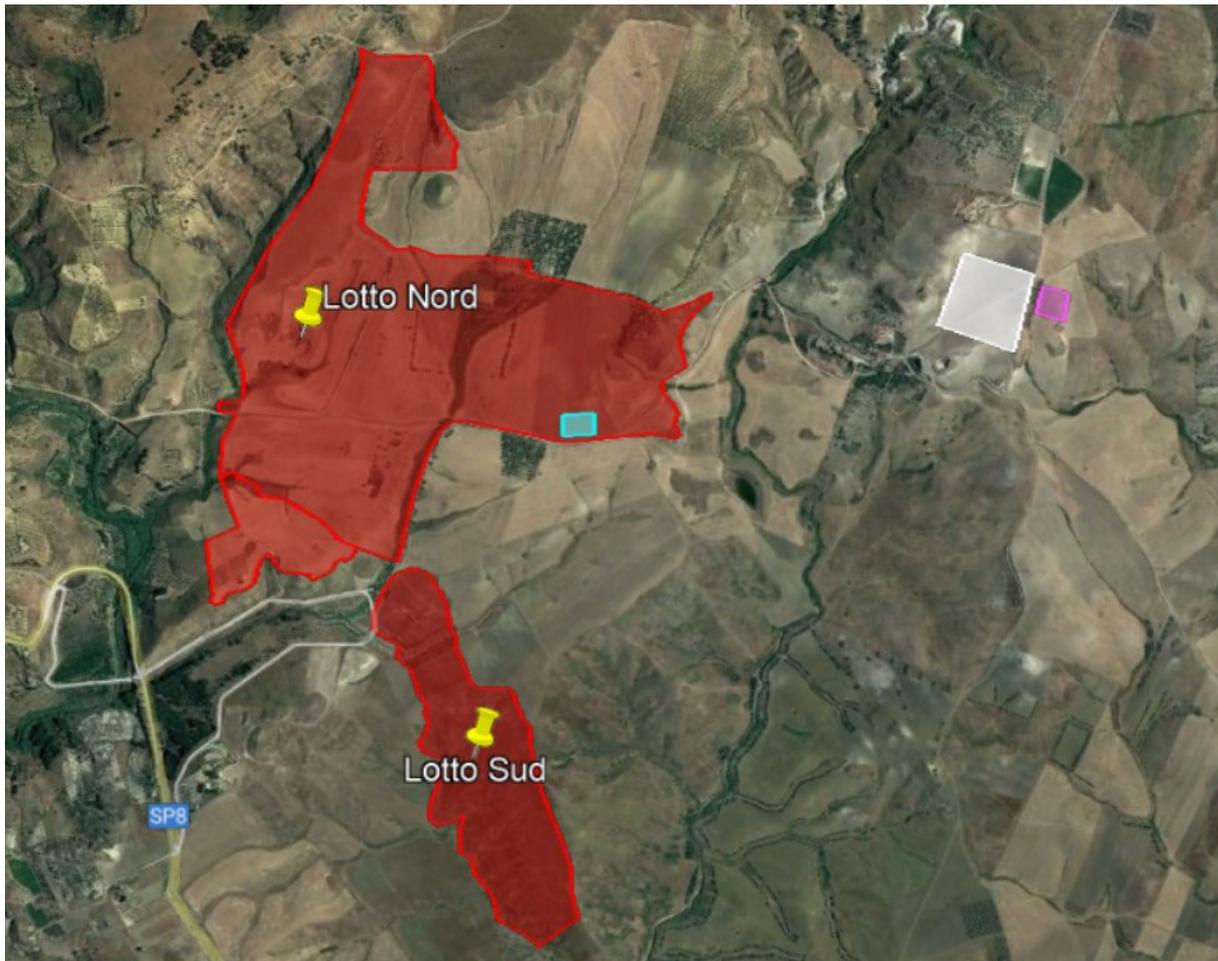


Figura 4. Inquadramento area di progetto su ortofoto

## **4 ANALISI DI COERENZA CON LE AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO E/O TUTELA PRESENTI NEL CONTESTO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO**

### **4.1 PAI E VINCOLO IDROGEOLOGICO**

In merito al vincolo idrogeologico, le aree di progetto sono parzialmente sottoposte a tale vincolo. Sia la cartografia storica, informato cartaceo, sia quella attuale in formato digitale, consentono di definire i limiti delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

Il Vincolo Idrogeologico è regolamentato dal Regio Decreto-legge n. 3267 del 30 dicembre 1923, conosciuto come “Legge Forestale” ed al suo Regolamento di applicazione ed esecuzione R.D. n. 1126 del 16 maggio 1926, conosciuto come “Regolamento Forestale”.

Nell’ambito regionale, la Regione Sicilia ha redatto il Piano per l’Assetto Idrogeologico. La cartografia esplicativa comprendente i terreni in esame consiste nella tavola: "Stralcio del Bacino Idrografico del Torrente Comunelli (075), del fiume Gela (076), del Torrente Rizzuto (074) e Area territoriale tra il Bacino del Torrente Rizzuto e del Fiume Imera Meridionale (073)". Con il Piano per l’Assetto Idrogeologico viene avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Il Piano Stralcio per l’ Assetto Idrogeologico, di seguito denominato Piano Stralcio o Piano o P.A.I., redatto ai sensi dell’art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell’art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell’art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d’uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Il P.A.I. ha sostanzialmente tre funzioni:

la funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell’ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;

la funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;

la funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie d’intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l’impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

L’area di progetto presenta una minima parte interessata da Rischio geomorfologico di Pericolosità 2 e livello del rischio nullo. Infatti, la prevista pericolosità di livello 2 deriva da modesti dissesti geomorfologici in prossimità dell’area spondale del Torrente Serpente, dovuti ad erosione accelerata e attiva.

Il Rischio idraulico è assente.

La Relazione Generale P.A.I., art. 11 'Norme di Attuazione, prevede al punto 11.2:

## CAPO I

### ASSETTO GEOMORFOLOGICO

#### Art. 8

##### *Disciplina delle aree a pericolosità geomorfologica*

1. *Le aree pericolose, in quanto interessate da dissesti, sono oggetto di disciplina a finipreventivi e sono l'ambito territoriale di riferimento per gli interventi di mitigazione del rischio geomorfologico.*
2. *Nelle aree a pericolosità "molto elevata" (P4) ed "elevata" (P3):*
  - i. *sono vietati scavi, riporti, movimenti di terra e tutte le attività che possono saltare il livello di rischio atteso;*
  - ii. *è vietata la localizzazione, nell'ambito dei Piani Provinciali e Comunali di Emergenza di Protezione Civile, delle "Aree di attesa", delle "Aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse" e delle "Aree di ricovero della popolazione".*
3. *In queste aree la realizzazione di elementi inseriti nelle classi E4 ed E3 è subordinata all'esecuzione degli interventi necessari alla mitigazione dei livelli di rischio atteso e pericolosità esistenti.*
4. *La documentazione tecnica comprovante la realizzazione degli interventi di riduzione della pericolosità dovrà essere trasmessa all'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente che, previa adeguata valutazione, provvederà alle conseguenti modifiche, ai sensi del precedente art. 5.*
5. *Nelle aree a pericolosità P4 e P3, l'attività edilizia e di trasformazione del territorio, contenuta negli strumenti urbanistici generali o attuativi, relativa agli elementi E1 ed E2, è subordinata alla verifica della compatibilità geomorfologica. A tal fine, gli Enti locali competenti nella redazione degli strumenti urbanistici, predispongono e trasmettono all'Assessorato Territorio e Ambiente uno studio di compatibilità geomorfologica. Gli studi sono redatti sulla base degli indirizzi contenuti nell'Appendice "A".*
6. *Gli studi sono sottoposti al parere dell'Assessorato Regionale del Territorio e Ambiente che si esprime in merito alla compatibilità con gli obiettivi del P.A.I.*
7. *Nelle aree a pericolosità P4 e P3 sono esclusivamente consentite:*
  - i. *Le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;*
  - ii. *Le occupazioni temporanee di suolo, da autorizzarsi ai sensi dell'articolo 5 della legge regionale 10 agosto 1985, n.37; realizzate in modo da non recare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità;*
  - iii. *Le opere relative ad attività di tempo libero compatibili con la pericolosità della zona, purché prevedano opportune misure di allertamento.*
8. *Nelle aree a pericolosità P2, P1 e P0, è consentita l'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici, generali e attuativi, e di settore vigenti, corredati da indagini geologiche e geotecniche*

*effettuate ai sensi della normativa in vigore ed estese ad un ambito morfologico o ad un tratto di versante significativo.*

9. *Tutti gli studi geologici di cui ai commi precedenti devono tener conto degli elaborati cartografici del P.A.I., onde identificare le interazioni fra le opere previste e le condizioni geomorfologiche dell'area nel contesto del bacino idrografico di ordine inferiore.*

Come si evince dalla lettura delle Norme sopra riportate, il caso in esame non è disciplinato, permettendo l'opera di progetto.

Dall'analisi della cartografia tematica del PAI - Assetto geomorfologico e idraulico, dell'Autorità dei Bacini Regionali del Sicilia, i lotti di progetto non sono interessati da fenomeni dissesto potenziali e in atto e non risultano quindi inseriti all'interno di aree sottoposte a tutela per Pericolo di inondazione e di frana.

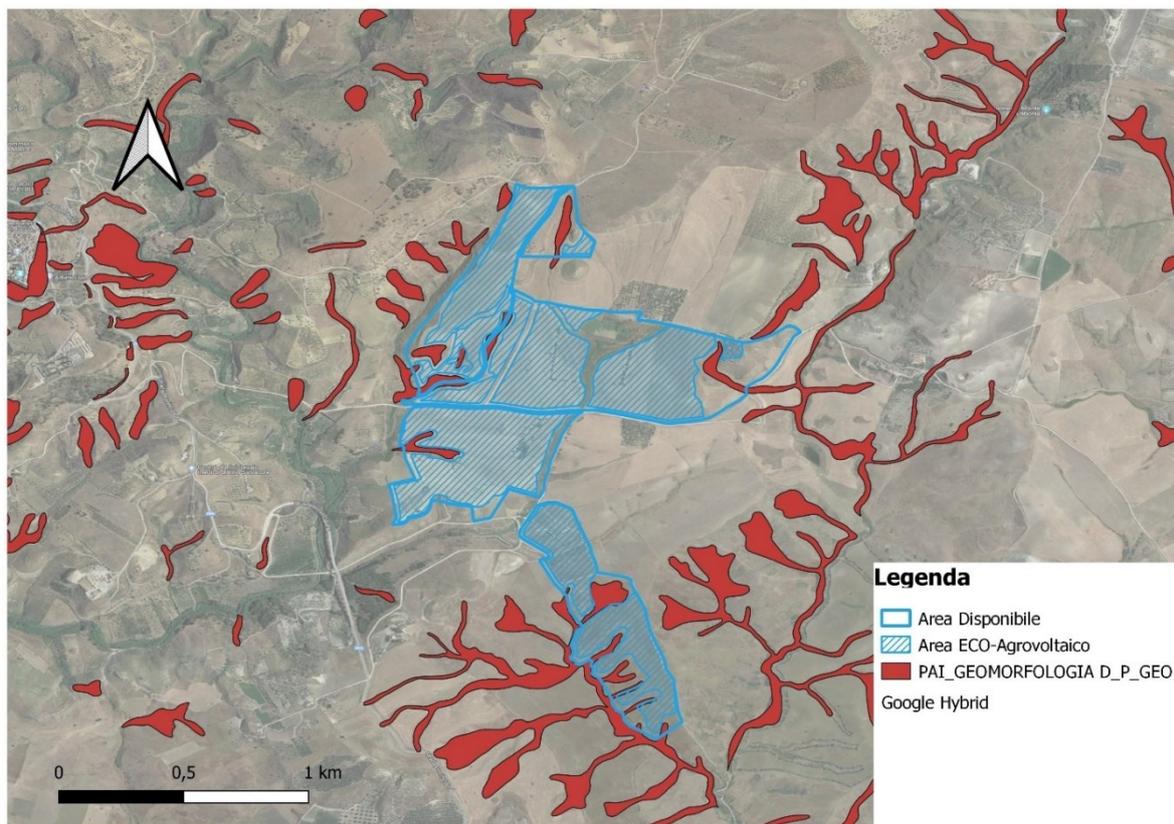


Figura 5. Inquadramento area di progetto e PAI

Per consentire la valutazione di merito del progetto, è stata redatta una apposita Relazione Geologica e Idrogeologica, nonché una Relazione Idrologica, che fanno parte integrante della documentazione progettuale e che contengono, oltre a quanto riportato nel presente SIA, tutti gli elementi richiesti dall'Ente competente per l'emissione del relativo nulla osta.

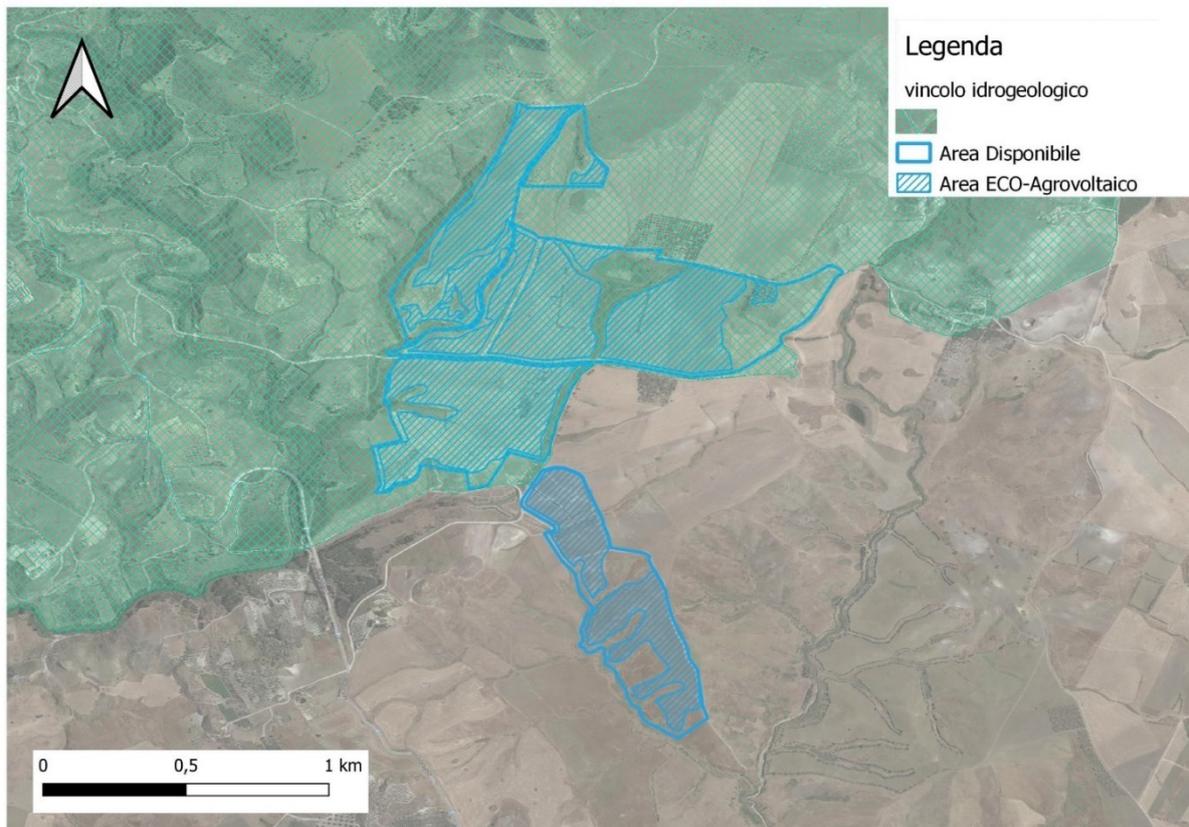


Figura 6. Inquadramento area di progetto e vincolo idrogeologico

#### 4.2 CARTA NATURA 2000 – HABITAT

Le caratteristiche vegetazionali del sito in esame rientrano nel tipico paesaggio agro-pastorale della Sicilia centro-meridionale, caratterizzato da estese superfici coltivate a seminativo, alternate a piccoli appezzamenti di uliveto e superfici utilizzate per il pascolo ovino. In questo contesto gli habitat naturali risultano estremamente localizzati e frammentari, occupando prevalentemente le aree non idonee alla coltivazione, come quelle poste in corrispondenza di affioramenti rocciosi, calanchi, aree acquitrinose, ecc.

In particolare, l'habitat meglio rappresentato nell'area è rappresentato dal 6220\*: Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*. Quest'ultimo si manifesta principalmente in aspetti di prateria pseudostepica a dominanza di *Hyparrhenia hirta* e/o *Ampelodesmos mauritanicus*, da considerare come comunità vegetali di origine secondaria, derivanti dal degrado delle originarie comunità arbustive di macchia e gariga dell'*Oleo-Ceratonion*, relazionato all'intenso disturbo antropico. Va tuttavia evidenziato che nell'habitat in oggetto è spesso ancora osservabile un residuo di tale vegetazione arbustiva, rappresentata da sporadici individui o piccoli gruppi di specie tipiche dell'*Oleo-Ceratonion siliquae*, quali *Chamaerops humilis*, *Teucrium fruticans*, *Pistacia lentiscus*, *Asparagus acutifolius*, etc. L'elevata copertura di specie come *Charybdis pancration* e *Asphodelus ramosus* è invece indice di un intenso disturbo dovuto al pascolo.

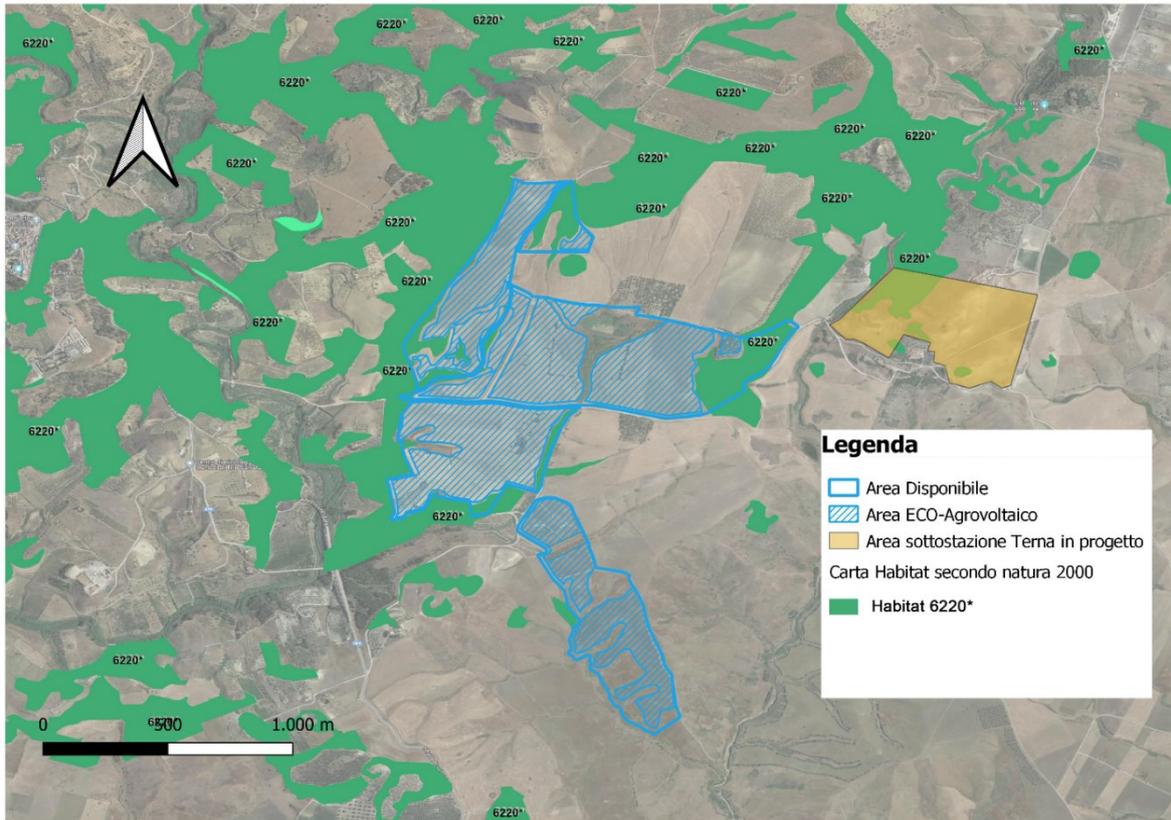


Figura 7. Identificazione area di progetto sulla carta degli Habitat

Dal punto di vista fitosociologico questa vegetazione è riferibile prevalentemente al *Hyparrhenietum hirto-pubescentis*, un'associazione appartenente alla classe *Lygeo-Stipetea*. Questa tipologia di vegetazione è attualmente limitata ai piccoli affioramenti calcarei caratterizzati da suoli superficiali e una significativa acclività, nei quali non è mai stata praticata alcuna attività agricola per evidenti ragioni edafiche e morfologiche.

La tipica vegetazione arborea che si riscontra abbastanza frequentemente lungo gli argini con suolo argilloso-limoso dei corsi d'acqua con regime torrentizio della Sicilia centrale e meridionale è rappresentata dalle comunità termo-igrofile con *Tamarix africana*. In realtà, questo habitat (92D0: Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)) è sostanzialmente assente nel sito a causa dell'azione umana che lo ha quasi completamente eliminato, se si escludono alcuni esemplari di *Tamarix africana* presenti lungo le sponde del torrente Serpente e ai margini dei bacini artificiali. Infine, va segnalata la presenza puntiforme di habitat umidi in corrispondenza delle superfici impaludate intorno il torrente Serpente, dove sono presenti alcuni aspetti igrofilo della classe *Juncetea*, caratterizzati dalla dominanza di *Scirpoides holoschoenus*. In appendice a questo studio sono riportate *Appendice a) Elenco floristico* e *Appendice b) scheda sintassonomica*.

**Tuttavia, nessuno degli habitat precedentemente considerati sarà direttamente o indirettamente soggetto all'installazione dei moduli fotovoltaici o altri elementi di impianto secondo il progetto in atto. Si ravvisa, quindi, che la costruzione e la gestione dell'impianto non avrà nessun impatto**

sugli habitat presenti nell'intorno del progetto, semmai l'habitat 92D0, sopra richiamato, potrà al più beneficiare dell'intervento di forestazione previsto nelle fasce arboree perimetrali della sezione di impianto collocata a nord, e lungo le sponde del Torrente Serpente, così come l'habitat 6220\* troverà sicuramente giovamento dall'aver previsto fasce di rispetto di larghezza minima pari a 2 mt, seguita poi da una ulteriore fascia arborea di 10 metri lungo il perimetro dell'impianto.

### 4.3 CORRIDOI E NODI

Le ragioni dell'analisi contenuta nel presente paragrafo nascono dal fine di scongiurare un'interferenza delle aree di progetto con i Corridoi e i Nodi ecologici, oltre che con le aree cartografate in dissesto che possono altresì svolgere funzione di corridoi di connessione ecologica tra aree naturali.

In via principale, occorre riportare l'attenzione sulla configurazione impiantistica, la quale non prevede costruzione di parti di impianto fotovoltaico in aree in dissesto così come evidenziato negli elaborati grafici a cui si rimanda. Non di meno, si è voluta condurre un'analisi di possibili interferenze con corridoi ecologici e tramite l'ausilio della cartografia del Geoportale è stata prodotta la Figura 8 tramite la quale evince la totale assenza di interferenza dell'impianto in progetto con le aree identificate corridoi tra aree naturali.

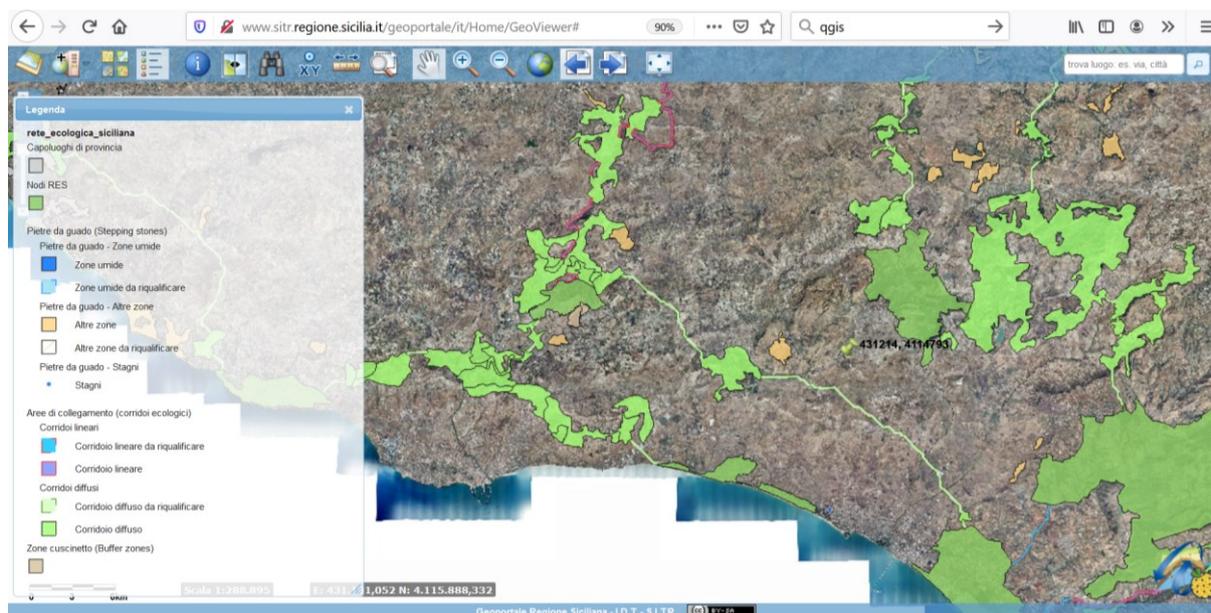


Figura 8. Rappresentazione dell'area di progetto all'interno del geoportale della Regione Siciliana con riferimento alle aree di collegamento – corridoi ecologici e con il segnaposto ubicato sulle aree di progetto.

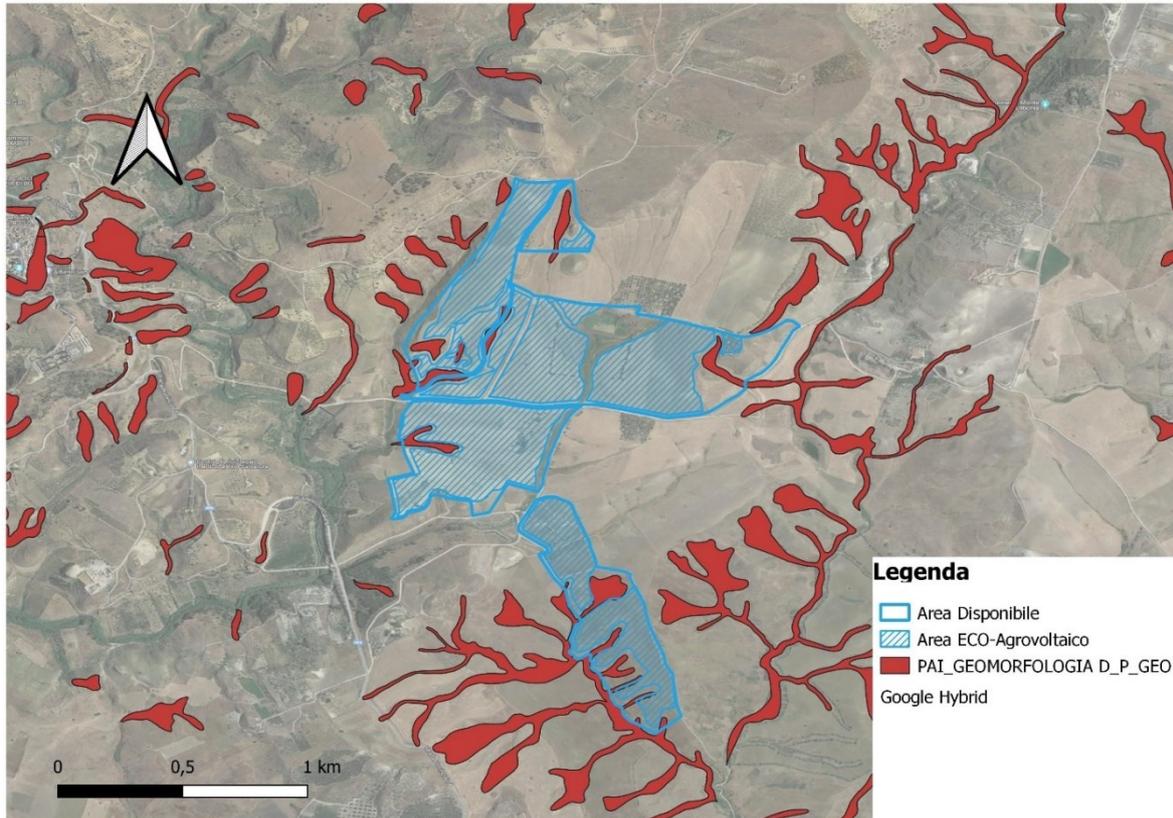


Figura 9. Identificazione aree di progetto e aree in dissesto, corrispondenti principalmente a impluvi

Dall'analisi della Figura 9, nella quale viene rappresentata la sovrapposizione dell'impianto alle aree cartografate con dissesti attivi legati a fenomeni di erosione, è possibile estendere l'analisi anche al ruolo che queste aree potrebbero svolgere come *"potenziali corridoi di connessione ecologica"*.

Queste aree, rappresentate in colore rosso, corrispondono perlopiù agli impluvi dell'area e molti di essi sottendono un bacino di piccolissima entità data l'imminente prossimità al confine con lo spartiacque che le rende poco sviluppabile sia in senso longitudinale che trasversale, tale da non essere in grado di mostrare flussi di acqua nemmeno in coincidenza di eventi pluviometrici anche intensi.

Si ritiene che, per tutto quanto in precedenza discusso circa l'uso del suolo, le aree di impluvio che vengono indicate fra quelle con rischio geomorfologico nella cartografia del PAI, non consentirebbero di svolgere la funzione di connessione, pur tuttavia al fine di dirimere ogni possibile interferenza, nessun componente di impianto ricade in tali aree e addirittura (previsione non richiesta da norma attuativa) ha previsto delle fasce arboree con funzione di fascia di rispetto di 10 metri. Misura che sicuramente svolgerà egregiamente il ruolo di mitigare il rischio erosione.

Essendo come visto nella Figura 8 i corridoi di connessioni tra aree naturali ben distanti dall'area del progetto e avendo avuto cura di non prevedere aree d'impianto da qualsiasi area identificata nella cartografia del PAI, **si ritiene di poter affermare con certezza che le opere in progetto non avranno nessun impatto su corridoi di connessione ecologica tra aree naturali. Semmai rimane l'appunto che avendo creato delle aree di rispetto con vegetazione attorno alle aree del PAI, come meglio specificato in questo studio, la realizzazione del progetto porterà benefici ambientali anche in**

**termine di ricostituzione di aree di elevato contenuto ecologico a beneficio della vegetazione, della fauna e dell'avifauna.**

#### **4.4 PARCHI E RISERVE**

Le aree protette sono quei territori sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, nei quali si presenta un patrimonio naturale e culturale di valore rilevante.

La legge quadro sulle aree protette n. 394/91, prevede l'istituzione e la gestione delle aree protette con il fine di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Con la L.R. n. 29/1997 (Norme in materia di aree naturali protette regionali) la Regione Sicilia, nell'ambito dei principi della legge 6 dicembre 1991, n. 394 (Legge quadro sulle aree protette) e delle norme della Comunità Europea in materia ambientale e di sviluppo durevole e sostenibile, detta norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nonché dei monumenti naturali e dei Siti di Interesse Comunitario (SIC).

Dall'art. 2 della legge si evince la classificazione delle aree protette, che distingue:

**Parchi nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;

**Parchi naturali regionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;

**Riserve naturali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati.

In conformità all'articolo 22 della legge 394/1991 le province, le comunità montane ed i comuni partecipano alla istituzione ed alla gestione delle aree naturali protette regionali concorrendo quindi alla gestione sostenibile delle risorse ambientali e al rispetto delle condizioni di equilibrio naturale.

Questa norma e la successiva Delibera della Giunta Regionale del 2 agosto 2002, n. 1103 (Approvazione delle linee guida per la redazione dei piani di gestione e la regolamentazione sostenibile dei SIC (Siti di importanza comunitaria) e ZPS (zone di protezione speciale), ai sensi delle Direttive n. 92/43/CEE (habitat) e 79/409/CEE (uccelli) concernenti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche di importanza comunitaria) costituiscono l'ossatura su cui si basa il sistema delle aree protette regionale.

La Direttiva europea 92/43/CEE, nota come Direttiva "Habitat", è uno strumento normativo che tratta della conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche presenti in Europa. Gli habitat e le specie sono elencati negli allegati di tale Direttiva (circa 200 tipi di habitat, 200

specie di animali e 500 specie di piante) e per la loro conservazione si richiede l'individuazione dei Siti d'Importanza Comunitaria proposti (SICp).

La Direttiva europea 79/409/CEE, nota come Direttiva "Uccelli", è un altro strumento normativo che tratta della conservazione degli uccelli selvatici (181 specie elencate in allegato). La Direttiva "Uccelli" prevede azioni dirette di conservazione e l'individuazione di aree da destinare specificatamente alla conservazione degli uccelli selvatici, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome, in un processo coordinato a livello centrale. Rete Natura 2000 è il nome che l'Unione Europea ha adottato per rendere omogeneo, da un punto di vista gestionale, un sistema interconnesso di aree ricadenti all'interno del territorio della Comunità Europea stessa. Tali aree sono destinate alla conservazione di habitat e specie animali e vegetali, elencati negli allegati delle Direttive comunitarie "Habitat" e "Uccelli".

**Per quanto riguarda specificamente i terreni destinati ad ospitare il campo fotovoltaico, questi non ricadono in aree soggette a tutela naturalistica di alcun tipo e pertanto l'intervento si classifica come compatibile con i Parchi e le Riserve.**

#### **4.5 ZONE A PROTEZIONE SPECIALE - ZPS**

L'area di progetto non è ricompresa in aree di ZPS, si considera che nell'area vasta attorno al sito di progetto è rilevabile la ZPS ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela".

Nell'immagine sotto sono riportate le distanze dell'area in progetto dai confini dello ZPS. Il punto più prossimo è a 3,3 circa Km.

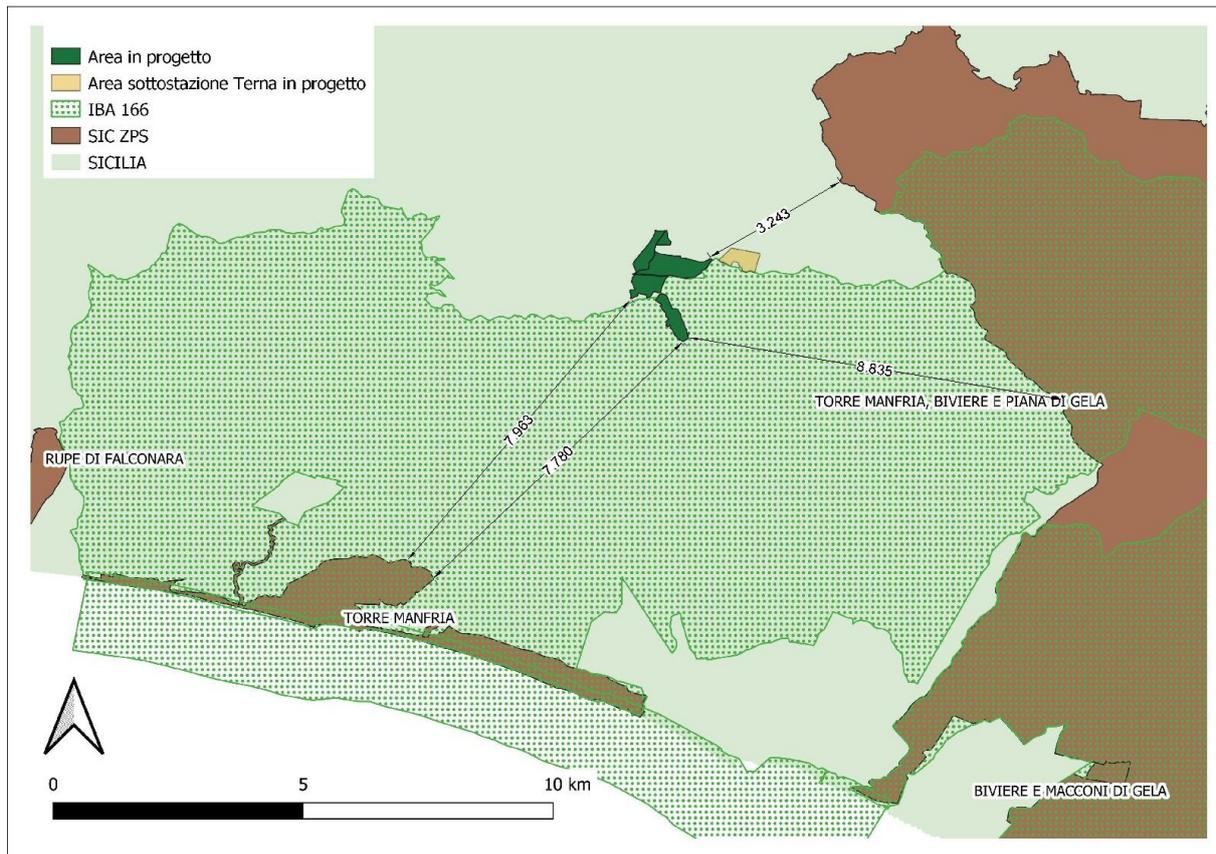


Figura 10. Inquadramento area di progetto e siti Natura 2000

Tenuto conto, tuttavia, che la distanza tra l'impianto e l'area più prossima alla ZPS ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela" è pari a oltre 3 km, e considerato, altresì, che l'opera in progetto non determinerà alcun *significativo* impatto ambientale negativo né inciderà altrimenti sullo stato di conservazione del sito tutelato – per come si avrà meglio modo di comprendere alla luce della disamina sugli impatti riportata nel corpo del presente studio – **si ritiene che l'opera in progetto non avrà alcuna interferenza con il sito ZPS ITA050001.**

#### 4.6 IMPORTANT BIRD AREAS - IBA

La normativa europea, nazionale e regionale non vieta la realizzazione di un impianto fotovoltaico in caso di corrispondenza del progetto – o di parte di questo - con una IBA, considerato quanto stabilito dalle Direttive n. 92/43/CEE ("habitat") e n. 79/409/CEE ("uccelli") - successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 -, dal D.P.R. n. 357/1997, dal d.lgs. 152/2006 e ss. mm. ii., dal d.lgs. 387/2003, dal d.lgs. 28/2011, e dal D.M. del 10 settembre 2010.

Quest'ultimo, in particolare, avente ad oggetto "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*" - Pubblicato nella Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n. 219 – specifica all'Allegato 3 i "*Criteri per l'individuazione di aree non idonee*", ove figurano anche le I.B.A. (*Important Bird Areas*), in relazione alle quali le Regioni possono individuare aree non idonee

all'installazione di specifiche tipologie di impianti da fonti rinnovabili, in ossequio a quanto stabilito nel paragrafo 17 del medesimo Decreto Ministeriale<sup>3</sup>. Ciò, si precisa, non tanto in prospettiva dell'introduzione di divieti o di limiti generalizzati e non meglio comprovati da specifiche e motivate ragioni di tutela<sup>4</sup>, bensì nell'ottica di una *“accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio”*<sup>5</sup>.

La Regione Siciliana ha dato seguito alle indicazioni del D.M. 10 settembre 2010 mediante la Legge regionale n. 29/2015, individuando le *“le aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 Kw”*, lasciando pertanto allo stato privo di regolamentazione il tema della localizzazione di impianti di tipo fotovoltaico.

Da ciò, pertanto, pare logico dedurre che la presenza di una IBA, allo stato, non integra un elemento ostativo alla realizzazione di un impianto fotovoltaico, dovendosi in ogni caso saggiare in via preliminare l'eventuale ricorrenza di *significativi* impatti ambientali sulla matrice avifaunistica presente all'interno dell'area soggetta a particolare regime di tutela.

Sotto questo profilo, occorre inoltre evidenziare la circostanza per cui le ragioni di tutela sottese alla perimetrazione di una IBA non paiono potersi appieno accostare a quelle individuate dal particolare regime stabilito per le aree della Rete Natura 2000. Non per niente, infatti, le richieste avanzate dalla LIPU di far coincidere l'area IBA 166 con la ZPS non hanno trovato accoglimento in ambito europeo e nazionale in ragione dell'assenza di un particolare elevato valore ecologico ed avifaunistico delle prime, che restano fuori dalla perimetrazione della ZPS poiché non meritevoli delle medesime ragioni di tutela, come verificabile peraltro nel sito ufficiale Natura 2000.

### **Valutazione della parziale sovrapposizione dell'impianto con l'area IBA 166**

L'analisi delle interferenze di parte del Progetto con l'area IBA n. 166 muove, anzitutto, dall'individuazione della superficie di interferenza di modo da determinare l'esatta quota percentuale di sovrapposizione del Progetto rispetto alla complessiva estensione dell'IBA.

Infatti, qualsiasi valutazione circa potenziali *significativi* impatti ambientali a danno della matrice avifaunistica va pur sempre considerata alla luce della reale dimensione del fenomeno, per come viene in essere nel caso di specie, dovendosi assumere tra i principali indici di giudizio la capacità conservativa degli *habitat* che insistono all'interno dell'area di Progetto, o che rispetto a questo si trovano nelle immediate vicinanze, tali da essere eventualmente pregiudicati dalla realizzazione dell'intervento propugnato.

---

<sup>3</sup> Cfr. par. 17, D.M. 10 settembre 2010: *“Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3”*.

<sup>4</sup> Cfr. Allegato 3, lett. d), D.M. 10 settembre 2010 a mente del quale *“l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela”*.

<sup>5</sup> Cfr. *ibidem*

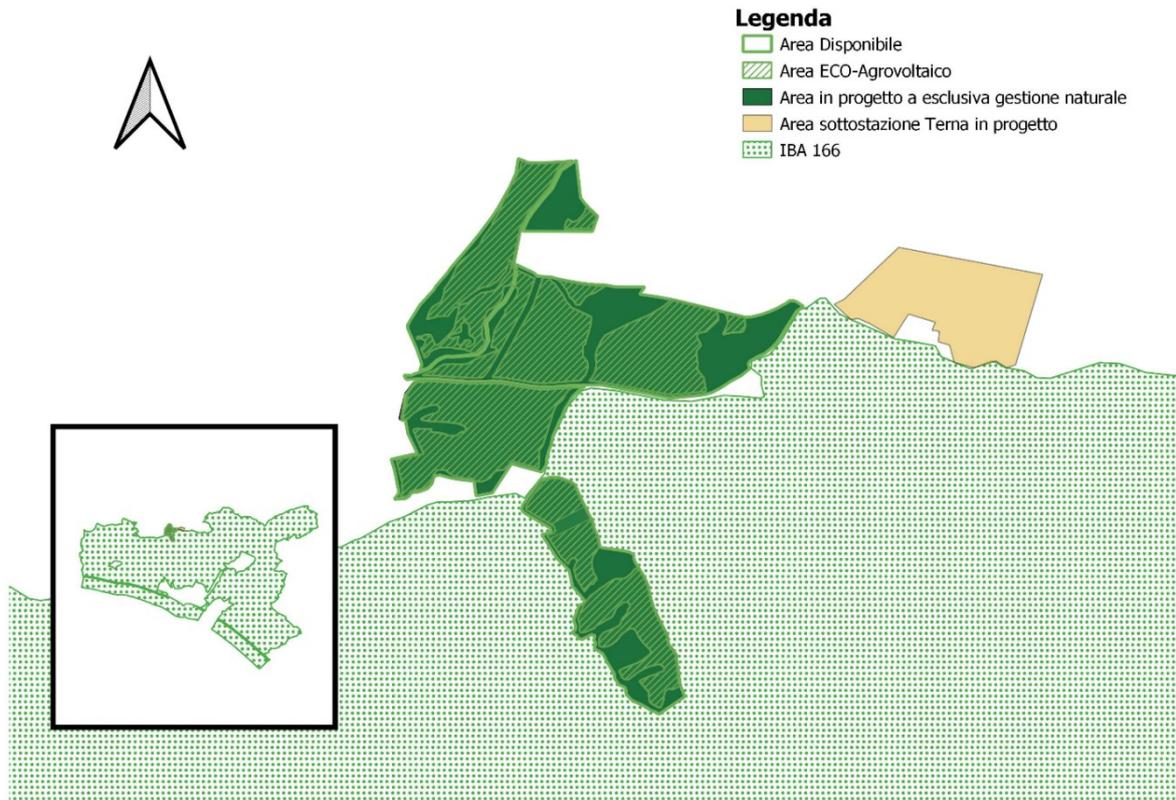


Figura 11. Inquadramento area di progetto e IBA 166

La Figura 11 – ottenuta dalla sovrapposizione sviluppata tramite il software QGIS (open source v. 3.16) - consente anzitutto di definire l'indice percentuale di incidenza della superficie di progetto rispetto alla complessiva estensione dell'IBA n. 166.

Sotto in Tabella 6 si riportano le superfici in possesso del proponente ricadenti all'interno dell'IBA 166 e la superficie impiegata per l'impianto fotovoltaico.

Tabella 6. Aree di impianto ricadenti nell'IBA 166

Descrizione	ha
Area in disponibilità del proponente ricadente nell'IBA	30,30
Area d'impianto ricadente nell'IBA	23,54
Area captante dei pannelli ricadente nell'IBA	9,23

Dai dati di progetto si può determinare che la porzione di impianto ricadente all'interno dell'area IBA n. 166 ha un'estensione di 23,54 ha, ovvero appena lo 0,063 % della complessiva estensione dell'IBA stessa, stante, inoltre, che i terreni in parte ricadenti all'interno dell'IBA, trattandosi di porzioni più periferiche e di confine dell'area soggetta a tutela, hanno di fatto un contenuto ecologico di livello inferiore, come di seguito meglio chiarito.

Il progetto in esame ricade nella parte più a nord-ovest dell'IBA 166 ed è bene qui riportare alcune considerazioni circa le motivazioni che hanno condotto all'istituzione dell'IBA 166 *BIVIERE E PIANA DI GELA*, giacché da esse è possibile anzitutto comprendere il rilievo da attribuire alla parziale interferenza dell'impianto con la porzione anzidetta di IBA. Infatti, le ragioni poste a fondamento dell'istituzione dell'IBA n. 166 sono in prevalenza da ricercare nel “*complesso di zone umide, agricole ed acque costiere di grandissima importanza sia per gli uccelli acquatici migratori, che per specie nidificanti mediterranee. Esso comprende il Biviere di Gela con l'adiacente tratto di costa, le aree agricole ad est e a nord di Gela ed il tratto di mare prospiciente (2 km)*” (cfr. pag. 235 Relazione Finale 2002 – *Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas) – LIPU*),

Si evidenzia che l'area di progetto non è attraversata da rotte migratorie così come può evincersi dalla carta dei flussi migratori allegata al recente Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia 2013 – 2018. Va da sé che, confrontando la suddetta carta con lo studio condotto in merito alle rotte migratorie riportate nel Piano di Gestione del BIVIERE DI GELA e con la stessa relazione della costituzione dell'IBA, si può affermare che le rotte interessano la porzione più costiera della piana non addentrandosi verso il territorio collinare di Butera e l'area interessata dal progetto de quo.

In riferimento ai corridoi di migrazione dell'area, le specie in transito, si concentrano sulla piana nel tratto compreso tra il monte Ursitto e la valle del Maroglio, che funziona come un bottleneck volando poi verso Nord-est attraverso la sella di Caltagirone nord in direzione della piana di Catania e successivamente verso lo stretto di Messina.

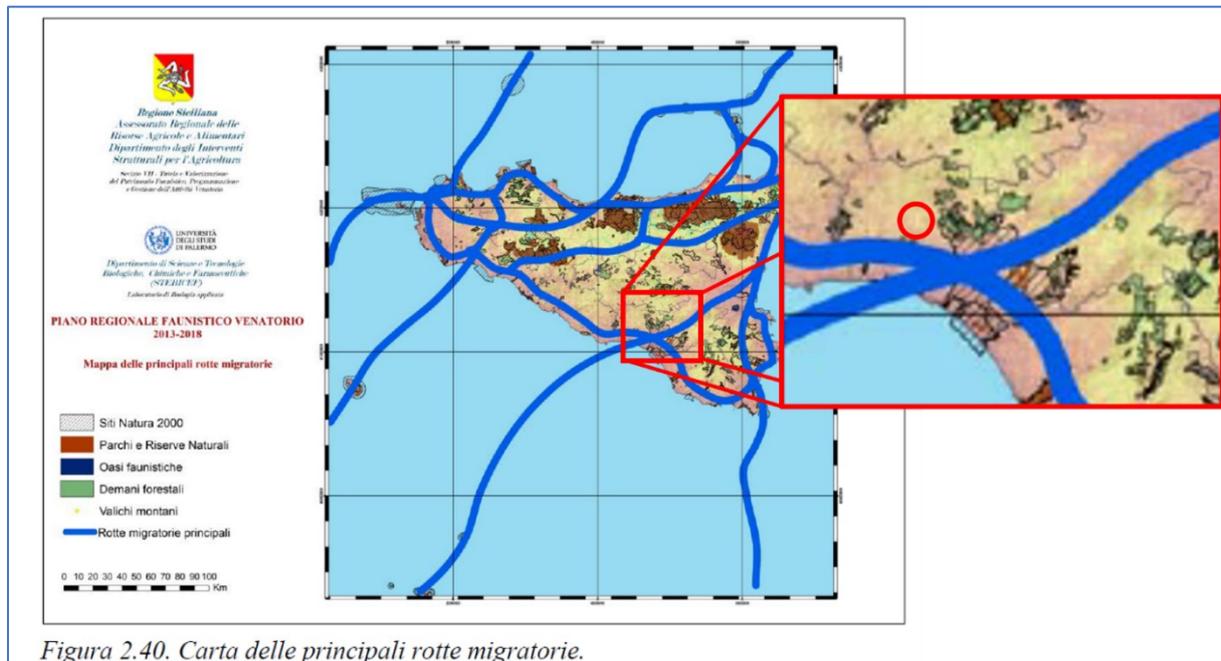


Figura 2.40. Carta delle principali rotte migratorie.

Figura 12. Inquadramento area di progetto su tavola delle principali rotte migratorie del Piano Regionale Faunistico Venatorio

Come si può evincere dalla cartografia del su citato piano, l'area di interesse delle zone di sosta e di transito dell'avifauna, non interessano il futuro impianto di progetto.

Piuttosto, le minacce che insistono attualmente sulla zona in oggetto, indicati nel piano di gestione del SIC più vicino “Biviere Macconi di Gela” che costituiscono una causa di criticità per le specie presenti nell’elenco dell’IBA 166 e che hanno come conseguenza una diminuzione di biodiversità, sono le coltivazioni, l’attività venatoria, gli incendi e il pascolo intensivo (tutti fattori di disturbo registrati nella zona del progetto). Gli incendi, che sarebbero fortemente limitati dalla presenza dell’impianto, sono inoltre la causa della drastica riduzione della fauna ortoterologica e coleotterologica, principale fonte di sostentamento di speci prioritarie come il grillai e la ghiandaia marina e di molte altre specie di uccelli presenti nel territorio. Inoltre, sempre il piano di gestione del sito su citato, tra le minacce/criticità rileva, come già evidenziato, al primo posto l’Agricoltura meccanizzata ed intensiva, espansione della serricoltura, assenza maggesi che interessa negativamente 36 specie sensibili e crea un danno all’avifauna nidificante sul terreno (occhioni, pernice di mare, ecc).

La realizzazione dell’impianto fotovoltaico determinerà una attenuazione delle minacce e fattori di pressione sopra indicati favorendo, di contro, la biodiversità del sito.

L’attenuazione delle minacce ai fattori di pressione sopra indicate e l’aumento di biodiversità del sito è sostenuta da diversi studi internazionali che hanno evidenziato come i pannelli solari addirittura contribuiscono alla biodiversità e alla riproduzione delle specie viventi.

Fra questi, vale la pena richiamare “*The Effects Of Solar Farms On Local Biodiversity: A Comparative Study*” e i suoi autori, provengono dalla Clarkson & Woods e dalla Wychwood Biodiversity che ha dimostrato come, i parchi solari hanno un impatto positivo sulla biodiversità per varie specie animali e vegetali se combinati a piani idonei di gestione del territorio. Altresì, i ricercatori, affermano che i parchi fotovoltaici, possono perfino “*umentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante*”.

L’agricoltura super-intensiva, spiegano gli autori, con l’uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la diffusione di molte specie animali e vegetali; invece, in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

Risulta interessante nell’ambito di questi studi, la partnership tra la Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e Anesco, che hanno sviluppato un interessante progetto per studiare il modo di utilizzare il terreno attorno ai parchi solari per promuovere la biodiversità e proteggere le specie in pericolo.

Ritornando adesso alla questione di apertura di questo capitolo e volendo approfondire gli impatti sull’IBA appare opportuno riferirsi alla scheda relativa all’IBA in oggetto nella quale si riscontrano le specie riportate in tabella V.

Tabella 7. Elenco specie avifauna riportato nella scheda dell’IBA 166

Specie	Nome scientifico	Status Criterio
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	B C6
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	B C6
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	B C6
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	B A1, C1, C6

Specie	Nome scientifico	Status Criterio
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	B C6
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	B A1, C1, C6
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	B B2, C2, C6
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	B C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	W C6
Pernice di mare	<i>Glareola pratincola</i>	B C2, C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	W C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B C6
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	B C6

In considerazione dell'orografia del territorio di Butera, di seguito descritta, solo una minima parte delle specie sopra elencate sono potenzialmente riscontrabili nell'area oggetto della presente relazione pertanto tutte le specie legate agli ambienti umidi costieri (8 su 14), sono da non tenere in considerazione e per questo motivo è possibile affermare che non subiranno effetti negativi derivanti dal progetto *de quo*.

La Morfologia dell'area territoriale di Butera, compresa tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Torrente Comunelli è prevalentemente collinare nella sua parte settentrionale, mentre nella zona meridionale risulta pianeggiante, sviluppandosi all'interno della Piana di Gela. A Nord la Piana è delimitata da un sistema collinare che si collega con i più alti rilievi costituiti dai Monti Erei ed Iblei, dai quali scendono corsi d'acqua a regime prevalentemente torrentizio. L'altitudine massima (m 450 s.l.m.) è raggiunta all'interno dell'area, nella zona settentrionale, in corrispondenza di un rilievo in Contrada San Giuliano nel territorio comunale di Butera (CL).

L'obiettivo è quello di prendere in esame le modificazioni, temporanee e permanenti, indotte dal progetto sulle specie di interesse comunitario dell'IBA 166 "BIVIERE E PIANA DI GELA".

L'approfondimento propone di verificare se l'area è potenzialmente sensibile ad impatti e di escludere effetti negativi delle modificazioni sulle specie nelle aree ritenute sensibili, nonché di individuare adeguate ed efficaci misure di mitigazione, qualora l'incidenza sia negativa, anche per quegli impatti ritenuti di lieve entità, al fine di ottimizzare la contestualizzazione dell'opera in progetto nel territorio, nel rispetto dei suoi valori naturalistici e delle aree a più elevata biodiversità.

L'elenco delle specie di Uccelli che insistono sull'area vasta è ampio ed articolato. I dati delle specie presenti sono stati tratti dalla, già menzionata, Relazione finale del 2002 della Lipu dal titolo "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)" nel quale sono state segnalate le specie con più alto valore conservazionistico. Tuttavia, ai fini di una oggettiva valutazione degli effetti delle modificazioni indotte dalla realizzazione del progetto, sono state prese in considerazione soltanto le specie più rappresentative.

Delle specie sopra elencate, nell'area in esame sita in c.da Pozzillo, nel comune di Butera sono potenzialmente presenti solo quelle elencate sotto in Tabella 8.

Tabella 8. Specie rappresentative presenti nel territorio di Butera

Specie	Nome scientifico
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>
Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>

Tali specie, come meglio chiarito sopra, sono state individuate in base alla presenza di habitat potenzialmente idonei.

A seguire viene riportata una sintesi delle caratteristiche di ogni specie elencata in Tabella 8:

- **Biancone, *Circaetus gallicus***

è distribuito nella Regione paleartica ed orientale. In Europa, nella regione mediterranea, atlantica e sarmatica. Migratore transahariano, le popolazioni europee svernano in Africa, lungo una fascia che va dal Senegal all'Etiopia. Gli spostamenti autunnali iniziano a fine agosto e terminano in ottobre; quelli primaverili, vanno da marzo a maggio. La popolazione risulta sensibilmente diminuita dal secolo scorso nelle parti più settentrionali dell'areale, per cause poco note. Ancora discretamente rappresentato in Francia, Spagna e Baleari meridionali. In Italia viene stimata una popolazione riproduttiva di circa 400 coppie. Predilige pascoli, praterie incolti con vegetazione rada di tipo steppico. Boschi sparsi lungo pendii scoscesi. Generalmente a quote basse o non troppo elevate (sotto i 1200 m). La specie è stabile in Italia nell'ultimo ventennio, la popolazione di Biancone mostra però un trend piuttosto differente per aree, con locali incrementi o decrementi. I dati restituiscono comunque l'idea di un moderato incremento della popolazione complessiva, passata dalle circa 140 coppie degli anni Settanta alle attuali 350-400. Nell'area della provincia di Caltanissetta la specie, durante il periodo riproduttivo, è regolarmente osservata con un numero variabile di individui compresi fra 1 e 3 esemplari (Giudice e Nardo, 1992) ; Nello studio di Rosario Mascara del 2012, "*Censimento E Dati Sulla Biologia Riproduttiva Dei Falconiformes Nidificanti Nella Provincia Di Caltanissetta (Sicilia)*" viene confermata la presenza nel periodo riproduttivo di 4-5 coppie territoriali distribuite sia nella fascia meridionale del territorio provinciale che nelle aree interne. La certificazione nel territorio in oggetto non è stata accertata (Mascara, 2012).

La specie, per nidificare, necessita di alberi molto grandi, ben spazati, dove il rapace nidifica nella parte esposta a sud della chioma. Allo stesso tempo, la progressiva riforestazione e l'abbandono dei pascoli possono avere conseguenze nefaste su questo uccello, che necessita di ambienti aperti per la cattura delle prede (uccellidaproteggere.it).

Appare chiaro come la necessità di tutelare un habitat "a mosaico" sia la prima misura di conservazione necessaria per un'efficace tutela delle popolazioni di Biancone nel nostro Paese. Per la salvaguardia della specie risulta da evitare in ogni caso l'impianto di pale eoliche nei siti dove la specie è presente, dato l'impatto negativo che possono avere su questa come su altre specie di rapaci (uccellidaproteggere.it).

- Preso atto delle caratteristiche della specie, e la conservazione integrale dell'habitat 6220\*, nonché il mantenimento del pascolo,
- Considerato che la costruzione dell'impianto non comporterà ne movimento terra, non cambierà lo stato pedologico del suolo ne prevede l'abbattimento di alberi o arbusti e non si intralceranno i naturali percorsi della fauna di passaggio;
- Di contro verrà inserita nuova vegetazione quale quella della fascia verde che verrà realizzata attorno all'impianto in un'area attualmente utilizzata a seminativo e saranno mantenuti gli elementi marginali a vegetazione spontanea;
- Preso atto che saranno interrati, lungo le vie esistenti, sia all'interno che all'esterno del campo, tutti i cavi e cavidotti evitando di realizzare strutture aree (tipo tralicci e linee elettriche aeree) che avrebbero potuto generare impatti negativi sulla specie e più in generale sull'avifauna presente nel sito e sul paesaggio;

**Si ritiene che la realizzazione dell'impianto sia compatibile con la conservazione della specie.**

**- Lanario (*Falco biarmicus*)**

è una specie sedentaria diffusa nell'Europa sudorientale, Medio Oriente e Regione Etiopica; in Italia è nidificante soprattutto nelle regioni centro-meridionali e in Sicilia, ove è presente oltre la metà dell'intera popolazione italiana. Frequenta di preferenza aree aperte a pascolo, steppa cerealicola, incolto, dominate da asperità rocciose, fino a quote inferiori ai 1.000 m s.l.m. A livello comunitario, il Lanario viene classificato come "vulnerabile". Su scala continentale le cose non vanno meglio, con la specie che ha evidenziato un largo declino tra il 1970 e il 1990, solo parzialmente rientrato nel decennio successivo. In Italia, nidificano non più di 140-172 coppie, una popolazione rilevantissima, se si pensa che a livello dell'Ue la popolazione di Lanario non supera le 200 coppie, pari circa un quarto della popolazione europea complessiva (uccellidaproteggere.it). Il Lanario predilige ambienti aperti e "steppici". Una delle minacce principali è rappresentato, per quanto riguarda la popolazione italiana, dal disturbo ai siti riproduttivi. Avendo l'abitudine di nidificare su pareti rocciose, il Lanario infatti viene particolarmente disturbato dalla presenza di turisti (specialmente scalatori). Altre minacce la perdita di habitat, quindi il degrado ambientale e la perdita di idonei siti riproduttivi. Non è ancora chiaro quanto la frammentazione dell'areale possa influire sulla salute della specie, certamente caccia e bracconaggio continuano ad avere un impatto piuttosto pesante sulla popolazione di Lanario. Ulteriori minacce sono costituite dall'inquinamento, dalla collisione con i cavi dell'alta tensione e dalla competizione con altri uccelli o rapaci, che può avere conseguenze importanti su scala locale (uccellidaproteggere.it). Nel territorio di Caltanissetta è stimata una popolazione di 17 coppie, di cui 11 sono riportate come nidificazione certa (Mascara, 2012).

- Preso atto delle caratteristiche della specie, e la conservazione integrale dell'habitat 6220\*, nonché il mantenimento del pascolo;
- Considerato che la costruzione dell'impianto non comporterà ne movimento terra, non cambierà lo stato pedologico del suolo ne prevede l'abbattimento di alberi o arbusti e non si intralceranno i naturali percorsi della fauna di passaggio;
- Di contro verrà inserita nuova vegetazione quale quella della fascia verde che verrà realizzata attorno all'impianto in un'area attualmente utilizzata a seminativo e saranno mantenuti gli elementi marginali a vegetazione spontanea;
- Preso atto che saranno interrati, lungo le vie esistenti, sia all'interno che all'esterno del campo, tutti i cavi e cavidotti evitando di realizzare strutture aree (tipo tralicci e linee elettriche aeree)

che avrebbero potuto generare impatti negativi sulla specie e più in generale sull'avifauna presente nel sito e sul paesaggio;

**Si ritiene che la realizzazione dell'impianto sia compatibile con la conservazione della specie.**

**- Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*, Linnaeus, 1758)**

è presente soprattutto nella porzione mediterranea e orientale del vecchio continente. La popolazione italiana risulta nidificante e interamente migratrice. Lo svernamento avviene nell'Africa tropicale, specialmente nella porzione orientale del continente (agraria.org).

Attualmente classificata come vulnerabile, la specie ha conosciuto un declino costante per tutto il Novecento, che ha coinvolto buona parte dell'areale europeo. La popolazione attuale della specie nidificante entro i confini dell'Ue risulta ridotta a sole 4.900-9.400 coppie. Di queste, circa 300-500 nidificano stabilmente nel nostro Paese, che tutela la popolazione nidificante di Ghiandaia marina sia tramite la Direttiva Uccelli sia proteggendola in modo particolare dal prelievo venatorio (uccellidaproteggere.it).

Dall'Atlante della Biodiversità della Sicilia, Arpa, si evince che la specie arriva in Sicilia in aprile maggio e riparte a settembre. La specie, in Sicilia come nel resto d'Italia risulta in declino e la presenta la popolazione più consistente in provincia di Caltanissetta. La Piana di Gela presenta la popolazione più consistente della Sicilia con 40/45 coppie ed è particolarmente concentrata lungo l'asta fluviale del Torrente Moroglio (Zafarana, 2014). Dove preferisce, per la riproduzione, viadotti, ponti, costruzioni rurali abbandonate, cavità in pareti argillose (Mascarà & Sarà, 2007). Frequenta praterie steppose al di sotto dei 300 m s.l.m. (Boitani et al. 2002).

Dal punto di vista ecologico, la Ghiandaia marina necessita di estati calde, evitando sia quote elevate sia zone a clima oceanico. Allo stesso modo, evita deserti o praterie prive di vegetazione. Pur non essendo particolarmente legato alla presenza di acqua, frequenta volentieri boschi posti in prossimità di corsi d'acqua o aree umide, e risponde adeguatamente alla posa di cassette nido.

La Ghiandaia marina pare evitare, poi, le colture cerealicole per spingersi più spesso in uliveti. Molto probabilmente, a fare la differenza rispetto alle numerose fluttuazioni locali registrate nell'Italia centrale è il degrado dell'habitat dovuto alla diffusione dell'agricoltura intensiva, un fattore certamente più impattante rispetto alla scarsa disponibilità di prede. L'intensificazione delle pratiche agricole è stata di per sé una causa di minaccia per la specie, con impatto negativo sulla disponibilità di siti idonei.

Va rilevata, anzitutto, la buona risposta della specie alla posa di nidi artificiali. Un fattore in grado di compensare, se pure parzialmente, la diminuzione di siti idonei per la nidificazione. Minacciata in generale dalla perdita di habitat e da un'agricoltura sempre più intensiva (uccellidaproteggere.it).

- Preso atto che la zona in cui insiste il progetto de quo si trova ai margini delle aree di nidificazione della specie;
- Considerato che la specie risulta distribuita a quote inferiori ai 300 m s.l.m. e che la popolazione locale risulta essere presente lungo il Torrente Moroglio;
- Viste le caratteristiche della specie e la conservazione integrale dell'habitat 6220\*, nonché il mantenimento del pascolo, dei vecchi caseggiati che insistono nelle zone, la restaurazione delle fasce vegetali nell'area del Torrente Serpente e, infine, il posizionamento di cassette nido idonee alla nidificazione della Ghiandaia marina,

**la specie non subirà effetti negativi derivanti dal progetto *de quo*.**

**- L'Occhione (*Burhinus oediconemus*, Linnaeus, 1758)**

Si riproduce in Asia, Europa e Nord-Africa, mentre passa l'inverno nell'Africa australe con l'eccezione di alcune zone in cui è stanziale. Gli adulti in natura sono indistinguibili tra di loro. È un Uccello prettamente crepuscolare e notturno (agraria.org). Specie classificata come “vulnerabile” in tutta Europa, l'Occhione ha conosciuto un largo declino durante tutto il Novecento, soprattutto nella porzione centrale e settentrionale dell'areale. Un decremento significativo e duraturo che non si è arrestato nemmeno negli ultimi anni del Novecento, a differenza di quanto avvenuto per altre specie protette. Attualmente, la popolazione europea è stimata in 39-60 mila coppie (uccellidaproteggere.it).

Dalle esigenze ecologiche molto specifiche, l'Occhione non trova agevolmente siti adatti in cui costruire il nido nel nostro Paese. La specie evita infatti accuratamente versanti scoscesi e ogni tipo di sito in cui la vegetazione risulti troppo alta o fitta.

Accompagnata alla tutela dal disturbo antropico particolarmente impattante soprattutto quando queste aree sono frequentate da fuoristrada o moto da cross – è assolutamente necessario, per restituire una prospettiva a questa specie, mantenere il pascolo brado delle praterie – capace appunto di mantenere la vegetazione bassa – nonché il mantenimento attorno al campo fotovoltaico in progetto di elementi marginali a vegetazione spontanea, utili per questa come per molte altre specie di uccelli selvatici (uccellidaproteggere.it).

In Sicilia, è un nidificante localmente comune. Le popolazioni siciliane di Occhione più cospicue sono concentrate nella Piana di Gela (Mascara & Sarà) e di Catania e nelle fasce collinari circostanti a queste.

- Preso atto che la costruzione dell'impianto non comporterà né movimento terra, non cambierà lo stato pedologico del suolo né prevede l'abbattimento di alberi o arbusti e non si intralceranno i naturali percorsi della fauna di passaggio. Di contro verrà inserita nuova vegetazione quale quella della fascia verde che verrà realizzata attorno all'impianto in un'area attualmente utilizzata a seminativo e saranno mantenuti gli elementi marginali a vegetazione spontanea;
- Considerato che l'area di progetto sarà oggetto di attività di pascolo che questa costituisce condizione necessaria per il mantenimento della specie. Al momento la maggior parte dei terreni in progetto sono coltivati a cereali e solo una minima parte in modo discontinuo è oggi impiegata al pascolo e l'aumento di questa pratica comporterà un beneficio della specie.
- Presso atto, che all'interno dell'area in progetto le attività di manutenzione saranno eseguite con il solo ausilio di veicoli e mezzi elettrici con un conseguente abbattimento di emissioni acustiche.
- Visto che il sito del progetto risulta essere marginale rispetto all'area di distribuzione della specie che ha nella Piana di Gela le maggiori concentrazioni di coppie nidificanti;
- Vista la proposta di evitare lo sfalcio della vegetazione nel periodo compreso fra marzo e maggio (stagione riproduttiva della specie);
- considerate le attività di mitigazione previste nell'ambito di gestione dell'impianto,

**la specie non subirà negativi derivanti dal progetto *de quo*.**

- **Grillaio (*Falco naumanni*, Fleischer, 1818)**

Falco snello di piccole dimensioni, con ali e coda lunghe e zampe mediolunghe, presenta un evidente dimorfismo sessuale ed è molto simile al gheppio.

Lo status di conservazione del grillaio è, a livello globale, quello di “Least Concern” (a minor preoccupazione) (BirdLife International, 2013; BirdLife International, 2016) così come a livello europeo (BirdLife International, 2015). Per l’Italia la specie è inclusa tra quelle in cattivo stato di conservazione da alcuni Autori (Gustin et al., 2009; Gustin et al., 2016a) sebbene nella Lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia sia considerata “Least Concern” (Peronace et al., 2012).

Sono le vecchie case di campagna ormai abbandonate i luoghi di nidificazione del Grillaio. La popolazione di Grillaio a livello comunitario si aggira attualmente intorno alle 18-28 mila coppie. Piuttosto significativa la frazione nidificante in Italia, con una popolazione compresa tra le 3.640 e le 3.840 coppie, in aumento tra il 1990 e il 2000 che costituisce circa il 15% della popolazione comunitaria complessiva (uccellidaproteggere.it). La Piana di Gela ha fatto registrare un notevole incremento negli ultimi anni con la costituzione di nuclei in aree prima non occupate (Mascara, 2001; Mascara & Sarà, 2006, 2007) La popolazione della Piana di Gela è stimata in circa 450 coppie (Sarà et al., 2009).

Drammatico il declino conosciuto dalle popolazioni di Grillaio a partire dagli anni ’60 in tutto il cosiddetto “Palearctico”. Tra le varie cause che hanno comportato questo declino, forse la più importante è costituita dalla ristrutturazione e dalla demolizione di antichi edifici, che per questa specie rappresentano un’importante opportunità per costruire il nido. La stessa urbanizzazione e l’eccessiva diffusione dell’agricoltura intensiva – insieme, come sempre, alla persecuzione diretta e, al massiccio utilizzo di pesticidi in agricoltura – hanno giocato ulteriormente a sfavore di una ripresa della specie, che appare sostanzialmente limitata agli ultimi anni e non riguarda ancora l’intero residuo areale di nidificazione (uccellidaproteggere.it).

In generale, la presenza del Grillaio appare condizionata alla disponibilità di siti idonei alla nidificazione, preferibilmente vecchi ruderi, edifici antichi, occasionalmente alberi o pareti rocciose. La specie è anche sensibile all’aumento di biocidi in agricoltura che limitano la presenza degli insetti posti alla base alimentare di questo piccolo rapace (cicogna.info)

Va comunque sottolineato come il Grillaio si dimostri particolarmente tollerante nei confronti della presenza umana, mentre la disponibilità di prede rappresenta un problema non strettamente dipendente dal prelievo, in quanto il Grillaio – date le dimensioni molto ridotte – si ciba prevalentemente di insetti e altri piccolissimi animali.

Confortante, attualmente, il trend della popolazione peninsulare della specie, la cui persistenza appare condizionata, sostanzialmente, dalla presenza di estesi habitat di tipo steppico che rappresentano per questo rapace il principale ambiente di alimentazione, specialmente durante la fase di allevamento dei pulli. Difficile invece sopperire alla grave carenza di aree in cui costruire il nido, conseguenza della distruzione o della ristrutturazione degli edifici antichi avuta nel corso dei decenni. Va rilevata, anzitutto, la buona risposta della specie alla posa di nidi artificiali. Un fattore in grado di compensare, se pure parzialmente, la diminuzione di siti idonei per la nidificazione.

Va rilevata, anzitutto, la buona risposta della specie alla posa di nidi artificiali. Un fattore in grado di compensare, se pure parzialmente, la diminuzione di siti idonei per la nidificazione. Minacciata in generale dalla perdita di habitat e da un’agricoltura sempre più legata all’uso di biocidi (uccellidaproteggere.it).

- Preso atto che il territorio di Butera si trova ai margini delle aree di nidificazione della specie e che la stessa ha la sua roccaforte di nidificazione nella Piana di Gela;
- Considerato che la costruzione dell'impianto non comporterà né movimento terra, non cambierà lo stato pedologico del suolo né prevede l'abbattimento di alberi o arbusti e non si intralceranno i naturali percorsi della fauna di passaggio. Di contro verrà inserita nuova vegetazione quale quella della fascia verde che verrà realizzata attorno all'impianto in un'area attualmente utilizzata a seminativo e saranno mantenuti gli elementi marginali a vegetazione spontanea;
- Viste le caratteristiche della specie e la conservazione integrale dell'habitat 6220\*, nonché il mantenimento del pascolo, dei vecchi caseggiati che insistono nella zona, infine, il posizionamento di cassette nido idonee alla nidificazione del Grillaio,

**la specie non subirà effetti negativi derivanti dal progetto *de quo*.**

**- Calandrella (*Calandrella brachydactyla*, Leisler, 1814)**

Maschi e femmine sono indistinguibili in natura tra di loro. Gli adulti hanno le parti superiori marrone chiaro - giallo con screziature marrone scuro. La specie è un uccello di piccola taglia, particolarmente legato agli ambienti aperti e semi-aridi, dove costruisce il nido.

Netto il legame tra la Calandrella e gli ambienti aperti, mentre l'abitudine da parte di questo uccello di nidificare direttamente a terra lo rende particolarmente esposto a tutta una serie di minacce, in particolare i predatori terrestri come volpi, cani e gatti.

Abile e veloce in volo grazie alla coda relativamente lunga, la Calandrella evita tutte quelle aree con vegetazione troppo fitta in grado di ostacolare il volo, mentre sembra preferire sia le estese praterie – a pascolo o incolte – sia i campi coltivati o, talvolta, i complessi industriali dismessi o comunque i residui degradati di attività umane. Un'ottima adattabilità che comunque non può prescindere dalla disponibilità di ampi ambienti pseudosteppici o seminativi misti estensivi che risultano l'habitat ottimale per questa specie ([uccellidaproteggere.it](http://uccellidaproteggere.it)).

Per la nidificazione preferisce zone aride con vegetazione bassa e sparsa come praterie a pascolo o incolte e campi coltivati. Il Nido, realizzato dalla femmina, è costituito da erba, radici ed altro materiale vegetale (Birdlife international, 2016) e viene costruito al suolo vicino ad alte erbe o cespugli, lungo i litorali o greti sabbiosi, non oltre i 1300 m s.lm. (Boitani et al. 2002).

La specie risulta vulnerabile sia su scala comunitaria sia a livello continentale. Attualmente, la popolazione nidificante nell'Ue è stimata tra 2,2 e 2,7 milioni di coppie, pari al 19-30% della popolazione continentale complessiva – che potrebbe raggiungere i 14 milioni di coppie – e a meno di un quarto di quella globale. Tra 15 mila e 30 mila coppie, secondo i rilevamenti più aggiornati, vivono e nidificano in Italia, con andamento in linea con il quadro comunitario, dunque orientato al decremento anche tra il 1990 e il 2000.

La Calandrella è rara e in diminuzione in buona parte della Sicilia; sebbene sia registrata in ampie zone della regione, di norma è presente con basse densità numeriche.

È legata ad ambienti rurali, colture cerealicole, pascoli, ecc. occupa inoltre ambienti rocciosi xerici, principalmente costieri. Decremento della popolazione siciliana tuttora in corso (Massa, 2009). Non

risulta presente in Atlante della biodiversità della Sicilia – 2009 - nel quadrante di riferimento del progetto in oggetto.

La popolazione della Piana di Gela negli ultimi anni, a seguito delle trasformazioni agricole e del massiccio uso di pesticidi ha subito una notevole regressione nel numero di coppie. Pur tuttavia, rimane un gruppo cospicuo di coppie nidificanti nel cuore della Piana di Gela in ambienti incolti, zone di pascolo indisturbate e acquitrini (cicogna.info).

Minacciata in generale dalla perdita di habitat e da un'agricoltura sempre più legata all'uso di biocidi (uccellidaproteggere.it).

- Preso atto che il territorio di Butera si trova ai margini delle aree di nidificazione della specie, che al momento non risulta essere presente con coppie nidificanti e che la stessa ha la sua roccaforte di nidificazione nella Piana di Gela;
- Considerato che la costruzione dell'impianto non comporterà né movimento terra, non cambierà lo stato pedologico del suolo né prevede l'abbattimento di alberi o arbusti e non si intralceranno i naturali percorsi della fauna di passaggio. Di contro verrà inserita nuova vegetazione quale quella della fascia verde che verrà realizzata attorno all'impianto in un'area attualmente utilizzata a seminativo e saranno mantenuti gli elementi marginali a vegetazione spontanea;
- Viste le caratteristiche della specie e la conservazione integrale dell'habitat 6220\*, nonché il mantenimento del pascolo condizioni essenziali per la conservazione della Calandrella.

**la specie non subirà effetti negativi derivanti dal progetto *de quo*.**

**In conclusione, pertanto, si ritiene che la parziale sovrapposizione dell'impianto con l'area IBA n. 166, in considerazione di quanto sopra riferito, non determinerà alcun impatto ambientale – di alcun tipo, né tantomeno significativo - sulla matrice avifaunistica, conseguendone semmai un complessivo miglioramento delle diverse componenti biotiche presenti sull'area, nei termini sopra riferiti.**

#### Conclusioni sulla compatibilità con Area IBA 166

Numerose ricerche scientifiche svoltesi nei paesi interessati allo sfruttamento dell'energia fotovoltaica già da diversi anni, hanno evidenziato che il principale impatto di tali impianti sulla flora e sulla vegetazione è generalmente riconducibile alla sottrazione di suolo e habitat. Da questo punto di vista è doveroso sottolineare che l'area di impianto non va ad incidere in modo diretto o indiretto sulle tipologie di vegetazione con il maggior grado di naturalità presenti nell'area, quali praterie, arbusteti e aspetti di vegetazione igrofila, riguardando soltanto superfici agricole caratterizzate da una bassa biodiversità a causa delle pratiche agricole intensive che hanno interessato il comprensorio negli ultimi decenni. In realtà l'intervento previsto e il corrispondente cambiamento di uso del suolo delle aree finora utilizzate a fini agricoli o di pascolo potrà probabilmente consentire la progressiva evoluzione dei circostanti habitat naturali verso aspetti più evoluti dal punto di vista dinamico grazie alla riduzione di alcuni fattori di disturbo quali pascolo, incendi e attività agricole che sino a questo momento ne hanno fortemente condizionato lo stato di conservazione.

Vista la parziale sovrapposizione con l'IBA n. 166, nei capitoli precedenti sono state sviluppate le considerazioni relative ai possibili impatti sull'avifauna, consentendo di poter affermare, anche in

riferimento al potenziale effetto lago, al potenziale effetto cumulo, alla sottrazione di habitat e agroecosistemi idonei al foraggiamento e alla riproduzione dell'avifauna, che **la costruzione dell'impianto non comporta nessun impatto ambientale sulle specie dell'avifauna che potenzialmente potrebbero attraversare o stazionare nelle aree di progetto.**

## **5 COMPATIBILITA' PROGRAMMATICA DEL PROGETTO**

Nel presente capitolo viene illustrata e analizzata la compatibilità del progetto con i principali strumenti di programmazione e pianificazione territoriale e ambientale vigenti al momento della redazione dello studio, nonché con i vincoli di natura ambientale, paesaggistica, archeologica e di protezione del territorio esistenti.

### **5.1 PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI BUTERA**

Il Piano Regolatore Generale (PRG), istituito dalla lontana legge urbanistica nazionale (1150/1942), ha visto una notevole evoluzione dal punto di vista delle componenti naturali del territorio, cosa che ha portato a focalizzare un'attenzione nuova per le aree extra urbane.

Le zone "E" della zonizzazione (ex lege 1444/1968), un tempo aree "bianche", luoghi utili solo come riserva edificatoria, trovano nei PRG più moderni, compreso quello di Butera, un'ampia articolazione, con varie destinazioni d'uso dei suoli purchè congruenti alla valenza ambientale.

Il PRG del Comune di Butera è stato approvato con Decreto Assessoriale n. 192 del 18/06/1984 e, per quel che concerne il territorio in esame, la parte di interesse è costituita dall'art. 16 'Zone a Verde Agricolo' che così dispone:

*'Comprende l'intero territorio comunale, ove non altrimenti stabilito. Vi sono ammesse costruzioni a carattere rurale per la conduzione dei fondi e per le abitazioni dei lavoratori. Per le abitazioni è prescritta la massima densità fondiaria di 0,03 mc/mq; altezza massima ml. 8,00; la distanza minima tra fabbricati ml. 10,00; la distanza minima dal confine ml. 5,00.*

*Gli edifici a servizio dell'agricoltura sono consentiti oltre i limiti di densità e di superficie secondo le norme vigenti. Le distanze minime da osservarsi a protezione del nastro stradale in tali zone sono regolate dall'art. 19 della Legge 6 agosto 1967 e D.M. 2-4-1968. Entro tale limite sono altresì ammesse attrezzature per il rifornimento, le riparazioni e la conservazione delle attrezzature e dei prodotti agricoli.*

*Per quanto riguarda le zone archeologiche segnalate nella tavola n. 2 vanno considerate con divieto di cava e di edificabilità, esclusa quella prettamente rurale il cui indice non dovrebbe superare 0,03 mc/mq.*

*Per la zona archeologica di Disueri è esclusa qualsiasi edificabilità anche di carattere provvisorio.'*

L'esame del PRG segnala un buon grado di tutela per il territorio in esame, che è però integrata con la necessità di regolamentare la costruzione di manufatti a servizio delle attività agricole.

Le aree sottoposte a vincolo di rispetto si dividono nelle seguenti categorie:

- vincolo paesaggistico
- vincolo cimiteriale
- vincolo di rispetto stradale
- vincolo di rispetto di elettrodotti ed acquedotti
- vincolo idrogeologico e da Piano di Assetto Idrogeologico
- vincolo di rispetto per impianti di depurazione.

Dall'esame della cartografia ufficiale del PRG del Comune di Butera, in particolare della tavola n. 1 contenente le previsioni zonizzative del territorio comunale si rileva come l'area interessata dalle opere in progetto ricade in zona E –Zona a Verde agricolo, normata come sopra descritto dall'art. 16 delle NTA.

Dall'esame della cartografia ufficiale della Regione Sicilia sul vincolo idrogeologico e sulle aree boscate, nonché dalle mappature elaborate dalla Regione Sicilia per la redazione della Carta dell'Uso del Suolo e della cartografia tecnica numerica, tutte basate sulla interpretazione di rilievi aerofotogrammetrici di dettaglio, si è rilevato che delle zone mappate dal PRG come E nessuna parte è effettivamente individuabile come area boscata.

Inoltre, il lotto nord ricade nella perimetrazione del vincolo idrogeologico.

A tale scopo, tra le relazioni di progetto è stata redatta una apposita relazione geologica e idrogeologica contenente gli elementi richiesti dalla Provincia di Caltanissetta per il rilascio del nulla osta di competenza, che evidenzia la compatibilità degli interventi in progetto con il vincolo idrogeologico esistente.

Si evidenzia inoltre che:

- ai sensi dell'art. 12, comma 1, del D. Lgs. 387/03, sono considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili
- ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D. Lgs. 387/03, gli impianti fotovoltaici possono essere ubicati anche in zone classificate come agricole dai vigenti strumenti urbanistici.

Nella Figura 6 si riporta la perimetrazione del vincolo idrogeologico, mentre la Figura 13 riporta la cartografia del PRG.

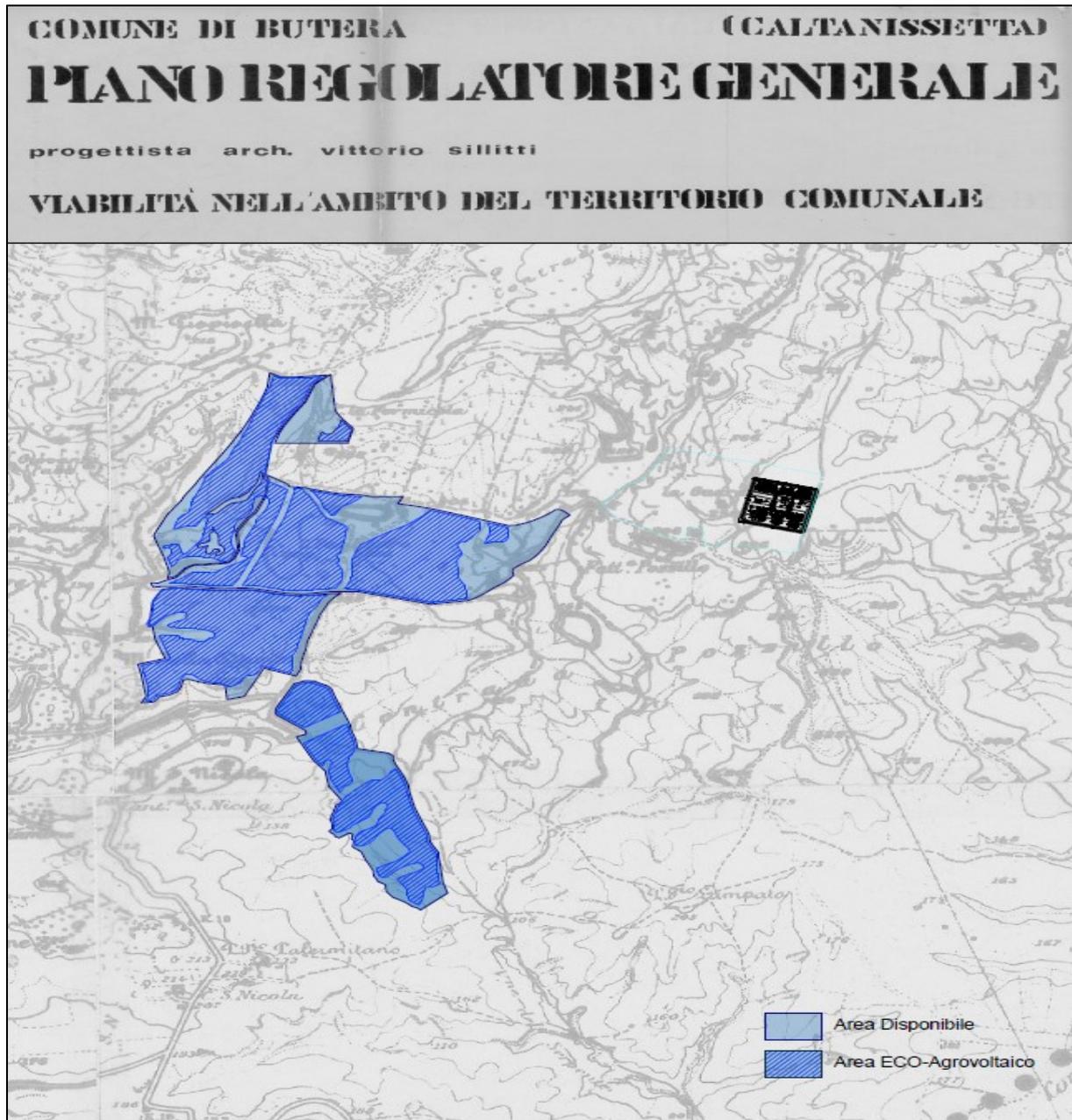


Figura 13. Inquadramento area di progetto su PRG

## 5.2 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE (PTPR) E PIANO PAESAGGISTICO PROVINCIALE DI AMBITO (PPP)

La pianificazione paesistica e la tutela dei beni e delle aree sottoposte a vincolo paesistico sono regolate dalla L.R. n. 24/98 che ha introdotto il criterio della tutela omogenea, sull'intero territorio regionale, delle aree e dei beni previsti dalla Legge Galasso n. 431/85 e di quelli dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della L. n. 1497/39.

Il PTP della Regione Sicilia si applica limitatamente alle aree ed ai beni dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della L. n. 1497/1939 e a quelli sottoposti a vincolo paesistico ai sensi degli articoli 1 (1 ter ed 1 quinquies) della L. n. 431/1985.

Attraverso le NTA del PTP si attuano gli obiettivi generali della legge 431 del 1985. Esse tendono a proteggere e valorizzare l'insieme dei valori paesistici, naturali e archeologici vincolati e notificati dallo Stato e dalla Regione, nonché l'insieme dei valori diffusi sui quali i vincoli agiscono, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Il territorio del Comune di Butera è ricompreso nel PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE, AMBITO TERRITORIALE (Paesaggio Locale) N.10 - Area delle Colline di Butera, approvato dalla Regione Siciliana, ASSESSORATO DEI BENI CULTURALI E DELL'IDENTITA' SICILIANA con DECRETO n. 1858 'Approvazione del Piano Paesaggistico degli Ambiti 6,7,10,11, 12 e 15 ricadenti nella provincia di Caltanissetta'.

La compatibilità fra il progetto e il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale è stata analizzata nell'elaborato Relazione Paesaggistica alla quale si rimanda per una più approfondita comprensione.

In questa se si fa emergere che dalle risultanze dello studio paesaggistico è risultata una piena compatibilità del progetto alle previsioni del piano.

### **5.3 PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m.e i. e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Siciliana ed a garantire nel lungo periodo un approvvigionamento idrico sostenibile.

La Struttura Commissariale Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque ha adottato con Ordinanza n. 637 del 27/12/07 (GURS n. 8 del 15/02/08), il Piano di Tutela delle Acque (PTA) dopo un lavoro (anni 2003-07) svolto in collaborazione con i settori competenti della Struttura Regionale e con esperti e specialisti di Università, Centri di Ricerca ecc., che ha riguardato la caratterizzazione, il monitoraggio, l'impatto antropico e la programmazione degli interventi di tutti i bacini superficiali e sotterranei del territorio, isole minori comprese.

Dopo l'adozione del Piano sono stati pubblicati tutti i documenti del PTA nel sito internet dell'A.R.R.A. e su supporto elettronico (DVD), ed eseguito il progetto del Piano di Comunicazione (art.122 del Dlgs 152/06).

Il testo del Piano di Tutela delle Acque, corredato delle variazioni apportate dal Tavolo tecnico delle Acque, è stato approvato definitivamente (art.121 del D.lgs 152/06) dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana - On. Dr. Raffaele Lombardo con ordinanza n. 333 del 24/12/08.

Le finalità sono quelle d'impedire l'ulteriore inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici, di stabilire gli obiettivi di qualità per tutti i corpi idrici sulla base della funzionalità degli stessi (produzione di acqua potabile, balneazione, qualità delle acque designate idonee alla vita dei pesci), garantendo comunque l'uso sostenibile e durevole delle risorse idriche con priorità per quelle destinate ad uso potabile.

L'Ordinanza introduce inoltre degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, tramite un doppio sistema di obiettivi di qualità concomitante:

- 1) l'obiettivo di qualità relativo alla specifica destinazione d'uso: produzione di acqua potabile, qualità delle acque designate come idonee alla vita di specie ciprinicole e salmonicole, la qualità delle acque idonee alla vita dei molluschi, la qualità delle acque di balneazione;
- 2) l'obiettivo di qualità ambientale relativo a tutti i corpi idrici significativi.

Compito delle Regioni è di classificare i corpi idrici, individuare le aree sensibili e vulnerabili e conseguentemente predisporre i piani di tutela.

Il Piano di tutela delle acque costituisce un adempimento della Regione per il perseguimento della tutela delle risorse idriche in tutte le fattispecie con cui in natura si presentano.

Il piano prende le mosse da una approfondita conoscenza dello stato delle risorse sia sotto il profilo della qualità che sotto il profilo delle utilizzazioni, e costituisce piano stralcio di settore del piano di bacino ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della legge 18 maggio 1989 n. 183.

Gli studi condotti per la redazione del Piano hanno consentito di suddividere gli ambiti territoriali della regione in bacini idrografici.

L'individuazione dei bacini idrografici è un'operazione tecnica di tipo geografico - fisico e consiste nel tracciamento degli spartiacque sulla base dell'andamento del piano topografico. Ogni bacino idrografico è caratterizzato da un corso d'acqua principale, che sfocia a mare, e da una serie di sottobacini secondari che ospitano gli affluenti. Bacini e sottobacini possono avere dimensione ed andamento diverso secondo le caratteristiche idrologiche, geologiche ed idrogeologiche della regione geografica e climatica nella quale vengono a svilupparsi.

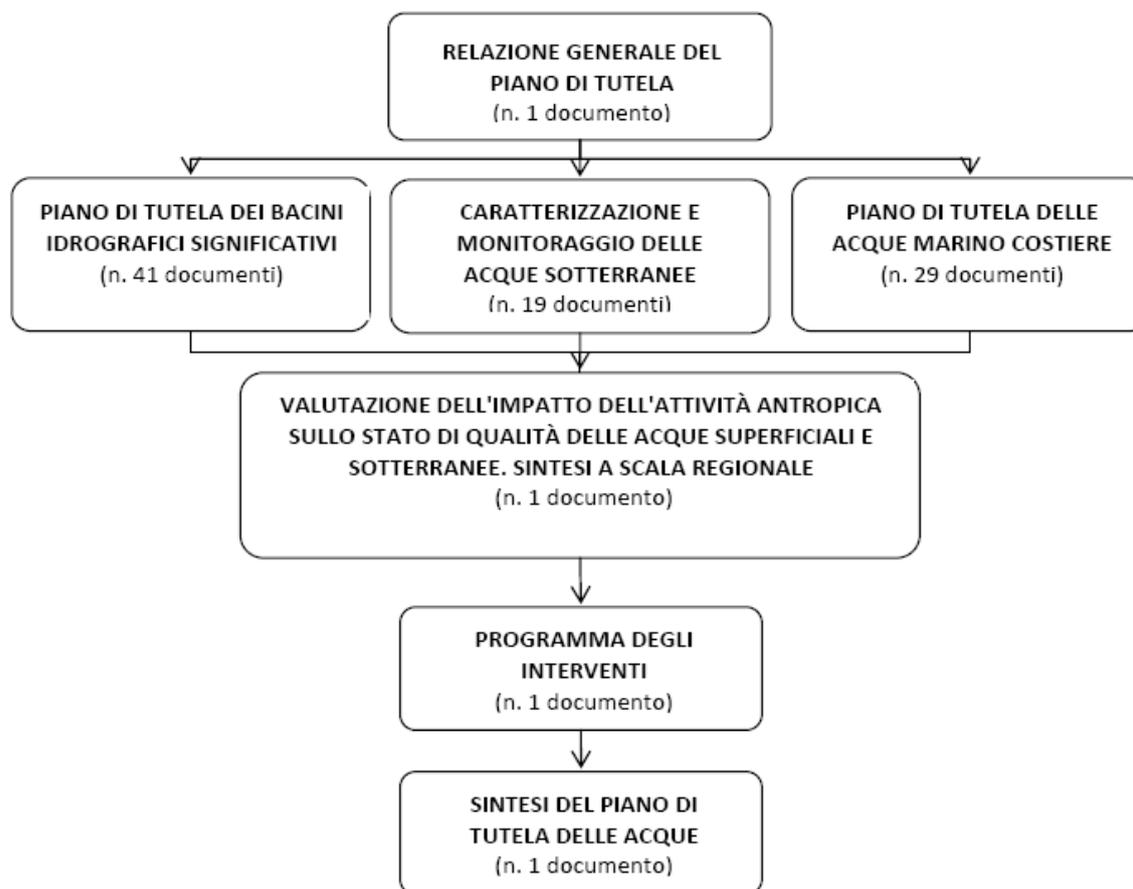


Figura 14. Schema a blocchi del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sicilia

Nel Piano sono stati individuati 41 bacini; di questi 40 individuano altrettanti corpi idrici significativi e uno è costituito dal sistema idrico dell'isola di Pantelleria.

L'elaborazione del Piano ha richiesto una conoscenza approfondita della struttura del territorio nei suoi vari aspetti geologici, idrologici, idrogeologici, vegetazionali, di vulnerabilità, di pressione antropica, che sono stati confrontati con il risultato dell'analisi della qualità delle acque, e con le specifiche protezioni previste dalla legge per porzioni di territorio interessate da corpi idrici a specifica destinazione.

I corpi idrici sono stati classificati in:

- corpi idrici significativi;
- corpi idrici non significativi.

Il terreno oggetto del progetto è a cavallo tra il Bacino significativo Comunelli 075 e il Bacino non significativo Gela 076 (Bacino minore tra Comunelli e Gela), ma distante dal ramo idrico principale Comunelli, come visibile nello stralcio sotto riportato:

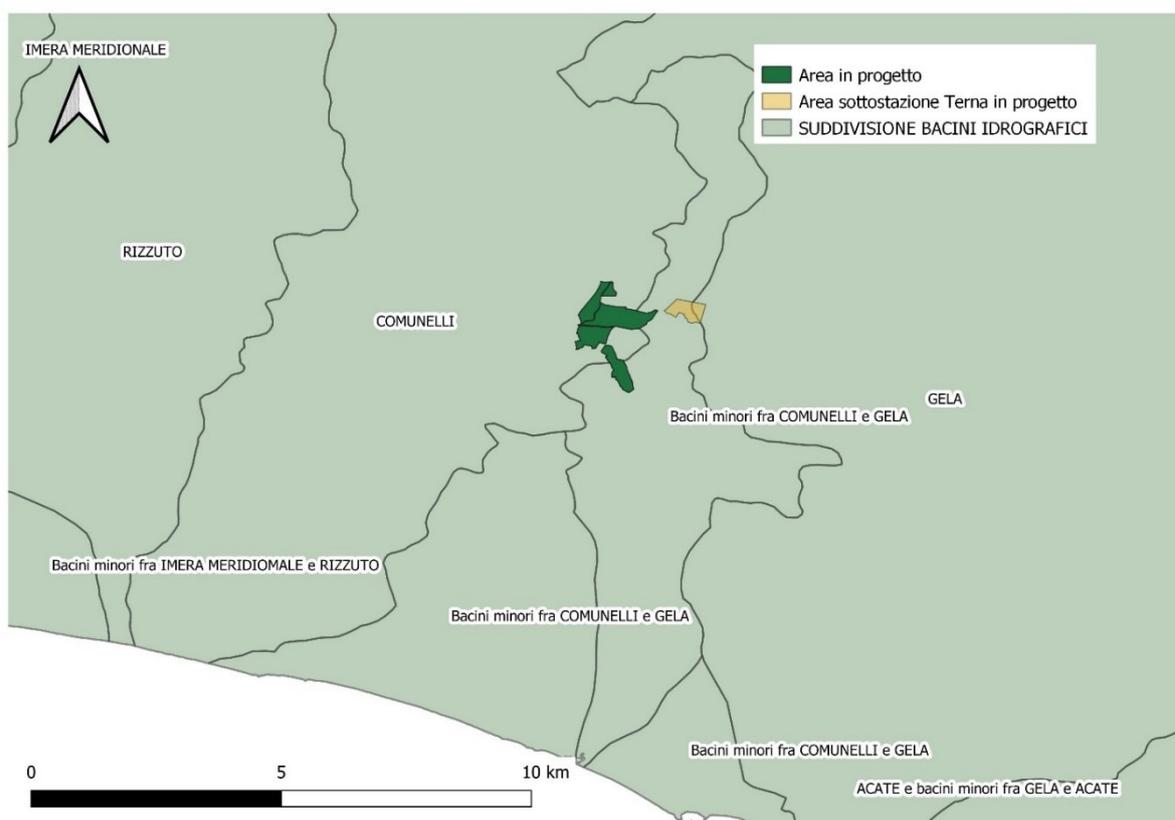


Figura 15. Identificazione dei bacini presenti nell'area di progetto

Gli interventi di tutela previsti per il Bacino significativo Comunelli 075 sono riportati in tabella seguente:

<b>Bacini idrografici del Sistema:</b> "Comunelli" ( R19075)	<b>Bacini idrogeologici del Sistema:</b>
<b>1-Le criticità del sistema</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- malfunzionamenti dell'impianto di depurazione al servizio del comune di Butera con perdite nelle condotte;</li><li>- mancanza di rete fognaria nelle frazioni del Comune con possibili sversamenti di acque inquinate nelle acque che adducono all'invaso Comunelli.</li><li>- Inquinamento da parte dei reflui urbani e industriali, non collettati ai depuratori, nei corpi fluviali superficiali e cattivo funzionamento degli impianti di depurazione;</li><li>- Un "piano fognature" nel centro urbano ancora da completare e aggiornare soprattutto per il mancato collettamento delle reti all'impianto di depurazione e/o la mancata costruzione di essi;</li><li>- Strutture acquedottistiche con perdite in rete sia per mancato controllo delle erogazioni sia per la vetustà delle condotte.</li></ul>	
<b>2-Gli obiettivi del P.T.A.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Miglioramento dell'alveo e dello stato di qualità del fiume Comunelli e dell'invaso omonimo;</li><li>- Completamento della rete fognaria e dei collettori emissari ai sistemi di adduzione ai depuratori nel Comune di Butera;</li><li>- Miglioramento della funzionalità degli impianti di depurazione ed aggiornamento degli impianti alla normativa in vigore;</li><li>- Completamento degli schemi idrici – acquedottistici, l'installazione di nuovi contatori, la costituzione di aree di salvaguardia, l'integrazione delle capacità di riserva attualmente disponibile e il miglioramento delle funzionalità di impianti di sollevamento e pompaggio;</li><li>- Miglioramento degli acquiferi superficiali attraverso i criteri di condizionalità e di buona pratica agricola per minimizzare l'apporto di nitrati e di residui di fertilizzanti minerali.</li></ul>	

<b>3-La localizzazione degli interventi nei Comuni</b>
Butera.
<b>4-I tempi di attuazione</b>
Le azioni saranno svolte nel periodo 2008-2016 previa verifica dell'evoluzione dello stato ambientale da parte del sistema di monitoraggio.
<b>5-La modalità di monitoraggio dell'efficacia degli interventi</b>
Monitoraggio ARPA Sicilia - D.lgs 152/06, Monitoraggio A.R.R.A.
<b>6-Azioni</b>
<b>6.1-Interventi per mitigare l'inquinamento diffuso di origine agricola</b>
norme riportate nel paragrafo 7.1.1
<b>6.2-Azioni nel settore depurativo – fognario:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rifacimento e completamento della rete fognaria nel Comune di Butera;</li> <li>- Realizzazione /sostituzione di collettori fognari nel Comune di Butera;</li> <li>- Adeguamento dell'impianto di depurazione al D.Lgs 152/06 e/o costruzione di nuovo impianto nel Comune di Butera;</li> </ul>
<b>6.3-Azioni nel settore acquedottistico:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizzazione di aree di salvaguardia delle opere di captazione nel Comune di Butera;</li> <li>- Installazione di nuovi contatori, ripristino sorgenti, potabilizzatori esistenti e impianti di sollevamento vetusti o in cattivo stato nel Comune di Butera;</li> <li>- Completamento e sostituzione della rete idrica vetusta o in cattivo stato nel Comune di Butera.</li> </ul>

Per quanto concerne il progetto in esame, la realizzazione del campo fotovoltaico centrerebbe uno degli obiettivi del P.T.A. consistente nel *'Miglioramento degli acquiferi superficiali attraverso i criteri di condizionalità per minimizzare l'apporto di nitrati e di residui di fertilizzanti minerali'*.

Gli interventi di tutela previsti per il Bacino minore non significativo 076 tra Comunelli e Gela sono riportati in tabella seguente:



Figura 16. Identificazione bacini del Sistema "Gela"

<b>Bacini idrografici del Sistema:</b> Gela e i bacini minori tra Gela ed Acate (R19077), i bacini minori tra Comunelli e Gela ( R19076)	<b>Bacini idrogeologici del Sistema:</b> " Piazza Armerina".
<b>1-Le criticità del sistema</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- diffuso inquinamento da nitrati di origine agricola negli acquiferi sotterranei tra i più consistenti nei bacini idrografici della Regione Siciliana;</li><li>- soprassfruttamento della falda, contaminazione da residui agricoli, pericolo di inquinamento dei pozzi;</li><li>- mancato coordinamento della distribuzione della risorsa tra i vari settori di utilizzazione (irriguo, potabile e industriale) e malfunzionamenti dell'impianto di depurazione al servizio dei comuni con perdite nelle condotte;</li><li>- deficit idrico della città di Gela;</li><li>- inquinamento da idrocarburi e di metalli pesanti nella falda di Gela;</li><li>- mancanza di rete fognaria nelle frazioni di alcuni Comuni con possibili sversamenti di acque inquinate nelle acque degli invasi ;</li><li>- inquinamento da parte dei reflui urbani e industriali, non collettati ai depuratori, nei corpi fluviali superficiali e cattivo funzionamento degli impianti di depurazione;</li><li>- un "piano fognature" nei centri urbani ancora da completare e aggiornare soprattutto per il mancato collettamento delle reti all'impianto di depurazione e/o la mancata costruzione di essi.</li><li>- strutture acquedottistiche con perdite in rete sia per mancato controllo delle erogazioni sia per la vetustà delle condotte.</li></ul>	
<b>2-Gli obiettivi del P.T.A.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Miglioramento dello stato di qualità del fiume Gela e degli invasi Dirillo e Cimìa;</li><li>- diminuzione dell'impatto antropico di origine agricola e industriale;</li></ul>	

- eliminazione del deficit idrico della città di Gela e riordino del comprensorio di Gela;
- completamento della rete fognaria e dei collettori emissari ai sistemi di adduzione ai depuratori nei singoli Comuni;
- miglioramento della funzionalità degli impianti di depurazione ed aggiornamento degli impianti alla normativa in vigore;
- completamento degli schemi idrici – acquedottistici, l'installazione di nuovi contatori, la costituzione di aree di salvaguardia, l'integrazione delle capacità di riserva attualmente disponibile e il miglioramento delle funzionalità di impianti di sollevamento e pompaggio;
- miglioramento degli acquiferi superficiali attraverso i criteri di condizionalità e di buona pratica agricola per minimizzare l'apporto di nitrati e di residui di fertilizzanti minerali;
- completamento degli interventi di M.I.S.E. della falda nell'area industriale di Gela ed avvio delle azioni per il suo disinquinamento.

### 3-La localizzazione degli interventi nei Comuni

Piazza Armerina, S. Cono, Niscemi, Gela, Mazzarino.

### 4-I tempi di attuazione

Le azioni saranno svolte nel periodo 2008-2016 previo verifica dell'evoluzione dello stato ambientale da parte del sistema di monitoraggio.

### 5-La modalità di monitoraggio dell'efficacia degli interventi

Monitoraggio ARPA Sicilia - D.lgs 152/06, Monitoraggio A.R.R.A.

### 6-Azioni

#### 6.1-Interventi per mitigare l'inquinamento diffuso di origine agricola

norme riportate nel paragrafo 7.1.1

#### 6.2-Azioni nel settore depurativo – fognario:

- Completamento della rete fognaria in zona Manfria e Macchitella ;
  - Realizzazione di collettori fognari in via Venezia e via Romagnoli e collettori di collegamento tra l'impianto di depurazione e la rete fognaria delle frazioni a mare;
  - Riutilizzo delle acque reflue a scopo industriale del depuratore consortile;
  - Impianti di sollevamento dei reflui e relativa condotta premente in c/da Manfria e Macchitella per il collegamento al depuratore consortile;
  - Ripristino di opere elettromeccaniche dell'imp. di sollevamento Betlemme e di via Mare;
  - Raddoppio e adeguamento dell'impianto di depurazione consortile.
- nel Comune di Gela

#### 6.3-Azioni nel settore acquedottistico:

- Realizzazione di aree di salvaguardia delle opere di captazione nei Comuni di Niscemi e Piazza Armerina;
- Sostituzione e installazione di nuovi contatori nel Comune di Mazzarino e Niscemi;
- Completamento e sostituzione della rete idrica vetusta o in cattivo stato nei Comuni di Mazzarino e Niscemi;
- Realizzazioni di impianti di sollevamento nei Comuni di Niscemi e Piazza Armerina;
- Ripristino pozzi e integrazione della capacità di riserva nei Comuni di Mazzarino, Niscemi, Piazza Armerina.
- Realizzazione di aree di salvaguardia delle opere di captazione
- Sostituzione e installazione di nuovi contatori ;
- Completamento e sostituzione della rete idrica vetusta o in cattivo stato a copertura del servizio;
- Condotta di collegamento tra serbatoi;
- Realizzazioni di impianti di sollevamento;
- Ripristino pozzi e integrazione della capacità di riserva idrica.

<i>6.4- Azioni per il disinquinamento della falda sotterranea</i>
nell'area industriale di Gela .
<i>6.5- Azioni per il miglioramento di alcuni tratti di costa marina</i>
nel Comune di Gela .

Sono definite inoltre aree a specifica tutela le porzioni di territorio nei quali devono essere adottate particolari norme per il perseguimento degli specifici obiettivi di salvaguardia dei corpi idrici

- a) aree sensibili;
- b) zone vulnerabili da nitrati di origine agricola;
- c) aree critiche;
- d) aree di salvaguardia delle acque destinate ad uso potabile;
- e) zone idonee alla balneazione.

Le aree sensibili sono definite nel P.T.A. Sicilia come:

- a) laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici.
- b) acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/l;
- c) aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dalla presente norma.

In particolare, ai sensi dell'art. 91, comma 1 del D.Lgs 152/06 sono comunque da considerare aree sensibili:

- i laghi posti ad una altitudine sotto i 1.000 metri sul livello del mare e aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 km<sup>2</sup>;
- i corsi d'acqua afferenti ai laghi di cui all'allegato 6 del Dlgs.152/06 per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa.

L'area sensibile individuata dal P.T.A. è quella umida del Biviere di Gela, molto distante dal sito oggetto del campo fotovoltaico, come illustrato nella figura 3.5.2 della Relazione di Sintesi del piano, Figura 17.

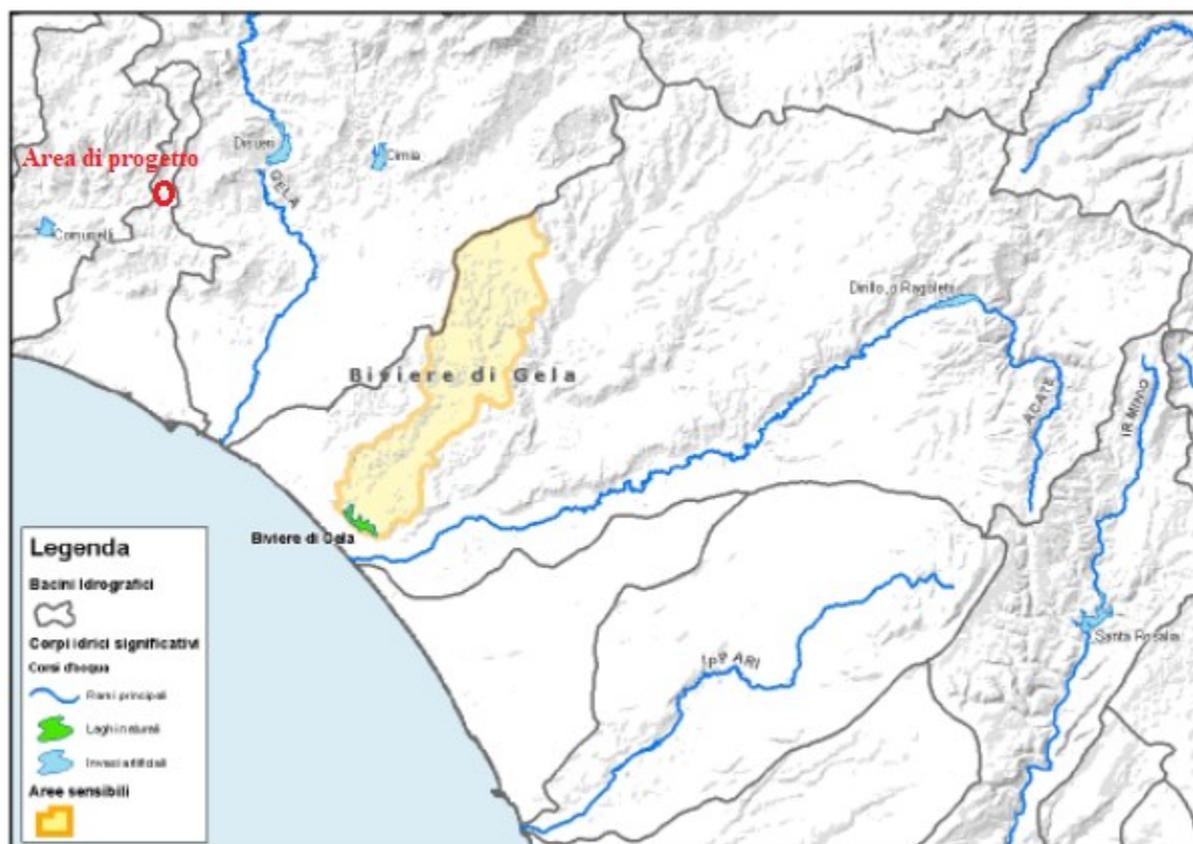


Figura 17. Identificazione area di progetto e area sensibile del Biviere di Gela

### *Zone vulnerabili*

Con la Direttiva 91/676/CEE la Comunità si è proposta di dare indicazioni sul controllo e sulla riduzione dell'inquinamento idrico risultante dall'uso di quantità eccessive di fertilizzanti e dallo spandimento di deiezioni di animali allevati.

La Regione Siciliana, come previsto dalla Direttiva richiamata ed in relazione agli impegni assunti nel Piano di Sviluppo Rurale 2000 - 2006, ha realizzato la “Carta della vulnerabilità all’inquinamento da nitrati di origine agricola” ed ha predisposto il “Programma di azione obbligatorio per le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola” (DDG n.193 del 17/02/2003).

Il Decreto legislativo 152/06 sottolinea che l’indagine preliminare di riconoscimento può essere suscettibile di sostanziali approfondimenti e aggiornamenti, sulla base di nuove indicazioni e conoscenze; proprio alla luce delle indicazioni dei tecnici che operano sul territorio, dei primi dati sul monitoraggio delle acque superficiali e profonde, delle nuove conoscenze sull’acquifero e sulla sua vulnerabilità, nonché di quelle sull’uso del suolo e dei relativi ordinamenti colturali e carichi zootecnici, è stato realizzato l’aggiornamento metodologico per la definizione della nuova “Carta Regionale delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola” in scala 1:250.000.

L’Unione Europea ha affrontato il tema della regolamentazione dell’utilizzo dei prodotti fitosanitari, ai fini della tutela della salute e dell’ambiente, con la Direttiva del Consiglio 91/414/CEE del 15 luglio 1991 (“relativa all’immissione in commercio dei prodotti fitosanitari”), recepita in Italia con il Decreto

Legislativo 17 marzo 1995, n. 194 (“Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari”).

Inoltre, ai sensi dell’articolo 93 del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, le regioni devono identificare “le aree vulnerabili da prodotti fitosanitari secondo i criteri di cui all’articolo 5, comma 21, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194, allo scopo di proteggere le risorse idriche o altri comparti ambientali dall’inquinamento derivante dall’uso di prodotti fitosanitari”.

La vulnerabilità delle acque sotterranee

L’incrocio tra la Carta della capacità di attenuazione dei suoli e la Carta dell’indice di aridità ha prodotto la Carta della capacità di attenuazione del sistema suolo-clima.

Dall’incrocio per intersezione di quest’ultima con la Carta della vulnerabilità intrinseca di massima degli acquiferi siciliani si è ottenuta la Carta della vulnerabilità potenziale.

La vulnerabilità delle acque superficiali

Sulla base delle informazioni ambientali disponibili e dei primi dati sul monitoraggio delle acque superficiali è stata realizzata la Carta del drenaggio esterno.

La Carta del drenaggio esterno è stata sovrapposta a due carte climatiche relative al Valore cumulato delle precipitazioni nei periodi autunnale e invernale ed alla Distribuzione regionale delle precipitazioni di massima intensità ed è stata generata la Carta dello scorrimento superficiale (runoff).

Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

L’analisi dell’uso agricolo del suolo e degli ordinamenti colturali, condotta a livello regionale (escluse le isole minori), ha permesso di definire il rischio di inquinamento derivante dall’utilizzazione agricola dei suoli e di realizzare la Carta degli apporti agricoli di azoto.

L’analisi delle caratteristiche strutturali della zootecnia regionale ha permesso di misurare il carico inquinante teorico e di realizzare la Carta degli apporti zootecnici di azoto.

Dall’osservazione della carta si evince che l’apporto di azoto derivante dalla zootecnia è pressoché nullo in tutti i territori comunali, tranne in due casi dovuti essenzialmente alla ripartizione della consistenza del numero di capi su una esigua superficie comunale; tuttavia, considerando ancora una volta che la caratteristica della maggior parte degli allevamenti regionali è l’alimentazione al pascolo, è molto probabile che il carico si distribuisca sui comuni limitrofi.

I due documenti tematici intermedi relativi agli apporti di azoto al suolo, la Carta degli apporti agricoli di azoto e la Carta degli apporti zootecnici di azoto sono stati sovrapposti con la tecnica dell’incrocio per unione ed è stata ottenuta la Carta del carico inquinante teorico di azoto.

La sovrapposizione della Carta della vulnerabilità potenziale e della Carta del carico inquinante teorico di azoto ha consentito di ottenere la Carta della vulnerabilità delle acque sotterranee da nitrati di origine agricola.

La Carta dello scorrimento superficiale (runoff) è stata incrociata con il carico inquinante teorico di azoto proveniente dalle attività agricole e zootecniche ottenendo una prima carta di lavoro (“Carta della vulnerabilità per scorrimento superficiale”), da cui non si evincono situazioni di particolare vulnerabilità, dato che emerge in modo evidente che le zone ad agricoltura intensiva, con alti carichi azotati e conseguente alto rischio di inquinamento, sono presenti sulle superfici pianeggianti o a pendenza da debole a moderata, dove lo scorrimento superficiale risulta trascurabile o basso.

La realizzazione della Carta Regionale delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola è stata ottenuta dall'incrocio della Carta della vulnerabilità delle acque sotterranee da nitrati di origine agricola con lo studio sulla vulnerabilità delle acque superficiali, basato sulle informazioni derivanti dall'analisi dello scorrimento superficiale (runoff) e dai dati sul monitoraggio delle acque superficiali.

Dall'esame della Carta Regionale delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola risulta che le zone vulnerabili occupano una superficie di 138.012 ettari, corrispondente a circa il 5,4% della superficie totale regionale e all' 8,5% della superficie agricola escluse le isole minori.

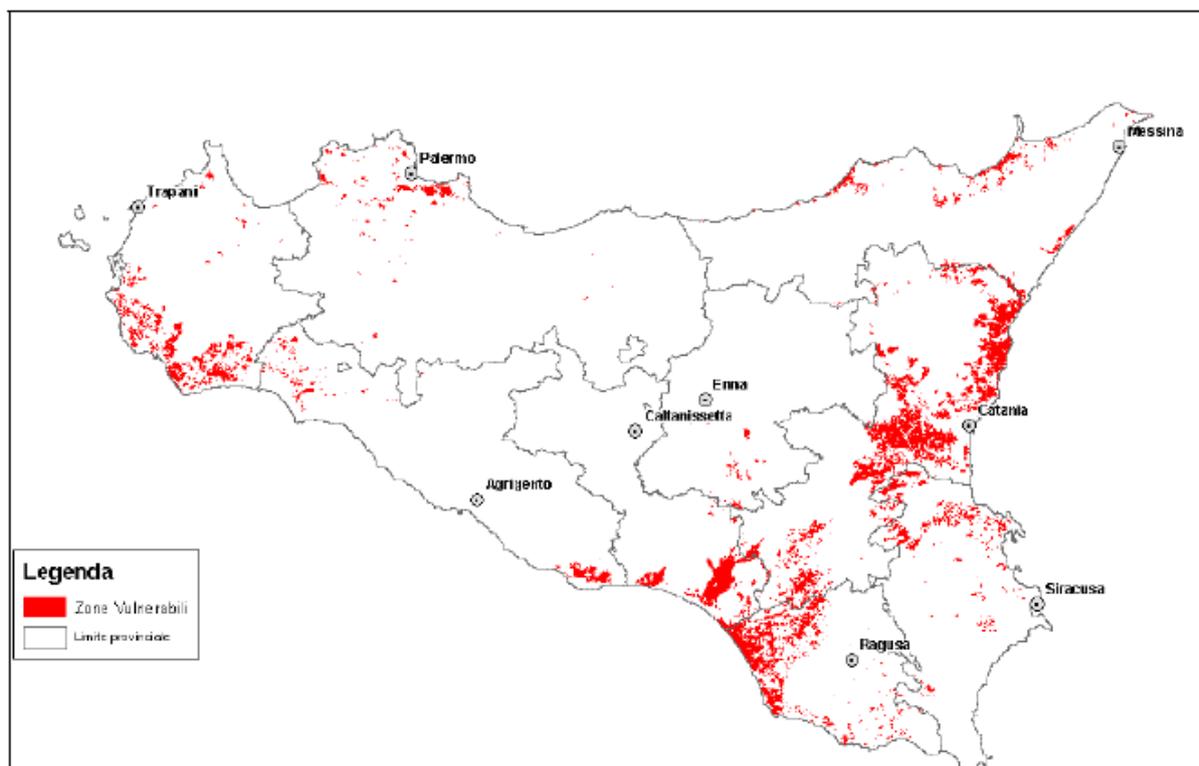


Figura 18. Carta regionale delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

Nella figura della Relazione del P.T.A. 19, Figura 18, sono riportate le aree vulnerabili da nitrati di origine agricola, che non ricomprendono l'area interessata al progetto.

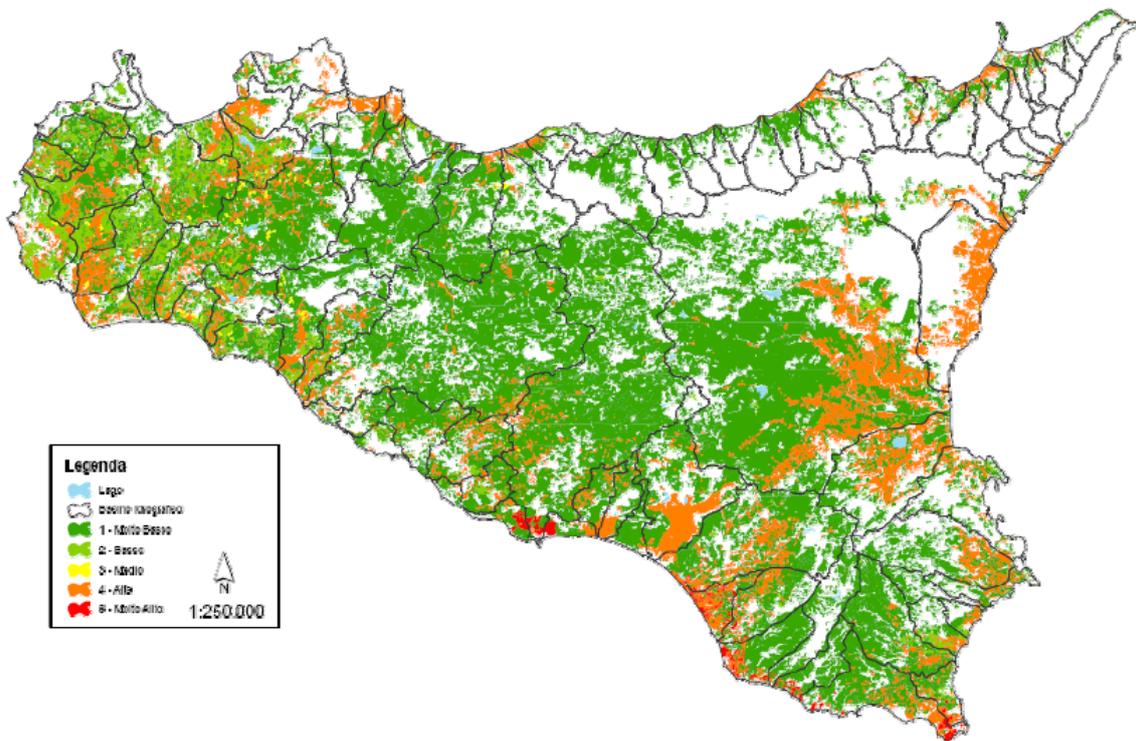


Figura 19. Carta regionale del rischio da fitofarmaci nei bacini idrografici

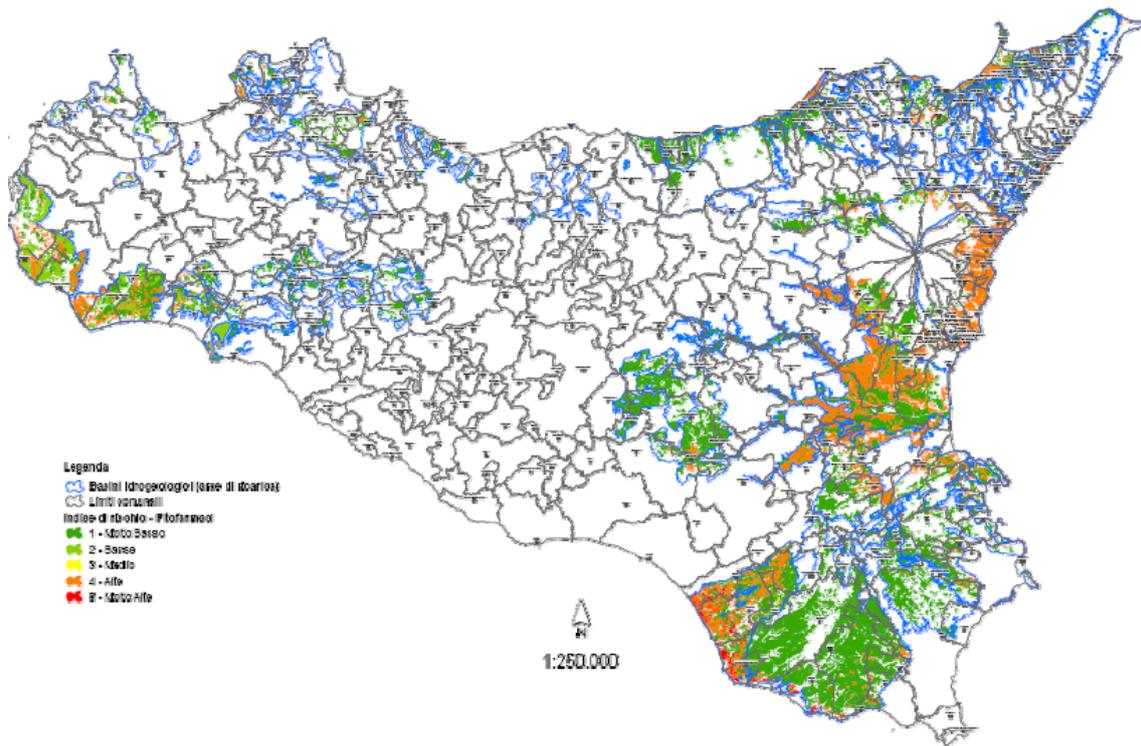


Figura 20. Carta regionale del rischio da fitofarmaci nei bacini idrogeologici

Come si vede dalle Figura 19 e Figura 20, riportate a stralcio dalla stessa Relazione, il sito oggetto del progetto è esente da rischio e a basso rischio da fitofarmaci nei Bacini rispettivamente idrogeologici e idrografici.

Il P.T.A. non individua acque sotterranee nel sito di progetto:

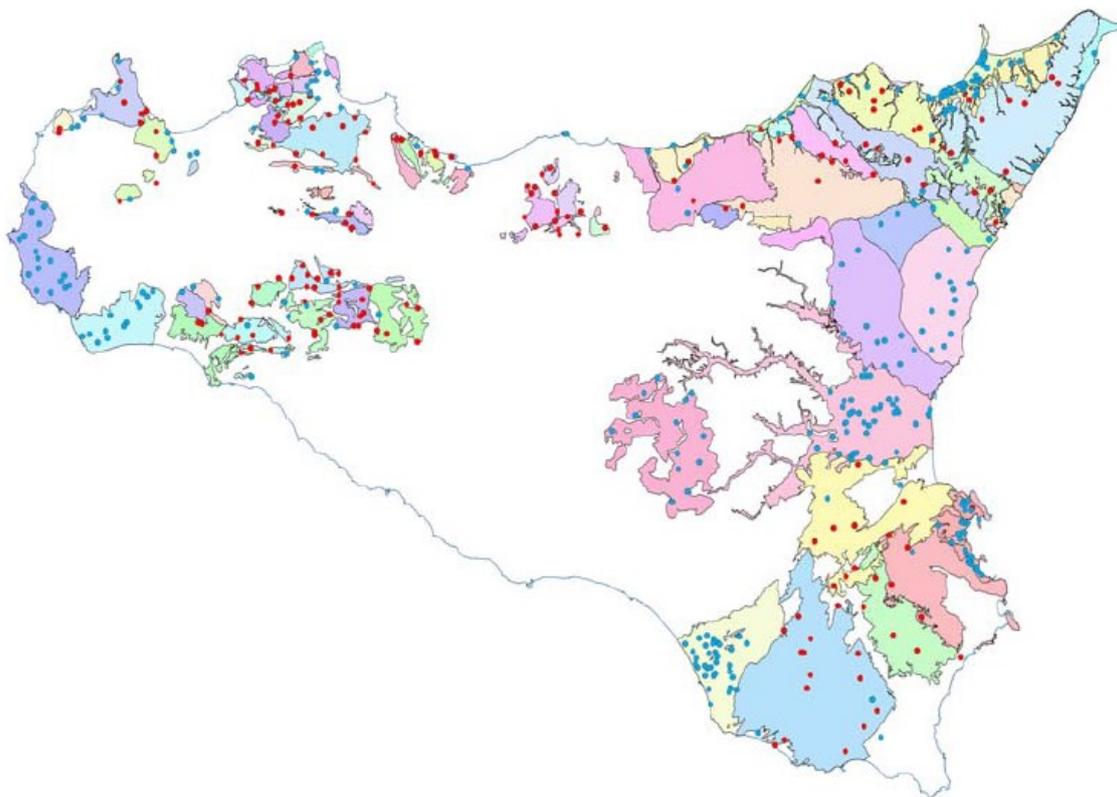


Figura 21. Carta regionale dei corpi idrici sotterranei

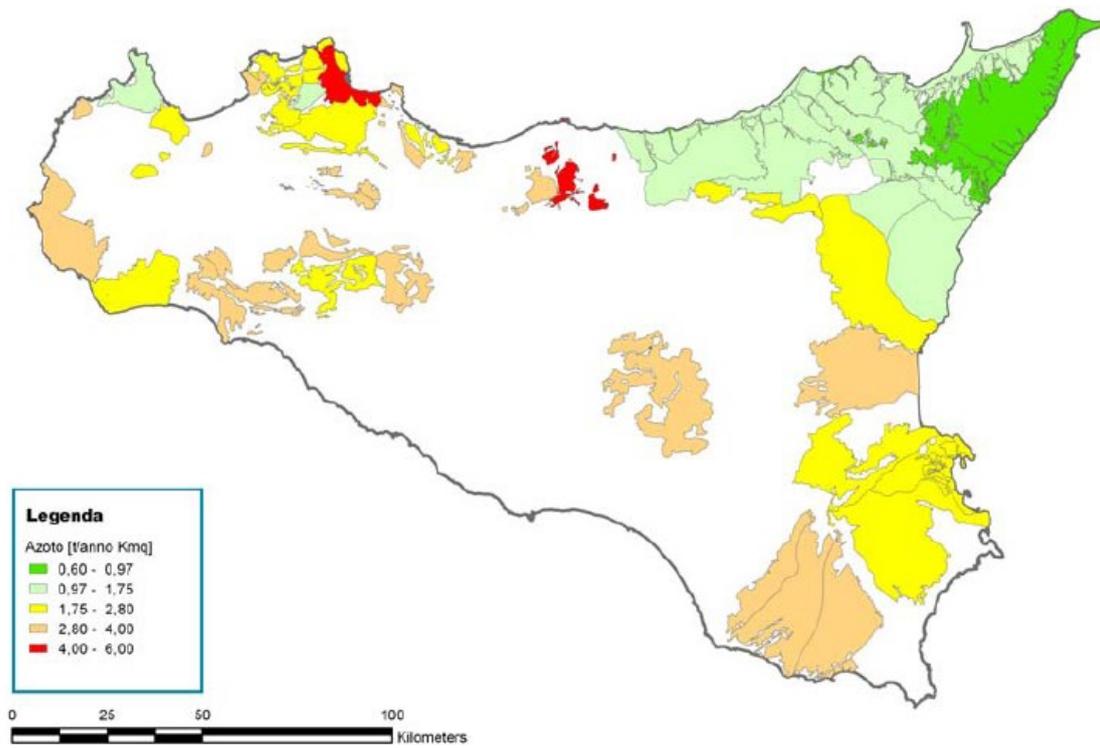


Figura 22. Carta regionale dei carichi superficiali di azoto per i bacini idrogeologici

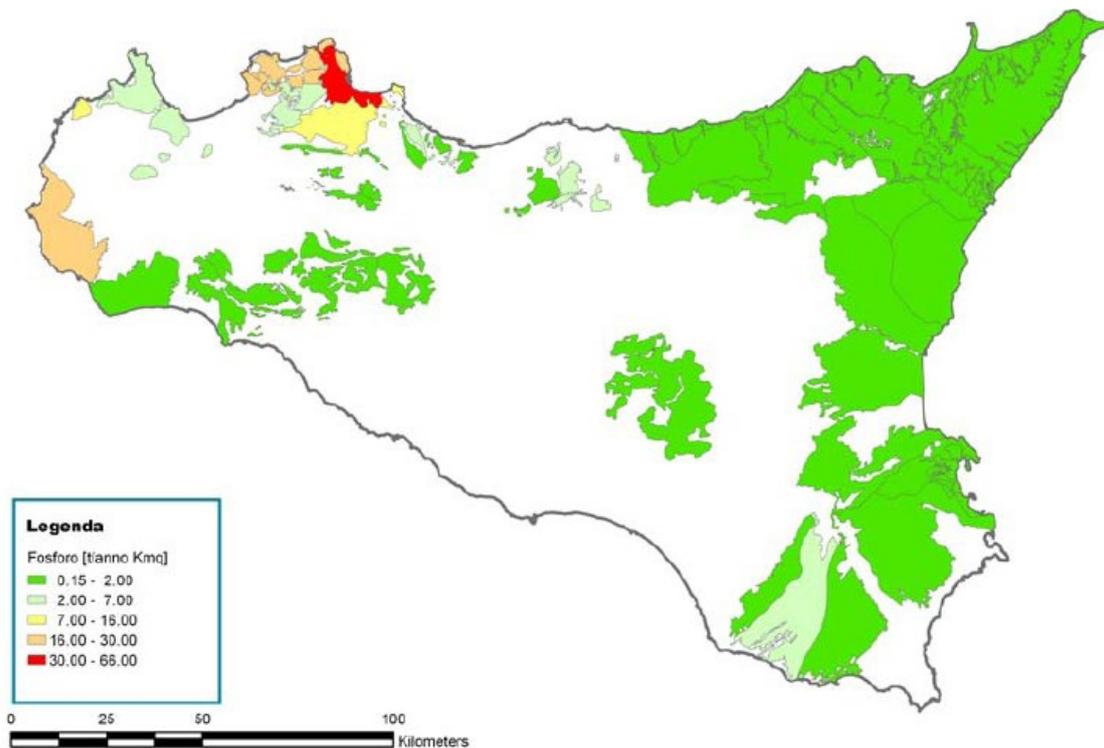


Figura 23. Carta regionale dei carichi superficiali di fosforo per i bacini idrogeologici

Dalle figure riportate a stralcio dalla Relazione, Figura 22 e Figura 23, si evince che i carichi di azoto e di fosforo superficiali per i due bacini coinvolti dai terreni di progetto sono praticamente assenti.

In generale, dall'esame della cartografia di Piano si rileva come l'area di progetto non ricada in aree classificate come soggette ad alcuna specifica tutela.

Il sito, infatti, non rientra in: aree sensibili, aree vulnerabili ai nitrati di origine agricola, zone di protezione e/o rispetto delle sorgenti e aree critiche.

La gestione dell'impianto eco-agrofotovoltaico non necessita di prelievi o consumi idrici significativi, anzi ne riduce fortemente il bisogno rispetto alla conduzione agricola dei terreni, contribuendo al miglioramento dello stato di qualità dei corpi idrici e del bacino. Soltanto nelle fasi di cantiere e dismissione sarà necessario l'utilizzo della risorsa idrica per il contenimento del sollevamento di polveri.

Inoltre, non altera in alcun modo il regime idrico né la qualità delle acque superficiali e profonde, e contribuisce a ridurre il carico organico derivante dalle pratiche agricole lasciando di fatto intatto e allo stato naturale il terreno per un periodo minimo di 20 anni.

Pertanto, da quanto analizzato ed esposto, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto risulta pienamente compatibile con gli obiettivi e le tutele specificate nel PTA.

#### **5.4 PIANO REGIONALE PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA PER LA DIFESA DELLA VEGETAZIONE CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI (ABI)**

Sulla base delle previsioni del "Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi" (Piano A.I.B.) - approvato su proposta dell'Assessore regionale del territorio e dell'ambiente con D.P. Reg. n° 549/GAB del 11 settembre 2015 – l'intervento in oggetto non rientra quelli vietati o altrimenti destinatari di puntuali disposizioni tese a limitarne la realizzazione. Obiettivo del Piano AIB risulta infatti essere quello di approntare gli strumenti idonei al fine di ridurre il più possibile la superficie media annua percorsa da incendi (RASMAP - Riduzione Attesa della Superficie Media Annuo Percorsa), piuttosto che il contenimento del numero totale di incendi<sup>6</sup>.

Per quanto qui di interesse, il solo elemento che può al più assumere rilievo nella presente sede attiene ai rischi derivanti dalla presenza di "linee elettriche e strutture connesse"<sup>7</sup>. Sul punto il Piano precisa in ogni caso che "Le linee elettriche costituiscono una causa minore, ricorrente in alcuni ambiti specifici, soprattutto in aree e in giorni caratterizzati da forte ventosità, sia in concomitanza con la caduta di cavi sia per i cortocircuiti innescati sui terminali di cabina da materiale trasportato o da uccelli", riferendosi tuttavia, per quanto evidente, alle sole ipotesi di cavi elettrici sospesi, nel caso di specie non previsti poiché tutti interamente interrati, non in grado quindi di costituire un elemento di rischio sulla base delle previsioni del Piano.

<sup>6</sup> Cfr. pag. 17 Piano A.I.B vigente.

<sup>7</sup> Cfr. pag. 133 Piano A.I.B vigente.

Con riferimento all'intero territorio del Comune di Butera, il Piano AIB inquadra tale area all'interno del distretto AIB "Caltanissetta 3" (cfr. elenco dei Distretti AIB con i relativi comuni, ripresi da pag. 140 e ss. Piano AIB). Segnatamente, tanto per i comuni quanto per i Distretti AIB detto Piano definisce una suddivisione in 3 e in 5 classi di rischio, precisando, in particolare, come il primo criterio di inquadramento (3 classi di rischio) risulta più adatto per scopi pianificatori ed operativi, mentre il secondo (5 classi di rischio) trova ragione in funzione delle finalità descrittive e di analisi del territorio. Per questo motivo, si è ritenuto assumere come indice metodologico più opportuno e coerente la ripartizione nelle 5 classi di rischio enunciate in seno al Piano AIB.

Ciò detto, si osserva che la classificazione operata dal Piano (evidenziata dalla Tabella n. 74 del Piano "profilo pirologico e corrispondenti classi di rischio per ogni Distretto AIB"; cfr. stralcio sotto) inquadra il territorio nel quale è ricompresa l'area interessata dal Progetto (Caltanissetta 3) come avente una classe di rischio pari a **2 (due)**, ovvero "incendi relativamente piccoli e di bassa diffusibilità ma costanti". Più in dettaglio, si consideri che il territorio del Comune di Butera viene classificato come avente classe di rischio **1 (uno)** (cfr. Piano AIB pag. 165, Grafico 47: ripartizione dei comuni nelle 5 classi di rischio) giacché interessato da "incendi di limitata superficie e di minima incidenza sul territorio".

Tabella 9. Estratto Piano AIB. Tabella 71: Elenco dei Distretti AIB con i relativi comuni

<b>Distretto AIB</b>	<b>Comune</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Agrigento 1	CALTABELLOTTA, MENFI, MONTEVAGO, SAMBUCA DI SICILIA, SANTA MARGHERITA DI BELICE, SCIACCA	62400,24
Agrigento 2	BURGIO, CALAMONACI, LUCCA SICULA, VILLAFRANCA SICULA	11080,41
Agrigento 3	ALESSANDRIA DELLA ROCCA, BIVONA, SANTO STEFANO QUISQUINA	23582,86
Agrigento 4	CATTOLICA ERACLEA, CIANCIANA, MONTALLEGRO, RAFFADALI, RIBERA, SANT'ANGELO MUXARO	33341,18
Agrigento 5	CAMMARATA, CASTELTERMINI, SAN BIAGIO PLATANI, SAN GIOVANNI GEMINI	36001,04
Agrigento 6	AGRIGENTO, ARAGONA, CAMASTRA, CAMPOBELLO DI LICATA, CANICATTI', CASTROFILIPPO, COMITINI, FAVARA, GROTTI, JOPPOLO GIANCAXIO, LICATA, NARO, PALMA DI MONTECHIARO, PORTO EMPEDOCLE, RACALMUTO, RAVANUSA, REALMONTE, SANTA ELISABETTA, SICULIANA	135249,79
Caltanissetta 1	CALTANISSETTA, DELIA, MARIANOPOLI, SAN CATALDO, SANTA CATERINA VILLARMOSSA, SERRADIFALCO, SOMMATINO	66849,18
Caltanissetta 2	MAZZARINO, RIESI	36060,08
Caltanissetta 3	BUTERA, GELA, NISCEMI	67046,13
Caltanissetta 4	ACQUAVIVA PLATANI, BOMPENSIERE, CAMPOFRANCO, MILENA, MONTEDORO, MUSSOMELI, SUTERA, VALLELUNGA PRATAMENO, VILLALBA	38945,15
Catania 1	CASTIGLIONE DI SICILIA, RANDAZZO	32444,63
Catania 2	BRONTE, MALETTO, MANIACE	32693,33

Tabella 10. Estratto Piano AIB. Tabella 74: Profilo pirologico e corrispondenti classi di rischio per ogni Distretto AIB

Numero di Distretti AIB	Distretti AIB	Numero IB per anno ogni 10kmq	Numero IB > 30 ha per anno ogni 10 kmq	Percentuale anni con IB (%)	Superficie media incendio (ha)	Superficie mediana incendio (ha)	Superficie massima percorsa da un incendio (ha)	Numero incendi per anno	Numero incendi >30 ha per anno	Superficie percorsa per anno (ha)	3 Classi di rischio	5 Classi di rischio
1	AGRIGENTO 1	0,42	0,07	100	24,41	6,50	700,00	26,30	4,60	641,91	3	3
2	AGRIGENTO 2	0,21	0,04	70	11,70	6,00	40,00	2,30	0,40	26,91	1	1
3	AGRIGENTO 3	0,18	0,06	100	59,57	8,00	1270,00	4,30	1,40	256,17	1	1
4	AGRIGENTO 4	1,02	0,11	90	11,79	5,00	208,00	33,90	3,60	399,61	3	3
5	AGRIGENTO 5	0,52	0,10	100	38,01	9,43	2259,00	18,90	3,50	718,31	3	3
6	AGRIGENTO 6	0,76	0,07	100	11,34	4,00	308,00	103,20	9,50	1170,43	3	5
7	CALTANISSETTA 1	0,12	0,03	100	35,93	9,00	425,00	7,90	1,80	283,87	2	2
8	CALTANISSETTA 2	0,58	0,08	100	14,55	5,00	210,00	20,80	3,00	302,69	3	3
9	CALTANISSETTA 3	0,19	0,02	100	17,59	4,00	521,00	12,70	1,50	223,36	2	2
10	CALTANISSETTA 4	0,22	0,08	100	42,59	16,00	431,00	8,70	3,20	370,49	3	3
11	CATANIA 1	0,55	0,10	100	21,70	7,00	450,00	17,90	3,20	388,41	3	3
12	CATANIA 2	0,09	0,03	70	42,08	12,76	300,00	3,00	0,90	126,25	1	1
13	CATANIA 3	0,33	0,03	100	9,21	3,00	180,80	27,60	2,10	254,07	2	2
14	CATANIA 4	0,13	0,04	90	43,53	12,00	300,00	3,60	1,10	156,72	1	1
15	CATANIA 5	0,08	0,02	100	28,02	10,00	240,00	10,70	3,00	299,76	2	2
16	CATANIA 6	0,47	0,02	100	6,24	1,50	180,00	24,30	1,20	151,60	2	2
17	ENNA 1	0,27	0,05	100	18,23	6,00	340,00	16,00	3,10	291,70	2	2
18	ENNA 2	0,28	0,04	100	29,11	6,00	2500,00	19,10	2,90	556,05	2	2
19	ENNA 3	0,11	0,03	100	66,10	14,00	3000,00	13,50	4,10	892,32	2	4
20	MESSINA 1	0,49	0,06	100	24,92	5,00	850,00	20,40	2,40	508,28	3	3
21	MESSINA 2	0,20	0,04	100	30,02	13,00	350,00	12,30	2,70	369,26	2	2
22	MESSINA 3	0,61	0,07	100	18,19	5,00	984,00	42,10	4,80	765,93	3	3

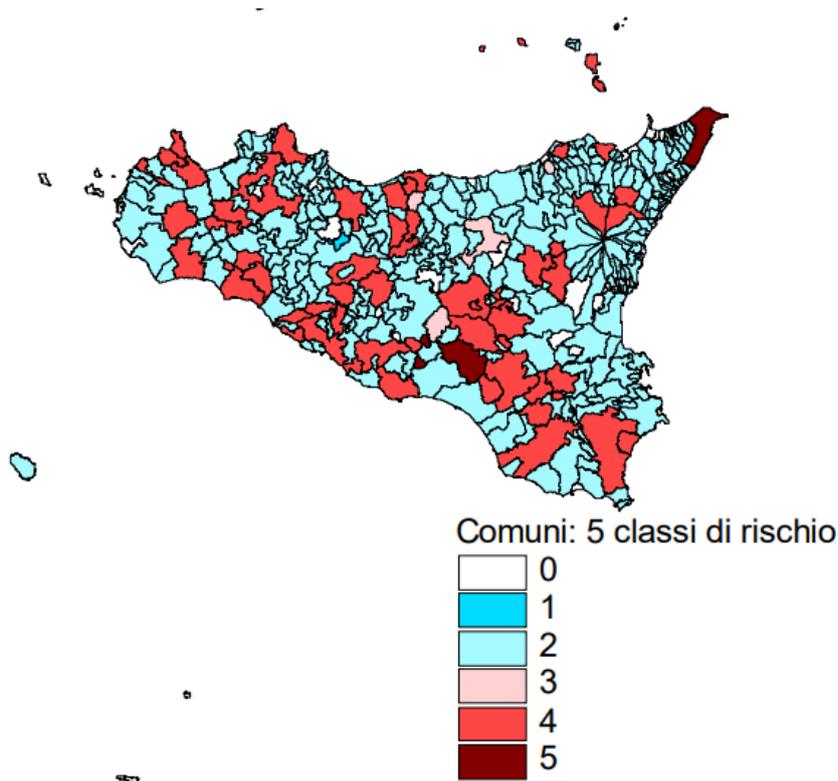


Figura 24. Estratto Piano AIB. Ripartizione dei comuni nelle cinque classi di rischio

Sulla base di quanto sopra, può quindi desumersi che l'intervento in oggetto non si colloca all'interno di un'area soggetta ad elevato rischio di incendi.

Cionondimeno, nell'ambito degli obiettivi cui risulta essere improntato il Piano AIB - sopra appena richiamati - pare altresì utile evidenziare che codesta ditta ha invero già approntato opportuni accorgimenti tecnici meritevoli di essere inquadrati all'interno della cornice di prevenzione cui è ispirato il Piano AIB, poiché anch'essi idonei a costituire utili strumenti volti a ridurre il più possibile il rischio di incendi. In proposito, si osserva che il Piano AIB recepisce il dettato dell'art. 3 della legge 47/75, il quale, nel quadro delle azioni strategiche per conseguire gli obiettivi del Piano, contempla diversi interventi e strumenti per l'attività di prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. Tra questi, come detto, possono pacificamente ricondursi quelli già enunciati in seno alla documentazione progettuale depositata in atti. Segnatamente, il riferimento è tanto agli interventi di ripulitura periodica della vegetazione tramite l'attività di pascolo di bestiame già descritta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, inquadrabile all'interno della lett. b) del citato art. 3 della l. n. 47/75 – ovvero *“immissione di bestiame bovino, ovino e suino nei boschi, al fine di utilizzarne le risorse foraggere e di conseguire la spontanea ripulitura dei boschi”* - quanto l'installazione di appositi strumenti di monitoraggio e di segnalazione di cui alla lett. f), ovvero *“torri ed altri posti di avvistamento e le relative attrezzature”*, e lett. g) *“apparecchi di segnalazione e di comunicazione, fissi e mobili”*, e cioè accorgimenti tecnici già implementati e contemplati in seno alla documentazione progettuale, nello specifico ci si riferisce a il sistema perimetrale di videosorveglianza, alla presenza di una rete di comunicazione interna e di una rete internet verso l'esterno. Si aggiungono inoltre la presenza presso le 18 cabine di trasformazione BT/MT, distribuite in modo omogeneo lungo tutta l'area di progetto, di

dispositivi quali estintori e sacchi di sabbia per domare eventuali incendi, oltre che le disposizioni antincendio previste per le sottostazioni AT è oggetto di apposito parere dei vigili del fuoco.

In altri termini, con ciò si vuol dire che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ridurrà semmai il rischio di incendi nell'area di interesse in virtù degli accorgimenti tecnici idonei a scongiurare tale rischio, o quantomeno a mantenere un controllo certamente superiore rispetto alle condizioni di tendenziale abbandono in cui versano parte dei terreni. Si rammenta, inoltre, che la stessa attività produttiva, e la fase di cantiere sarà accompagnata nel tempo da idonee polizze assicurative contro gli incendi.

**In considerazione di quanto sopra, pertanto, rispetto alle previsioni del vigente *Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi*" (Piano A.I.B.) l'intervento in oggetto non manifesta alcun profilo di criticità o di rischio, palesando per contro la piena compatibilità e coerenza con gli obiettivi del Piano sopra richiamati, contribuendo in definitiva agli scopi di prevenzione e mitigazione del rischio incendi all'interno di un'area avente di per sé un basso indice di pericolo.**

## **5.5 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO**

Con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 288 del 29 Giugno 2016 viene approvato il vigente Piano di Gestione del distretto idrografico della Sicilia, il cui quadro programmatorio è riconducibile alla Direttiva 2000/60/CE, le cui finalità sono:

- Impedire l'ulteriore deterioramento delle acque;
- Proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici;
- Agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse disponibili;
- Perseguire la graduale riduzione degli scarichi delle sostanze prioritarie e l'arresto e la graduale eliminazione delle perdite delle sostanze pericolose prioritarie;
- Assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
- Contribuire a migliorare gli effetti delle inondazioni e delle siccità;

Al fine di rendere maggiormente comprensibile l'analisi di compatibilità del progetto con i diversi strumenti di pianificazione sono riportate in Figura 15 una localizzazione dei bacini sui quali insiste l'impianto. L'analisi si concentrerà sui dati riportati in seno alla mappa con i bacini sui quali ricade l'impianto ovvero il 075 Bacino del Comunelli e il 076 Bacini Minori tra il Comunelli ed il Gela.

L'orografia dell'area dell'impianto è tipica dell'area collinare interna della Sicilia. Questa è caratterizzata da gruppi collinari con esposizioni e inclinazioni diverse. Guardando agli spartiacque che attraversano l'area ci rendiamo subito conto che la totalità dell'impianto ricade su ben tre diversi bacini idrografici.

Il bacino 075, 076 ovvero il Bacino del fiume Comunelli (075) e il bacino minore tra il Comunelli e il Gela (076) caratterizzato dal torrente Gattano (che in prossimità dell'impianto prende il nome torrente Serpente). Già questo elemento risulta utile per identificare un'area che non è mai visibile nel suo

complesso come un tutt'uno ma distribuita ed adagiata su pendici di diversi sistemi collinari che delimitano i tre diversi bacini idrografici. Difatti come è ben rappresentato nella figura rappresentante i bacini idrografici, si può notare la presenza in prossimità ai due bacini (Comunelli e Minori tra Comunelli e Gela) di un ulteriore bacino, anch'esso appartenente ai Bacini Minori tra il Comunelli ed il Gela ma con una sua identità idrografica caratterizzata per l'appunto dal torrente Rizzuto

Le quote altimetriche dell'impianto si collocano tra i 200 metri e i 168 metri sul livello del mare e solo la porzione più a nord presenta per una piccola porzione una quota superiore ai 200 metri e comunque rimane inferiore ai 240 metri.

Nello specifico, il comprensorio in esame è lambito da un corso d'acqua di una certa rilevanza: il Torrente del Serpente-Torrente Gattano. Con riferimento al reticolo idrografico l'unica asta fluviale è quella relativa alla parte montana del torrente Serpente.

Il Torrente del Serpente nasce ad una quota di circa 360 metri s.l.m. in Contrada San Giuliano nel territorio comunale di Butera (CL) e prosegue verso sud con andamento inizialmente sinuoso, da cui probabilmente deriva il nome, e a tratti abbastanza inciso tra i rilievi collinari. Nell'area di pianura prosegue invece con andamento rettilineo in direzione N-S.

Lungo il suo percorso assume diverse denominazioni: Torrente del Serpente, Vallone del Serpente, Vallone Bruca fino alla sua confluenza, in sinistra idraulica, con il Torrente Gattano, in Contrada Taviana, a quota di circa 16 metri s.l.m. in territorio comunale di Gela (CL); da lì prosegue con la denominazione di Torrente Gattano fino a sfociare nel Mare Mediterraneo ad ovest del centro abitato di Gela, nei pressi del Parco Montelungo

Il progetto per sua natura non ha un impatto negativo sulla qualità o quantità di acque tali da doversi confrontare con le misure di piano al fine di valutarne una sua interferenza ma tuttavia, possono individuarsi diversi impatti positivi che certamente contribuiscono all'implementazione di alcune Azioni di Piano che godranno di miglioramenti a seguito della realizzazione del progetto e delle azioni di mitigazione proposte. In particolare:

- Misura A3RE – Tutela dei paesaggi fluviali attraverso azioni specifiche di pianificazione

L'intervento in progetto prevede, un intervento di forestazione della parte di aree comprese nei 150 metri dalle sponde del torrente Serpente in disponibilità dell'istante e in parte in tutte le aree di proprietà in cui sono presente aree PAI con dissesti di tipo erosivi.

Tali interventi contribuiscono all'attuazione della misura per il miglioramento dei paesaggi fluviali, evitando l'impiego di finanza pubblica.

- Misura E6In Interventi di sostegno a naturali processi di ricarica delle falde nel reticolo minore (moltiplicazione dell'infiltrazione), per ridurre il rischio desertificazione.

La costruzione dell'impianto fotovoltaico, così come ampiamente discusso nell'ambito dello studio di impatto ambientale, porterà inevitabili benefici alla ricarica delle falde acquifere. Infatti, l'assenza di arature ridurrà il ruscellamento superficiale evitando il dilavarsi dei terreni agricoli sui quali si costruirà l'impianto con immensi benefici per la ricarica delle falde. Inoltre, come sostenuto da diversi studi internazionali (cfr. piano di monitoraggio di questo progetto) la presenza dei moduli fotovoltaici collocati a terra in aree agricole consente una minore evapotraspirazione dei suoli con benefici riduzione di fenomeni di aridità e siccità e l'aumentato contenuto idrico del suolo contribuirà ad una più rapida azione di ricarica delle falde a seguito di eventi meteorici. Tali benefici potranno trovare conferma a

seguito dell'estesa azione di monitoraggio prevista dal progetto (cfr. Piano di Monitoraggio), che consentirà di valutare anche sul piano quantitativo gli effetti positivi sul ciclo idrologico nell'area oggetto dell'intervento.

Pertanto, si ritiene che il progetto in esame potrà contribuire ad un'implementazione delle misure finalizzate all'aumento dell'infiltrazione per la ricarica degli acquiferi.

- Misura D3St Attuazione dell'art. 115 del dlgs 152/2006, riguardante la tutela delle aree di pertinenza di corpi idrici superficiali, con mantenimento e ripristino della vegetazione spontanea (autoctona) della fascia immediatamente adiacente dei corsi d'acqua, con funzione di filtro dei solidi sospesi e degli inquinanti di origine diffusa e per il mantenimento della biodiversità

La proposta progettuale finalizzata alla creazione di un intervento di riforestazione e alla creazione di fasce arboree perimetrali all'impianto è stata tutta rivista in funzione della presenza degli habitat e le essenze che costituiranno tali fasce sono tutte con piante autoctone. Quindi la costruzione dell'impianto risulta in linea con tale misura.

- Misura E29St Realizzazione di interventi per la riqualificazione dei corsi d'acqua per il miglioramento ecologico

L'ampio intervento di forestazione e di fasce arboree perimetrali, ognuna studiata e progettata in funzione delle specificità della zona, consente inevitabilmente un miglioramento ecologico dell'ambiente circostante. Pertanto, anche tale misura godrà dei benefici del progetto.

Le varie attività di monitoraggio ambientale proposte (cfr. Piano di Monitoraggio) e la collaborazione con il parco di ricerca sulle fonti rinnovabili della società Ambiens, ubicato a Piazza Armerina, sulla scorta delle diverse pubblicazioni scientifiche di alcuni redattori di questo progetto (per citarne alcune Sciuto G, Dieckkrüger B., 2010, Sciuto, G., et al, 2013, Sciuto, G., et al 2009), della collaborazione con Università italiane e straniere (si noti la convenzione firmata in data 23.07.2020 con la quale la società Ambiens sta finanziando una borsa di dottorato di ricerca all'Università di Catania relativamente al Ciclo XXXVI con il tema "Monitoraggio degli impatti ambientali degli impianti fotovoltaici a terra sul suolo e il clima") di collaborazioni con enti di ricerca potrà sicuramente contribuire a dare impulso a tutte quelle misure di questo piano riconducibili a attività di raccolta e elaborazioni dei dati, e di altri strumenti di pianificazione regionale, nella quali è richiesta un'attività di monitoraggio ambientale.

**In relazione alle previsioni del PDG il sito di interesse non rientra tra aree classificate a tutele specifiche e pertanto il progetto risulta compatibile con i diversi livelli di tutela. Si aggiunga che gli interventi in progetto apportano benefici con miglioramenti ambientali a diverse misure del piano.**

## 5.6 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

Il "Progetto di Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della Sicilia", elaborato sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio idraulico in attuazione della Direttiva 2007/60/CE49/2010 è stato adottato dalla Giunta Regionale di Governo, con deliberazione n. 326 del 23 dicembre 2015.

La finalità principale della Direttiva 2007/60/Ce è quello di "istituire un quadro per la valutazione e gestione del rischio di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio e le attività economiche connesse con le alluvioni all'interno della Comunità" (Art.1).

Le due Direttive operano sulla medesima unità di gestione territoriale costituita dal bacino idrografico e, a scadenze temporali prestabilite, mirano al raggiungimento di obiettivi attraverso un Piano di Gestione che contiene delle misure per raggiungerli, indicano un processo di pianificazione e di gestione partecipato e obbligano a flussi informativi e di reporting ufficiali verso la Commissione Europea.

Poiché alla data dell'approvazione del progetto del piano alluvioni erano ancora in corso le attività di caratterizzazione qualitativa idromorfologica e di individuazione dei corpi idrici fortemente modificati, la definizione delle misure si è basata sulla prioritaria promozione di interventi e tecniche che non comportano un peggioramento della qualità morfologica dei corsi d'acqua e della naturalità degli ambienti fluviali e in alcuni casi favoriscano un suo miglioramento.

A tal fine il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni ha individuato prioritariamente misure di gestione naturalistica e ha confermato in generale le misure già individuate nel PdG 2010 e in particolare quelle di gestione naturalistica.

Da una attenta lettura della monografia All. A. 25 - Bacino Idrografico Area Territoriale tra il Bacino del T.te Rizzuto e il bacino del F. Imera Meridionale (073), T.te Rizzuto (074), T.te Comunelli (075), Area Territoriale tra il Bacino del F. Gela e il Bacino del T.te Comunelli (076) non si evidenziano aree con pericolosità idrauliche o aree in dissesti né tanto meno sono riportati siti di attenzione.

Si riportano comunque a seguire le mappe con il rischio di pericolosità idraulica dal quale emerge che l'impianto non ricade in aree che necessitano approfondimenti.

Tuttavia, appare opportuno evidenziare che gli impatti positivi sul ciclo idrologico in esito alla realizzazione di interventi naturalistici, già discussi nel precedente paragrafo, potranno contribuire all'attuazione di alcune misure di piano, ed in particolare:

*Misura - 2.1.1 "Ridurre le portate nella rete naturale o artificiale, potenziamento della capacità d'infiltrazione, realizzazione e/o ripristino dei sistemi naturali per aiutare il flusso lento e la ritenzione delle acque e infrastrutture verdi o blu"*

*Misura .2.1.2 "Incremento della superficie forestale e sistemazioni idraulico forestali"*

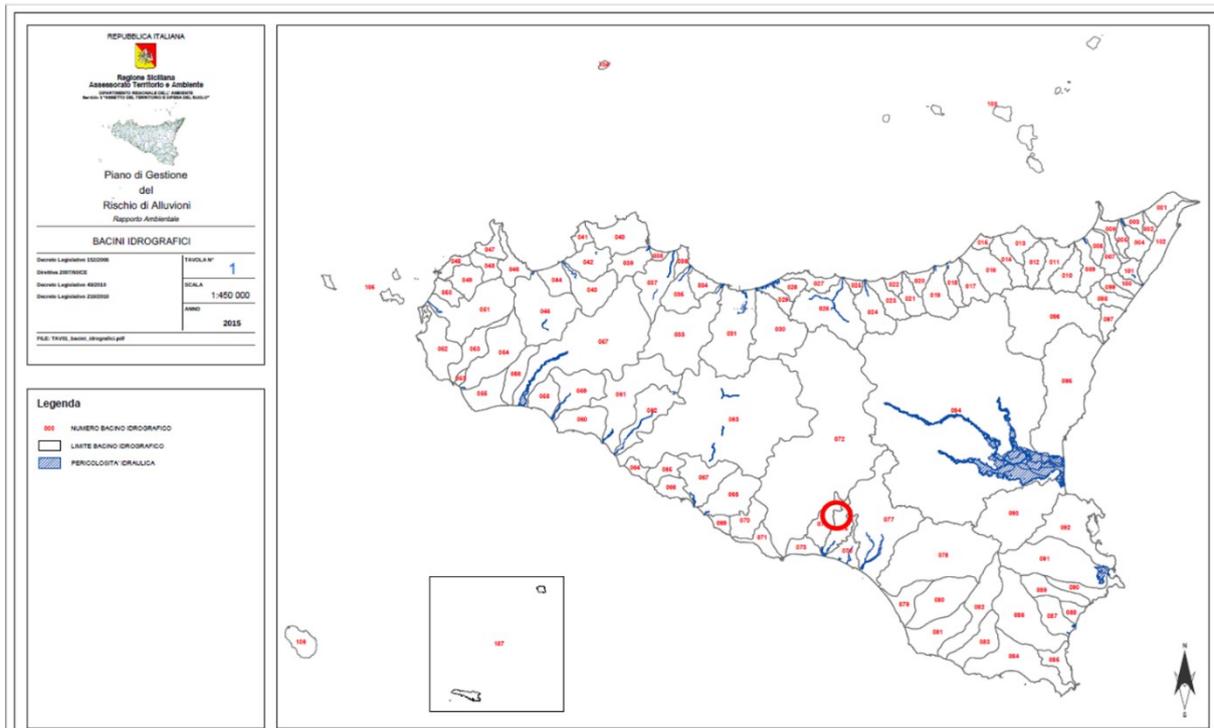


Figura 25. Identificazione area di progetto e aree con pericolosità idraulica

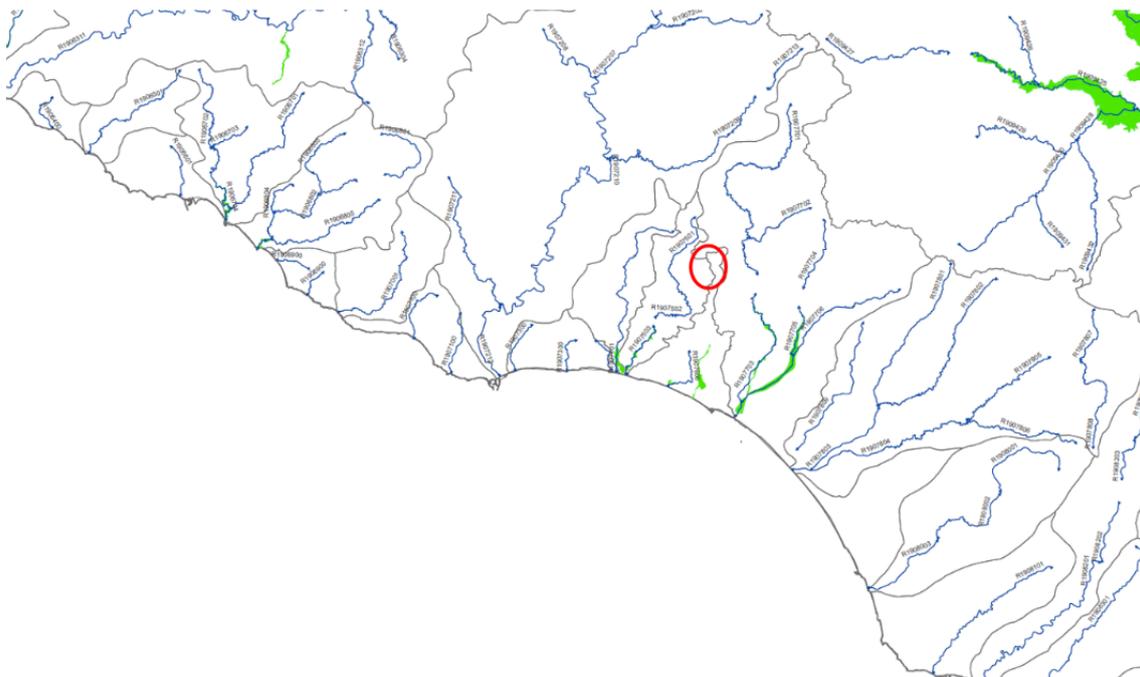


Figura 26. Identificazione area di progetto e aree con pericolosità idraulica

**Si conclude la disamina del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della regione Sicilia affermando che il progetto in esame risulta compatibile con il piano.**

## 5.7 PIANO FAUNISTICO VENATORIO

Nel paragrafo relativo alla compatibilità del progetto con l'IBA 166 è stata svolta l'analisi del vigente Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013/2018 della Regione Sicilia - approvato con D.P.R.S. n. 227 del 25 luglio 2013 – che ha confermato che “*l'Area di Interesse delle Zone di sosta e di transito dell'avifauna, non interessano il futuro impianto di progetto, come anche evidenziato dalla successiva Figura 2, rappresentante i Principali Canali migratori*” - nonché di trarre ulteriori utili considerazioni circa i riflessi della soluzione progettuale proposta sulle rotte migratorie eventualmente operanti sulla porzione di territorio di interesse.

L'area dell'impianto ricade nell'ambito territoriale di caccia Caltanissetta 2 (CL2). L'ATC CL2 interessa il territorio agro-silvo pastorale ricadente all'interno dei confini di Butera, Gela, Mazzarino, Niscemi e Riesi, situati nella parte meridionale della provincia di Caltanissetta. La superficie territoriale dell'ambito che include anche parte della Piana di Gela, è pari a 71.596,9 ettari. Con la realizzazione dell'impianto solare e la recinzione dello stesso vi sarà una sottrazione di aree vocate all'attività venatoria assolutamente ininfluente. L'impianto, occuperà una complessiva estensione di superficie captante di circa 47 ha, ovvero circa lo 0,07% dell'area silvo-pastorale dell'ambito di Caccia CL2.

Il territorio regionale siciliano è annualmente interessato da uno dei più importanti flussi migratori del paleartico di contingenti migratori di uccelli. Tale effetto è il risultato della specifica collocazione geografica della Regione Sicilia, posta al centro del Mare Mediterraneo, ovvero al confine meridionale del continente europeo e a poche centinaia di chilometri dalle coste nordafricane. Le rotte migratorie storicamente individuate, per come riportate nei Piani faunistici vigenti, sono state da sempre ricondotte a tre principale direttive:

- 1) *Sicilia orientale - Direttrice sud-nord (da Isola delle correnti a Messina):* Comprende la fascia delimitata ad est della costa ed a ovest dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: Marina di Ragusa, Modica, Chiaramonte Gulfi, Licodia Eubea, Vizzini, Scordia, Paternò, Adrano, Bronte, Randazzo, Mazzarà S. Andrea, Barcellona Pozzo di Gotto, Milazzo, isole Eolie;
- 2) *Sicilia sud occidentale - Direttrice sud-ovest nord-est (dalle isole Pelagie a Termini Imerese):* Comprende la fascia delimitata ad est, dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: Sciacca, Burgio, Prizzi, Roccapalumba, Cerda, foce del fiume Imera; ed a ovest, dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: Capo Feto, Santa Ninfa, Roccamena, Marineo, S. Nicola l'Arena;
- 3) *Sicilia settentrionale - Direttrice ovest-nord-est (dalle Egadi a Buonfornello):* Comprende la fascia delimitata a nord della costa, comprese le isole minori ed a sud, dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: isole Egadi, Torre Nubia, Paceco, Dattilo, Calatafimi, Camporeale, Marineo, Baucina, Cerda, Buonfornello.

Tuttavia, sebbene i monitoraggi più recenti abbiano consentito di poter individuare le specie e/o le popolazioni migratrici, con dettaglio dei rispettivi periodi di migrazione e di varie importanti tappe preferenziali per concentrazione di contingenti migratori, allo stato non risulta possibile definire una dettagliata e precisa elencazione di tutte le rotte di migrazione che interessano il territorio della Regione Sicilia. Esistono, infatti, differenti rotte di migrazione in relazione alla varietà di habitat, che caratterizzano il territorio siciliano, ed alla biologia, etologia ed ecologia delle differenti specie migratrici, anche se molte specie migrano in maniera diffusa su tutto il territorio regionale. Ad oggi, non è possibile rinvenire uno studio appositamente volto ad individuare tutte le rotte di migrazione presenti sul territorio, mancando quindi molte delle informazioni sulle aree interessate dalla migrazione. Le uniche informazioni, storiche ed attuali, sebbene parziali, sono state ricavate dalla letteratura ornitologica e naturalistica, sia in ambito nazionale che locale, dalle relazioni tecnico-scientifiche o da

informazioni raccolte da censimenti ed osservazioni, realizzate da tecnici faunisti esperti o da parte del personale delle Ripartizioni Faunistico-venatorie, nonché dai dati di inanellamento. Una prima elaborazione cartografica dapprima sviluppata – sotto riportata in Figura 27 – evidenzia la totale assenza di interferenza del progetto con aree interessate da rotte migratorie.

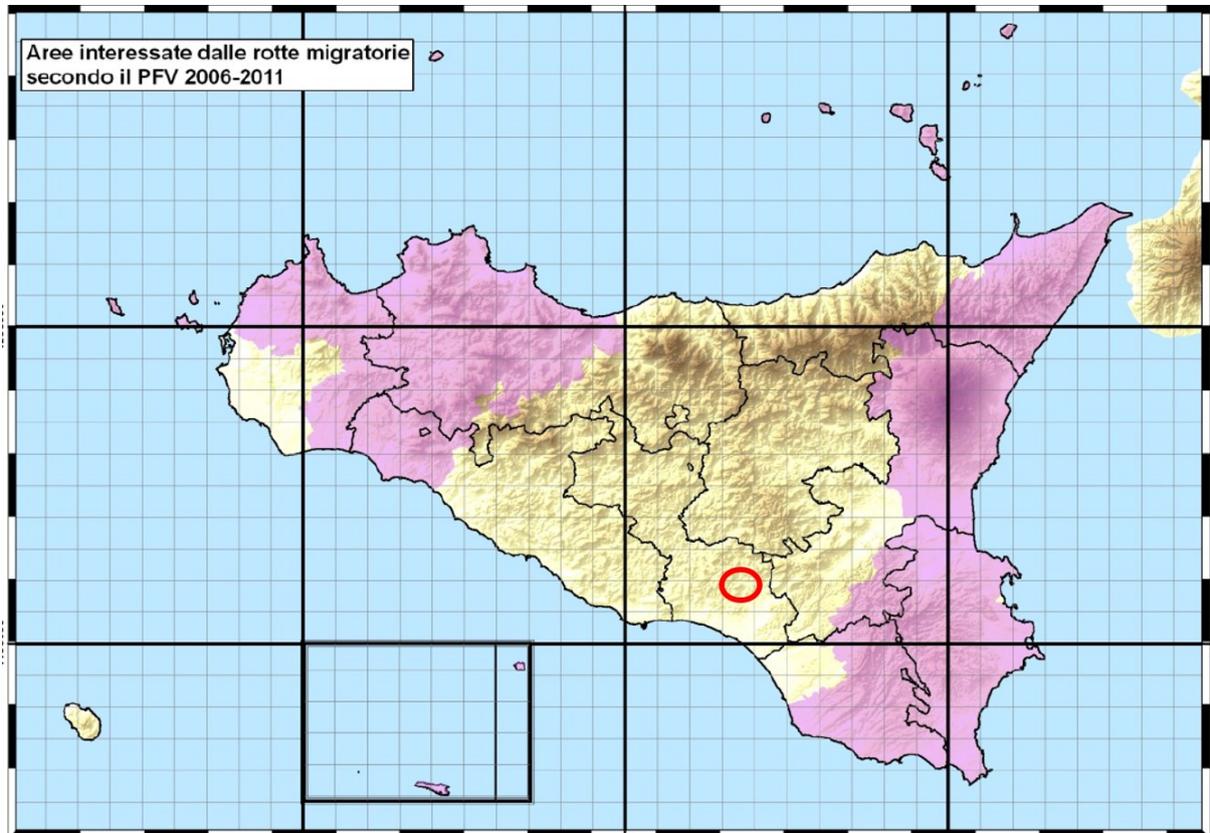


Figura 27. Aree interessate dalle rotte migratorie secondo il Piano Faunistico Venatorio 2006-2011

Parallelamente, studi recentemente condotti in sede di redazione del vigente Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013/2018 della Regione Sicilia definiscono in maniera più dettagliata la presenza di una prima direttrice di migrazione che segue la linea costiera tirrenica dallo stretto di Messina sino alle coste trapanesi per poi interessare l'Arcipelago delle Egadi, sulla quale convergono altre rotte che interessano rispettivamente l'Arcipelago eoliano e l'Isola di Ustica. Questa linea non interessa sotto alcun profilo la realizzazione del Progetto *de quo*.

Del pari, nei limiti di quanto qui di interesse, partendo sempre dallo Stretto di Messina, si osserva una seconda direttrice che scende verso sud seguendo la fascia costiera ionica. Una prima porzione che coinvolge tale direttrice va a staccarsi dalla rotta principale anzidetta in corrispondenza della piana di Catania, attraversando il territorio sopra gli Iblei, raggiungendo la zona costiera del gelese, mentre il secondo ramo prosegue verso la parte più meridionale della Sicilia per poi collegarsi o con l'arcipelago maltese oppure, seguendo la fascia costiera meridionale della Sicilia, con il ramo gelese, dal quale si collega con le isole del Canale di Sicilia, oppure raggiunge, anche in questo caso, le coste trapanesi. Tale prima porzione della rotta migratrice che dalla Piana di Catania passa anche attraverso il territorio

sopra gli Iblei è mostrata nella Figura 28 sotto riportata, con apposito dettaglio che evidenzia la localizzazione del Progetto rispetto alla citata direttrice.

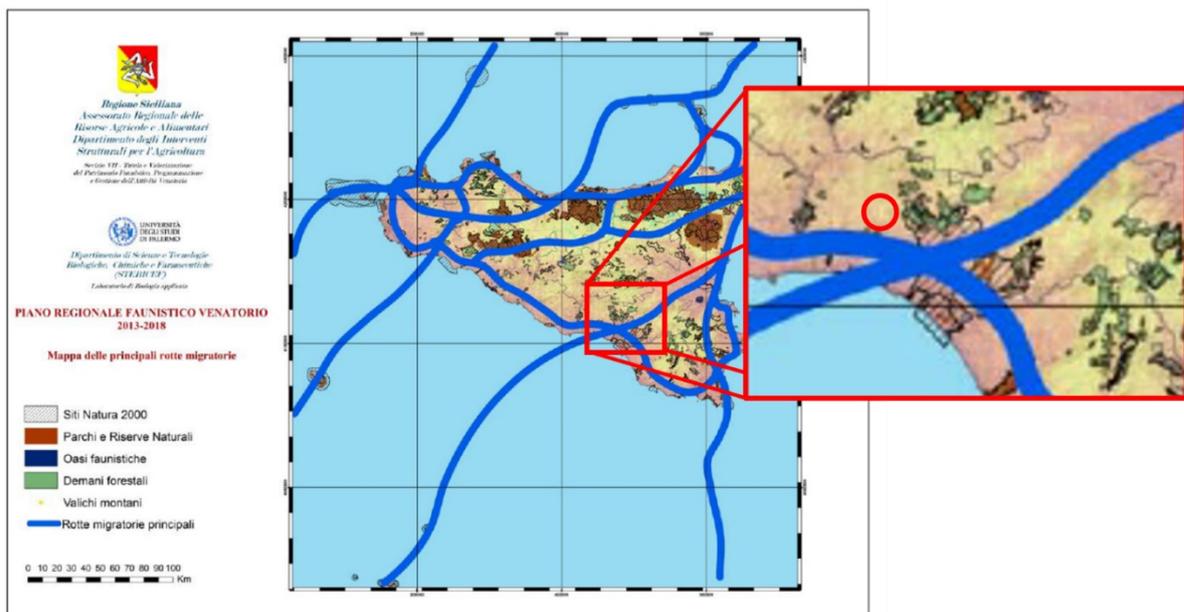


Figura 2.40. Carta delle principali rotte migratorie.

Figura 28. Carta delle principali rotte migratorie secondo il Piano Faunistico Venatorio 2013-2018

Come è possibile evincere dalla rappresentazione cartografica estratta dal vigente Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018, appena sopra riportata, si conferma che l’impianto non interessa alcuna delle direttrici migratorie presenti nell’area di interesse. Le ragioni, verosimilmente, sono da rinvenirsi in prevalenza nella conformazione orografica dell’area interna alla piana di Gela, le cui peculiarità rendono poco appetibile il territorio ove di colloca l’impianto in questione, stante l’assenza di zone umide e di caratteri di particolare rilievo per diverse specie migratrici. Ciò, d’altronde, trova conferma nel fatto che le principali rotte migratorie registratesi negli anni vengono individuate, la prima, a ovest di Gela e del Sic del Biviere, coincidente all’incirca con la fascia costiera prevista dall’IBA n. 166, mentre la seconda frontalmente ed a est del Biviere, e coincide con la fascia marina prevista dalla ZPS.

**Per quanto sopra, in conclusione, fermo restando quanto già ampiamente enunciato circa la compatibilità con la componente avifaunistica, si osserva che l’intervento progettuale risulta conforme e coerente alle previsioni del Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018 della Regione Sicilia giacché non interessa e non interferisce con alcuna delle rotte migratrici registrate sul territorio siciliano.**

## 5.8 PIANO DI TUTELA DEL PATRIMONIO – GEOSITI

Da un’attenta analisi della Legge Regionale 11 aprile 2012, n° 25 "Norme per il riconoscimento, la catalogazione e la tutela dei Geositi in Sicilia", che rimanda al decreto assessoriale ARTA n. 87/2012 in riferimento alle linee guida per la gestione del Catalogo Regionale dei Geositi e l’individuazione

delle modalità per l'istituzione del singolo Geosito e dopo aver preso visione del Catalogo dei geositi siciliani, istituiti ai sensi della L.R. 25/2012, si dichiara che nell'area oggetto dell'intervento "Per la Realizzazione di un Impianto Eco-agro-fotovoltaico di 113,59 MWp a Butera (CL) non sono presenti "Geositi istituiti", ne sono stati riscontrati "Siti di interesse" ne "Siti di Attenzione"

Sotto sono riportate le immagini tratte dal Geoportale della regione Sicilia (Figura 29) e tratte direttamente dal Catalogo Regionale dei Geositi (Figura 30).

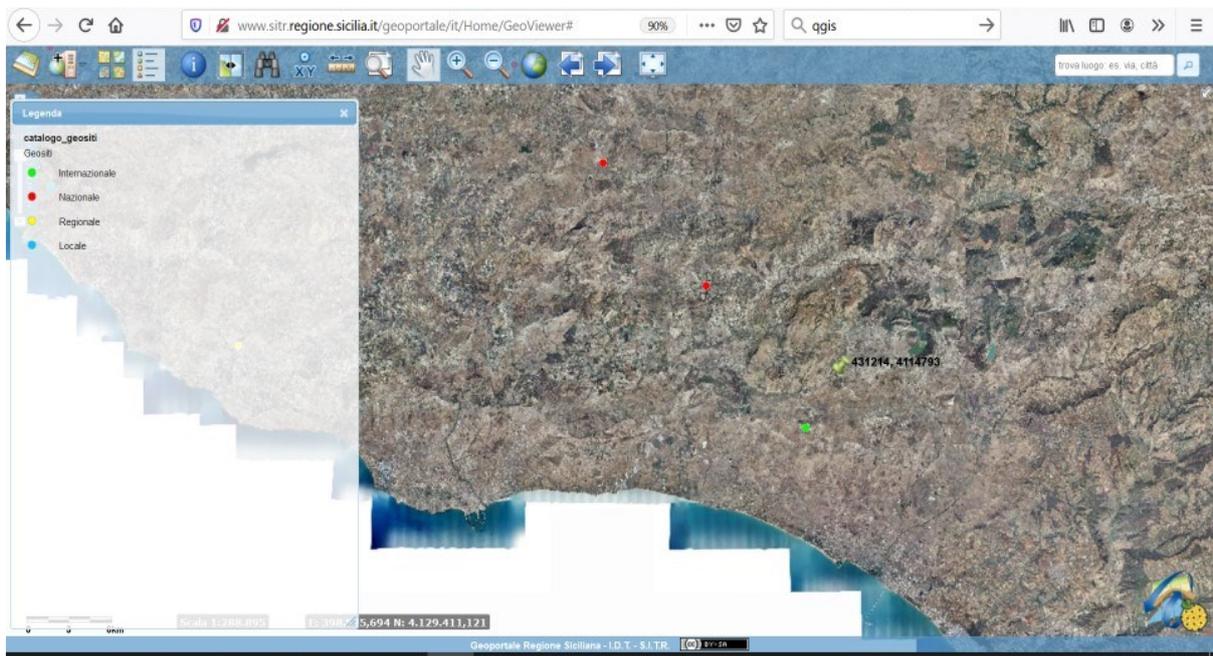


Figura 29. Immagine del Geoportale Regione Sicilia con identificazioni Geositi e area di progetto

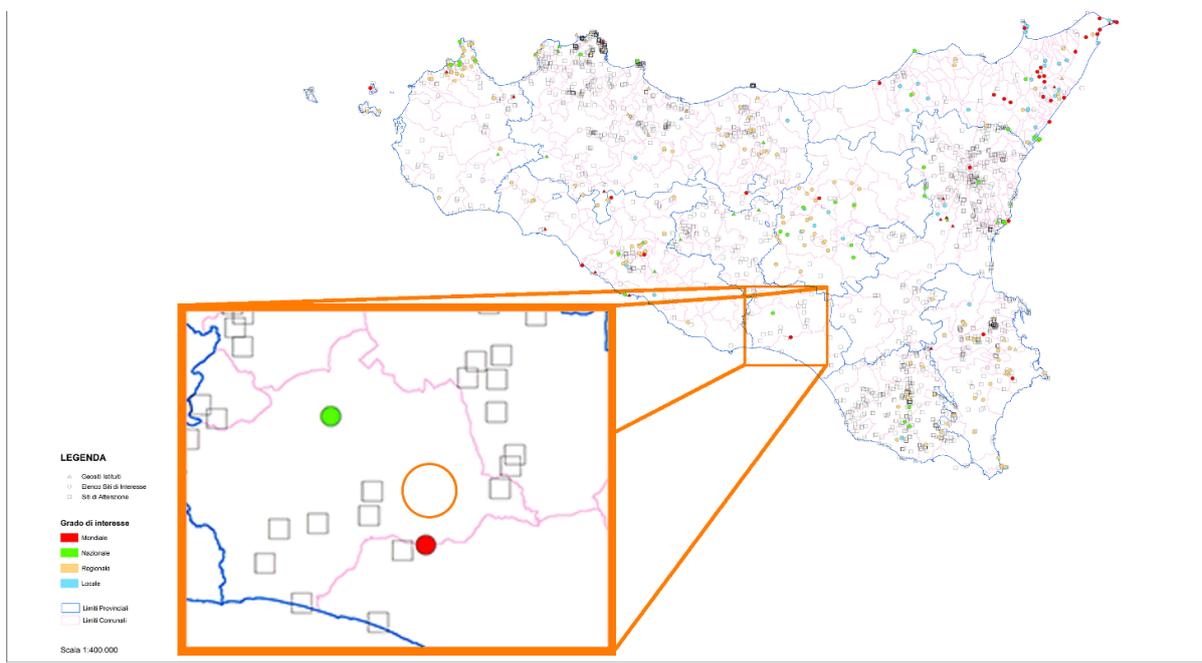


Figura 30. Dettaglio identificazioni Geositi e area di progetto

Sembra comunque opportuno far rilevare che, con la realizzazione dell'impianto sopra descritto non avverrà alcuna modificazione né della geomorfologia del luogo né della pedografia dell'area. Inoltre, la struttura, considerate le tecniche di realizzazione, al termine della sua attività produttiva sarà totalmente rimovibile senza aver cambiato le caratteristiche fisiche e morfologiche dei luoghi.

**Pertanto, si dichiara che l'opera è compatibile con il Piano di tutela dei Geositi istituiti ai sensi della L.R. n° 25 dell'11 aprile 2012.**

## **5.9 PIANO REGIONALE DEI PARCHI E DELLE RISERVE NATURALI**

Il Piano Piano regionale dei parchi e delle riserve naturali – di cui alla Legge Regionale 6 maggio 1981, n. 98 e ss. mm. ii, pubblicato in G.U.R.S. 9 maggio 1981, n. 23, recante “*Norme per l'istituzione nella Regione Siciliana di parchi e riserve naturali*” - concorre, nel rispetto dell'interesse nazionale e delle convenzioni e degli accordi internazionali, alla salvaguardia, gestione, conservazione e difesa del paesaggio e dell'ambiente naturali, per consentire migliori condizioni di abitabilità nell'ambito dello sviluppo dell'economia e di un corretto assetto dei territori interessati, per la ricreazione e la cultura dei cittadini e l'uso sociale e pubblico dei beni stessi nonché per scopi scientifici. L'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non rientra nelle previsioni del Piano, pertanto, sull'area in oggetto non è prevista l'istituzione né di una riserva naturale né di un Parco Regionale.

Purtuttavia, diverse azioni di mitigazione e di riqualificazione previste nell'ambito del progetto di realizzazione dell'impianto di fotovoltaico sono in linea con le finalità del suddetto piano regionale. Sembra opportuno ricordare che numerose azioni sono rivolte alla conservazione degli aspetti naturalistici e paesaggistici del territorio. Il progetto che interessa le aree ricadenti nel Comune di Butera prevede alcune azioni di riqualificazione degli ecosistemi che contribuiranno ad aumentare la fauna locale. Va ricordato il restauro degli aspetti vegetali dell'asta del Torrente Serpente con la messa a dimora di specie vegetali autoctone e la creazione di un area di 7 ha che metterà in collegamento habitat frammentati fra loro e la fasce arboree dei diversi lotti di impianti. Ancora, la posa in opera di numerosi nidi artificiali per Grillaio e Ghiandaia marina potrà contribuire alla salvaguardia di queste due specie di uccelli meritevoli di grande attenzione.

## **5.10 PIANO DI SVILUPPO RURALE (PSR) 2014-2020**

Nel presente capitolo viene presa in considerazione la compatibilità del progetto e degli interventi previsti con le priorità e le misure predisposte dal Piano di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020.

Il PSR rappresenta il principale strumento operativo di programmazione e finanziamento per gli interventi nel settore agricolo, forestale e rurale sul territorio regionale. In particolare, il PSR Sicilia 2014-2020 è stato approvato con Decisione CE C(2015)8403 del 24 novembre 2015, allo scopo di fornire un mezzo di finanziamento e di attuazione del Fondo europeo agricolo di sviluppo rurale (FEASR) dell'Isola. La novità più significativa rilevabile nella programmazione attuale è un approccio meno rigido e più funzionale nel definire le specifiche azioni che rientrano all'interno di alcune ben definite aree di intervento. Infatti, per il periodo 2014-2020 sono stati individuati tra i principali obiettivi strategici di lungo termine la competitività del settore agricolo, una gestione sostenibile delle risorse naturali, l'azione per il clima, uno sviluppo equilibrato delle economie e delle comunità rurali, garantendo il mantenimento e l'aumento dell'occupazione (art. 4 Reg. 1305/2013).

Per raggiungere tali obiettivi prefissati la nuova programmazione è caratterizzata da una struttura basata su sei priorità di intervento, a loro volta suddivise in 18 focus area.

- 1) promuovere il trasferimento della conoscenza e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali;
- 2) potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme, promuovere tecniche innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste;
- 3) promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, compresa la trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli, il benessere animale e la gestione dei rischi nel settore agricolo;
- 4) preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura;
- 5) incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;
- 6) adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali

Le focus aree rappresentano i binari precostituiti su cui convergono le scelte programmatiche e costituiscono quindi i pilastri su cui poggia la strategia del PSR. Ciascuna focus area comprende un obiettivo specifico (Target) che deve essere raggiunto a fine programmazione. Le misure rappresentano l'unità fondamentale del Programma e si articolano in un insieme di sotto-misure. Ciascuna sottomisura può riguardare contemporaneamente più focus area relative ad una priorità o focus area di differenti priorità. L'incrocio tra focus area e misure/sottomisura ha una gerarchia. Ci sono cioè sotto-misure che contribuiranno più delle altre al raggiungimento del target della focus area.

Per quanto riguarda la prima priorità "promuovere il trasferimento della conoscenza e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali" sono incluse tre focus area:

- 1A Stimolare l'innovazione, la cooperazione e lo sviluppo della base di conoscenze nelle zone rurali;
- 1B Rinsaldare i nessi tra agricoltura, produzione alimentare e silvicoltura, da un lato, e ricerca e innovazione, dall'altro, anche al fine di migliorare la gestione e le prestazioni ambientali;
- 1C Incoraggiare l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita e la formazione professionale nel settore agricolo e forestale.

Nella seconda priorità "potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme, promuovere tecniche innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste" sono state individuate due focus area:

- 2A Migliorare le prestazioni economiche di tutte le aziende agricole e incoraggiare la ristrutturazione e l'ammodernamento delle aziende agricole, in particolare per aumentare la quota di mercato e l'orientamento al mercato nonché la diversificazione delle attività;
- 2B Favorire l'ingresso di agricoltori adeguatamente qualificati nel settore agricolo e, in particolare, il ricambio generazionale.

La terza priorità è "promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, compresa la trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli, il benessere animale e la gestione dei rischi nel settore agricolo" e comprende due focus area:

- 3A Migliorare la competitività dei produttori primari integrandoli nella filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità, la creazione di un valore aggiunto per i prodotti agricoli, la

promozione dei prodotti nei mercati locali, le filiere corte, le associazioni e organizzazioni di produttori e le organizzazioni interprofessionali;

- 3B Sostenere la prevenzione e la gestione dei rischi aziendali.

Nella quarta priorità “preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all’agricoltura e alla silvicoltura” sono state inserite tre focus area:

- 4A Salvaguardia, ripristino e miglioramento della biodiversità, compreso nelle zone Natura 2000 e nelle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici, nell’agricoltura ad alto valore naturalistico, nonché dell’assetto paesaggistico dell’Europa;
- 4B Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi;
- 4C Prevenzione dell’erosione dei suoli e migliore gestione degli stessi;

La quinta priorità è “incentivare l’uso efficiente delle risorse e il passaggio a un’economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale”. Sono cinque le focus area individuate:

- 5A Rendere più efficiente l’uso dell’acqua nell’agricoltura;
- 5B Rendere più efficiente l’uso dell’energia nell’agricoltura e nell’industria alimentare;
- 5C Favorire l’approvvigionamento e l’utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia
- 5DRidurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall’agricoltura;
- 5EPromuovere la conservazione e il sequestro del carbonio nel settore agricolo e forestale.

Nella sesta priorità “adoperarsi per l’inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nella zone rurali” sono state individuate tre focus area:

- 6A Favorire la diversificazione, la creazione e lo sviluppo di piccole imprese nonché dell’occupazione;
- 6B Stimolare lo sviluppo locale nelle zone rurali;
- 6C Promuovere l’accessibilità, l’uso e la qualità delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione (TIC) nelle zone rurali

L’intervento previsto risulta coerente e compatibile con gli obiettivi prescritti nel vigente Programma di Sviluppo Rurale (PRS), in quanto se da un lato il progetto si propone di favorire lo sviluppo economico delle aree rurali attraverso l’inclusione sociale e la creazione di posti di lavoro in un’area particolarmente depressa dal punto di vista occupazionale come quella del comprensorio Nisseno (focus 6A, 6B), allo stesso tempo promuove modalità di sviluppo innovative e sostenibili dal punto di vista ambientale (focus. 1A, 4A).

La realizzazione del parco eco-agro-voltaico in progetto garantirà infatti l’incentivazione di un uso efficiente delle risorse (focus 5A, B, C, D), favorendo il passaggio a un’economia sostenibile con basse emissioni di carbonio grazie alla produzione di energia da fonti rinnovabili. L’applicazione di pratiche agricole non intensive, particolarmente evitando l’utilizzo di sostanze chimiche nocive dal punto di vista ambientale (fertilizzanti, fitofarmaci e pesticidi) e consentendo una migliore gestione delle risorse idriche (focus 4B), fornirà un ulteriore contributo in questo senso, riducendo i rischi legati alla deriva, al ruscellamento e alla percolazione di suddette sostanze.

Inoltre, le misure previste comprendono azioni di tutela e di conservazione attiva delle superfici agricole incolte e non produttive allo scopo di ridurre il dissesto idrogeologico e la perdita di suolo (focus 4C), così come di recupero del paesaggio tradizionale e di supporto all’incremento della diversità biologica del territorio (focus 4).

In particolare, per frenare l'erosione e la perdita del suolo è previsto l'inerbimento integrale delle superfici poste al di sotto dell'impianto mediante semina o favorendo lo spontaneo ricostituirsi dello strato erbaceo. Mentre per contrastare il dissesto idrogeologico in alcune porzioni di territorio in disponibilità del proponente, seppur non interessate direttamente dalla costruzione dell'impianto fotovoltaico, che sono soggette a queste problematiche verranno messi in atto alcuni interventi di regimentazione delle acque e di stabilizzazione delle coltri terrigene mobilitate. Inoltre, sono previste alcune azioni di recupero e riqualificazione ambientale all'interno del parco che potranno avere degli effetti positivi anche nel contrastare il rischio di emergenze fitosanitarie, incendi e desertificazione. Queste ultime comprendono la creazione o il ripristino di habitat naturali o semi-naturali coerenti con il contesto paesaggistico locale, che possano fornire un rifugio per le specie floristiche, la fauna vertebrata ed invertebrata. Anche nell'ottica di evitare l'impatto visivo derivante dalla costruzione dell'impianto fotovoltaico si procederà con la realizzazione di fasce di vegetazione con una larghezza di almeno 10 m intorno all'impianto dove verranno impiantate specie caratteristiche del paesaggio agricolo dell'area, come gli ulivi e allo stesso tempo si potrà garantire il ricostituirsi di piccole aree di macchia mediterranea intorno l'impianto con la presenza di specie autoctone del territorio (quali ad esempio *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* e *Phyllirea latifolia*).

Per quanto riguarda gli appezzamenti agricoli previsti all'interno dell'impianto si provvederà al mantenimento di piccole superfici incolte in prossimità degli stessi al fine di aumentare l'eterogeneità ambientale del territorio, tutelare le specie coltivate, evitando il proliferare dei fitofagi più pericolosi, e contemporaneamente garantire la presenza di aree semi-naturali dove si potranno creare condizioni favorevoli all'aumento della biodiversità locale, sia animale che vegetale. Pertanto, verrà garantita la creazione di aree marginali ai coltivi dove sarà garantita la presenza del pascolo, anche al fine di ridurre il rischio di incendi. In conclusione, tali interventi risultano pienamente in accordo con quanto riportato nel PRS ed in particolare con quanto prescritto dalla misura M10-Pagamenti agro-climatico-ambientali, avente come obiettivi la "salvaguardia e valorizzazione delle risorse acqua, suolo, aria e biodiversità attraverso l'adozione di specifiche ed idonee pratiche agricole e tecniche di gestione aziendale".

## **5.11 STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE ENERGETICA EUROPEI, NAZIONALI E REGIONALI**

Il presente paragrafo intende evidenziare la centralità e il rilievo dell'intervento progettuale proposto nell'ambito della piena conformità agli obiettivi e agli indirizzi di matrice europea e nazionale, per come poi tradottisi all'interno della programmazione nazionale e regionale in campo energetico.

Nell'ordine, senza voler ripercorrere in questa sede l'intero quadro normativo e regolamentare che a partire dagli anni '90 ha costituito un costante e sensibile impulso alle politiche volte all'incremento della quota di energia proveniente da fonti rinnovabili<sup>8</sup>, occorre considerare che il quadro energetico globale sta attraversando una tra le più profonde trasformazioni della storia dell'uomo. Gli esiti della XXI Conferenza delle Parti (COP21) tenutasi a Parigi a dicembre 2015 hanno posto l'accento sul comune obiettivo di decarbonizzare il sistema energetico a livello globale al fine di contenere l'aumento della temperatura al di sotto dei 2°C puntando a limitare l'aumento entro 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali. Il tema dell'approvvigionamento delle risorse energetiche rappresenta uno strumento politico di primario rilievo nel panorama internazionale. Oggi, ancor più del passato, la necessità di ricorrere a fonti energetiche e a meccanismi di mercato in grado di garantire sicurezza, qualità e

---

<sup>8</sup> Il riferimento, tra i tanti, è ai seguenti due provvedimenti: il Libro bianco "Una politica energetica per l'Unione Europea", COM (95) 682, seguito dal libro verde "Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico", COM (2000) 769.

adeguatezza dell'intero comparto energetico risulta accresciuta in considerazione del continuo incremento della domanda di energia elettrica da parte degli utenti, nonché, soprattutto, dall'ingresso nel panorama internazionale di "nuovi" competitors, grandi consumatori e grandi produttori, quali la Cina, il Brasile, l'India, il Messico, e la Russia.

In questo contesto, l'obiettivo di ridurre il più possibile la dipendenza da fonti di energia "esterne" risulta oramai posto al centro dell'agenda politica nazionale ed europea.

In ottemperanza agli impegni assunti sul piano internazionale, l'Unione europea ha definito i propri obiettivi in materia di energia e clima per il periodo 2021-2030 con il pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei" (*Winter package* o *Clean energy package*). Gli indirizzi programmatici indirizzati agli Stati Membri sono stati individuati nella *sostenibilità*, *sicurezza dell'approvvigionamento* e nella *competitività*.

Tali principi, che dapprima hanno ispirato la definizione della Strategia Energetica "20-20-20", costituiscono oggi il portato principale del nuovo Piano elaborato dalla Commissione UE per la cd. "Energy Roadmap 2050", relativo agli strumenti da porre in campo per il periodo successivo al 2020. In questo contesto, come noto, la nuova guida assunta dalla Presidenza della Commissione Europea ha fissato come ambizioso obiettivo quello della creazione di uno spazio europeo climaticamente neutrale – ovvero a impatto zero per l'ambiente – entro il 2050<sup>9</sup>. In forza di tale obiettivo, gli strumenti di programmazione volti a traghettare gli Stati membri verso una transizione energetica *green* hanno assunto un ruolo di assoluta centralità nell'ambito delle politiche degli Stati membri, i quali devono quindi approntare ogni strumento idoneo a favorire il più possibile la diffusione e l'incremento delle FER<sup>10</sup>. Per il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050, la Commissione europea ha scelto di puntare in modo particolare sulle fonti di energia solare, ricavabile per lo più dai territori posti nel Sud dell'Europa, ed eolica, proveniente dai parchi *off shore* in prevalenza collocati a Nord.

La direttiva per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili ([UE 2018/2001, Renewable Energy Directive - REDII](#))<sup>11</sup> dapprima fissava, tra gli altri, l'obiettivo del 32% la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia entro il 2030. Detta direttiva è stata trasposta

<sup>9</sup> Cfr. 28/11/2018 - COM (2018) 773.

<sup>10</sup> Sotto questo punto di vista, occorre infatti considerare che tutt'oggi l'energia elettrica proveniente da fonti fossili, al netto delle non indifferenti quote di energia importate da paesi non UE, rappresenta la porzione nettamente prevalente della produzione elettrica europea (72,2% nel 2017, fonte: Eurostat) e nazionale. In Italia, la percentuale media della produzione termoelettrica lorda dal 1990 al 2015 è pari al 78,1%, con un andamento piuttosto variabile e in crescita fino al 2007, quando la quota di energia elettrica di origine termica ha raggiunto l'84,7%. Nel 2011 la produzione totale di energia elettrica da fonti fossili rappresentava il 71,7% della generazione elettrica nazionale, mentre nel 2015 la produzione totale di energia elettrica da fonti fossili rappresentava ancora il 60,8% della generazione elettrica nazionale. Il dato più significativo, e al contempo allarmante, è costituito dal fatto che circa 1/3 del totale delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotta su scala nazionale deriva proprio da detti fattori di produzione. Infatti, la quantità di CO<sub>2</sub> atmosferica emessa nel 2015 in seguito alla produzione di energia elettrica e calore è stata di 106,7 Mt (di cui 93,6 Mt per la generazione elettrica), pari al 30% delle emissioni nazionali di anidride carbonica (357,2 Mt CO<sub>2</sub>) e al 25% delle emissioni di gas serra, pari a 433 Mt CO<sub>2eq</sub>. Fonte: ISPRA, *Fattori di emissione atmosferica di CO<sub>2</sub> e altri gas a effetto serra nel settore elettrico*, 2017.

<sup>11</sup> La direttiva RED (Renewable Energy Directive) è il quadro giuridico che dal 2001 regola lo sviluppo delle energie rinnovabili nell'Unione Europea, fissando gli obiettivi di utilizzo di energia e combustibili rinnovabili. La prima direttiva in tale ambito è la citata direttiva 2009/28/CE, che, come ricordato in precedenza, è stata abrogata dalla direttiva del 2018 su cui interviene la proposta in esame.

nell'ordinamento interno in forza del d.lgs. n. 199 dell'8 novembre 2021, il quale recepisce le previsioni europee riguardanti gli obiettivi nazionali sulle rinnovabili, e che semplifica ulteriormente i procedimenti autorizzativi di IAFR, soprattutto laddove collocati all'interno delle aree definite "idonee" (cfr. art. 20 d.lgs. 199/2021).

In particolare, oltre alle semplificazioni intervenute in forza del D.L. n. 76/2020 (cd. "Semplificazioni"), del D.L. n. 77/2021 poi (cd. "Semplificazioni-bis"), e, da ultimo, del D.L. n. 50/2022 (cd. "Decreto Aiuti"), il decreto legislativo n. 199/2021, Titolo III, Capo I (articoli da 18 a 25), rubricato "*autorizzazioni e procedure amministrative*", demanda ad uno o più decreti del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura, e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, da adottare, previa intesa in Conferenza unificata la fissazione dei principi e criteri per l'individuazione delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle FER (cfr. art. 20 d.lgs. 199/2021).

Allo stato attuale, sono *ope legis* dichiarate idonee:

- le aree ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non 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;
- le aree dei siti oggetto di bonifica (Titolo V, Parte IV, decreto legislativo 152/2006), le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in degrado ambientale;
- le aree agricole entro i 500 metri da zone artigianali, industriali e commerciali;
- le aree interne o entro i 500 metri dagli impianti industriali e dagli stabilimenti;
- le aree adiacenti entro 300 metri alla rete autostradale;
- le aree che non ricadono nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del Codice dei beni culturali e paesaggistici né ricadenti nella fascia di rispetto dei Beni culturali oppure nelle aree e immobili di notevole interesse pubblico.

Nelle aree idonee, i termini delle procedure autorizzative alla costruzione e all'esercizio degli impianti sono ridotti di un terzo e l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante (art. 22 d.lgs. 199/2021). Il ventaglio di regimi autorizzatori di IAFR già vigenti rimane il medesimo: comunicazione per le attività in edilizia libera (art. 6, co.11, decreto legislativo n. 28/2011); dichiarazione di inizio lavori asseverata (art. 6-bis, decreto legislativo n. 28/2011); procedura abilitativa semplificata (art. 6 decreto legislativo n. 28/2011); autorizzazione unica (art. 5, decreto legislativo n. 28/2011). Allo stato attuale, la completa trasposizione della REDII attende il varo delle previsioni di attuazione del d.lgs. 199/2021 di carattere ministeriale e regolatorio, soprattutto con riferimento ai regimi di incentivazione.

Con riguardo agli obiettivi europei di neutralità climatica ed energetica, in data 14 luglio 2021 la Commissione UE ha presentato una proposta di direttiva nell'ambito del pacchetto denominato "Fit for 55%", che punta a raccordare la normativa europea in materia di energia e clima ai nuovi obiettivi climatici fissati dal regolamento europeo sul clima (Reg. UE 2021/1119), il quale stabilisce una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, nonché la più ambiziosa neutralità climatica dell'UE entro il 2050. La proposta di direttiva innalza la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia entro il 2030 dal 32%

(attualmente previsto) ad almeno il 40%, nonché interviene per disciplinare importanti settori del comparto energetico (trasporti; industria; edilizia pubblica e privata; biomasse) che contribuiscono in maniera rilevante alle emissioni di gas serra.

Il piano REPowerEU, presentato nel maggio 2021, porterebbe la capacità complessiva di produzione di energia rinnovabile a 1 236 GW entro il 2030. La nuova EU Solar Strategy punta all'ampia diffusione dei tetti fotovoltaici che permetterebbero di soddisfare almeno il 25% della domanda di energia di tutta l'Unione. L'esecutivo UE intende incrementare la potenza fotovoltaica per circa il doppio rispetto agli obiettivi attuali, portando ad oltre 320 GW la capacità nuova installata entro il 2025, e a quasi 600 GW entro il 2030. La proposta punta a introdurre l'obbligo di installare i pannelli solari su tutti i nuovi edifici commerciali e pubblici con un'area superiore ai 250 metri quadrati entro il 2026. Dall'anno successivo l'obbligo scatterà anche per gli edifici già esistenti. Tutti i nuovi edifici residenziali, invece, dovranno avere i tetti solari a partire dal 2029.

Secondo le ultime rilevazioni messe a disposizione da Eurostat (gennaio 2022), nell'anno 2020 le fonti di energia rinnovabile hanno fornito il 37% del consumo lordo di elettricità nell'Unione europea, rispetto al 34% del 2019, con un incremento significativo dell'energia solare, passata dall'1% nel 2008 al 14% nel 2020. È maggiore la produzione di energia eolica (36% nel 2020) e dell'energia idraulica (33%). Il resto dell'elettricità consumata nel 2020 proveniva da biocombustibili solidi (8%) e altre fonti rinnovabili (8%). A livello nazionale, secondo le stime messe a disposizione da TERNA, nell'anno 2021 la produzione lorda è stata pari a 289,1 TWh, registrando un +3,0% rispetto al 2020. La produzione nazionale è stata coperta per il 59,0% dalla produzione termoelettrica non rinnovabile (in aumento del 5,5% rispetto al 2020), per il 16,4% dalla produzione idroelettrica (-4,1% rispetto al 2020) e per il restante 24,6% dalle fonti eolica, geotermica, fotovoltaica e bioenergie (eolica +11,5%, fotovoltaica +0,4%, geotermica -1,9% e bioenergie -2,9% rispetto al 2020). Nel mese di settembre 2022, la produzione delle fonti rinnovabili ha coperto complessivamente il 31,1% della domanda elettrica nazionale, suddivisa nel seguente modo: 29,6% fotovoltaico, 25,8% idrico, 21,2% eolico, 17,9% biomasse e 5,5% geotermico.

Sul versante della politica energetica nazionale, occorre evidenziare che con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) l'Italia ha definito gli obiettivi interni al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento. Segnatamente, con tale strumento di programmazione interno l'Italia ha inteso affrontare i temi relativi a energia e clima in modo integrato, condividendo l'approccio olistico proposto dal Regolamento Governance, puntando in modo particolare sull'obiettivo della decarbonizzazione, spingendo ancor più la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo quindi il graduale abbandono del carbone per la generazione di energia elettrica a favore di un mix basato su una quota crescente di energia rinnovabile.

Per quanto qui di interesse, limitatamente alla fonte solare, il PNIEC contempla la necessità di aumentare la quota di energia proveniente da fonte solare fotovoltaica per il tramite della realizzazione di nuovi impianti, aumentando la potenza installata da 19.682 MW (2017) a 26.840 MW entro il 2025, e sino a 50.880 MW entro il 2030, con la connessa necessità di istituire un quadro pianificatorio e regolamentare volto ad agevolare il più possibile il raggiungimento di tali soglie, semplificando e incentivando lo sviluppo di detti nuovi impianti.

Sul fronte regionale, occorre anzitutto considerare che - per espressa previsione - lo strumento pianificatorio regionale in campo energetico (PEARS) assume un ruolo centrale rispetto agli altri strumenti territoriali vigenti o in fase di elaborazione, stante la considerazione per cui gli effetti della pianificazione energetica del territorio si riverberano necessariamente su quella territoriale e ambientale, determinando pertanto la necessità di adottare una impostazione di carattere euristico all'interno della valutazione dei dati e nella definizione degli obiettivi inerenti ciascun ambito di intervento. Tale documento, per quanto qui di rilievo, è stato assoggettato alla procedura di V.A.S. ai sensi del d.lgs. n. 152 del 2006, giacché necessitante di un considerevole aggiornamento alla luce dei nuovi ambiziosi obiettivi stabiliti a livello europeo, sopra in estrema sintesi evocati. Infatti, il Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia, che definisce gli obiettivi al 2020-2030, costituisce lo strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita, inserendosi all'interno del più ampio quadro europeo e nazionale volto alla promozione e allo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Con il D.A. n. 144 /GAB del 30/08/2021 l'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Sicilia ha rilasciato il decreto motivato emesso all'esito della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi e per gli effetti dell'art. 15 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, alla proposta di "Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana" presentato dal Dipartimento Regionale dell'Energia dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità (A.P.), facendo proprie le motivazioni di cui al Parere n. 172/2021 reso dalla C.T.S. durante la seduta del 16/06/2021 e successivamente riapprovato con integrazioni nella seduta del 6/07/2021.

Ad ogni modo, come riportato in seno agli elaborati contenuti nel PEARS 2030 sugli scenari di incremento e sviluppo della fonte solare fotovoltaica al 2030, l'incremento atteso in termini di produzione lorda è pari al 205% (da 1,95 TWh del 2017 a 5,95 TWh al 2030). Per raggiungere tali soglie, il PEARS prospetta la necessità di procedere tanto mediante il *revamping* e *repowering* degli impianti esistenti - insufficienti, tuttavia, a raggiungere gli obiettivi di produzione lorda fissati - nonché di ricorrere all'installazione di nuovi grandi impianti a terra. Infatti, una volta definito l'incremento di energia conseguibile attraverso azioni di *revamping* e *repowering* degli impianti esistenti, il resto della produzione al 2030 (pari a circa 3,55 TWh) potrà essere conseguito solo per il tramite della realizzazione di nuovi impianti. Si stima a tal fine che la nuova potenza installata sarà complessivamente pari a 2.320 MW, di cui la quota facente riferimento ai nuovi impianti installati a terra sarà complessivamente pari a circa 1.100 MW.

In tale scenario, occorre ribadire che il nuovo quadro delineato dalla proposta di Piano Nazionale Integrato Clima ed Energia, pubblicata l'8 gennaio 2019, prevede un significativo incremento della produzione FER, motivo per il quale il PEARS 2030 ha inteso individuare le aree nelle quali si rende necessario intervenire per consentire l'integrazione da produzione FER sulla rete AT, come indicato nello stralcio al PEARS 2030 sotto riportato.



Figura 31. Estratto PEARS 2030. Figura 51: Principali aree di intervento per favorire la produzione da FER sulla rete AT

In considerazione dei contenuti degli strumenti di programmazione sopra in estrema sintesi richiamati, pare potersi quindi concludere nel senso che la soluzione progettuale prospettata si colloca correttamente e coerentemente nell'ambito degli interventi volti a conseguire gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione sanciti all'interno dei vari Piani energetici sopra considerati, risultando pienamente congruente anche rispetto agli indirizzi localizzativi sulla base dei quali favorire gli interventi volti a incrementare la produzione da FER sulla rete AT, tenuto conto, inoltre, che per espressa previsione programmatica contenuta in seno al PEARS 2030<sup>12</sup>, la rimozione degli impianti eolici attualmente in esercizio realizzati in aree con vincolo paesaggistico, ovvero in "aree non idonee per impianti eolici" - censite dalla Regione Siciliana e oggetto della L.R. 29/2015 – determinerà la necessità di recuperare la potenza complessiva dismessa – pari a circa 333 MW – anche per il tramite dell'installazione di nuovi grandi impianti fotovoltaici a terra.

### 5.11.1 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)

La Regione Siciliana con D. P. Reg. n.13 del 2009, confermato con l'art. 105 L.R. 11/2010, ha adottato il Piano Energetico Ambientale. Gli obiettivi di Piano 2009 prevedevano differenti traguardi temporali, sino all'orizzonte del 2012.

<sup>12</sup> cfr. PEARS pag. 110, 111 – "Si riscontrano 14 impianti da dismettere entro il 2030 per una potenza complessiva di 333 MW"; cfr. altresì Rapporto Ambientale pag. 24 "Una delle azioni del PEARS, inoltre, riguarda proprio la dismissione di quegli impianti in tali aree, alla scadenza della concessione".

Il Piano del 2009 era finalizzato ad un insieme di interventi, coordinati fra la pubblica amministrazione e gli attori territoriali e supportati da azioni proprie della pianificazione energetica locale, per avviare un percorso che si proponeva, realisticamente, di contribuire a raggiungere parte degli obiettivi del protocollo di Kyoto, in coerenza con gli indirizzi comunitari.

In vista della scadenza dello scenario di piano del PEARS, il Dipartimento dell'Energia dell'Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità ha formulato una proposta di aggiornamento del Piano, al fine di pervenire all'adozione dello stesso.

L'esigenza di aggiornamento del PEARS, discende dagli obblighi sanciti dalle direttive comunitarie, recepite con il decreto ministeriale del 15 marzo 2012 (c.d. Burden Sharing), nonché per un corretto utilizzo delle risorse della programmazione comunitaria.

La pianificazione energetica regionale va attuata anche per "regolare" ed indirizzare la realizzazione degli interventi determinati principalmente dal mercato libero dell'energia. Tale pianificazione si accompagna a quella ambientale per gli effetti diretti ed indiretti che produzione, trasformazione, trasporto e consumi finali delle varie fonti tradizionali di energia producono sull'ambiente. Il legame tra energia e ambiente è indissolubile e le soluzioni vanno trovate insieme, nell'ambito del principio della sostenibilità del sistema energetico.

L'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale dovrà avvenire con il fondamentale coinvolgimento del partenariato istituzionale, economico e sociale.

In tal senso, l'Amministrazione regionale ha stipulato in data 01 aprile 2016 un apposito Protocollo d'intesa con tutte le Università siciliane (Palermo, Catania, Messina, Enna), con il CNR e con l'ENEA.

Per l'avvio dei lavori della stesura del Piano è stato istituito, con decreto assessorile n. 4/Gab. del 18 Gennaio 2017, un Comitato Tecnico Scientifico (di seguito CTS) previsto dal suddetto protocollo d'intesa e composto dai soggetti designati dalle parti, al fine di condividere con le Università e i principali centri di ricerca la metodologia per la costruzione degli scenari e degli obiettivi del PEARS aggiornato.

Il suddetto CTS si è riunito da ultimo in data 24 maggio 2017 ed ha trasmesso, per il tramite dell'Assessore pro-tempore, alla Segreteria di Giunta il "Documento di indirizzo".

Il 5 novembre 2017 si sono tenute nuove consultazioni per l'elezione diretta del Presidente della Regione e dei 70 deputati all'Assemblea Regionale Siciliana.

A seguito dell'insediamento del nuovo Governo Regionale l'Ufficio della Segreteria di Giunta ha comunicato successivamente che risulta pendente presso lo stesso ufficio il documento di indirizzo per l'aggiornamento del PEARS ed ha invitato l'Assessore Regionale a far conoscere le eventuali valutazioni in merito.

Con apposita comunicazione l'Assessore regionale, tenuto conto del tempo trascorso dalla data di redazione del documento di indirizzo, al fine di valutarne l'attualità, anche in ragione della eventuale adozione, ha ritenuto opportuno acquisire un parere della CTS, tra l'altro convocato dal Dirigente Generale del Dipartimento dell'Energia in data 4 luglio 2018.

Al fine di supportare al meglio l'elaborazione della nuova Strategia energetica regionale, il Presidente della Regione Siciliana e il Presidente del GSE hanno sottoscritto in data 5 luglio 2018 un Protocollo d'intesa, della durata di tre anni, che si pone l'obiettivo di promuovere lo sviluppo sostenibile sul territorio, attraverso il monitoraggio e la crescita delle fonti rinnovabili, l'efficienza energetica e la mobilità sostenibile.

Da ultimo, con il D.A. n. 144 /GAB del 30/08/2021 l'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Sicilia ha rilasciato il decreto motivato emesso all'esito della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi e per gli effetti dell'art. 15 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, alla proposta di "Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana" presentato dal Dipartimento Regionale dell'Energia dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità (A.P.), facendo proprie le motivazioni di cui al Parere n. 172/2021 reso dalla C.T.S. durante la seduta del 16/06/2021 e successivamente riapprovato con integrazioni nella seduta del 6/07/2021.

Ad oggi, tuttavia, ai fini dell'effettiva entrata in vigore del nuovo strumento programmatico, si attende la trasmissione della proposta di Piano alla Giunta regionale per la definitiva approvazione.

### **5.11.2 Aggiornamento PEARS**

In data 28 settembre 2018, con nota prot. n. 35799, il Documento di indirizzo per l'avvio dell'aggiornamento al PEARS revisionato dal gruppo di lavoro e dal CTS è stato trasmesso all'Assessore regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità.

Con successiva comunicazione del 18 ottobre 2018 l'Assessore per l'Energia ha trasmesso il testo del documento di indirizzo revisionato dal Politecnico di Torino e dalla Fondazione Centro Studi Enel nel contesto dell'Energy Center (in attuazione del Protocollo di Intesa approvato dalla Giunta di Governo con delibera n. 267 del 18 luglio 2018).

Al fine di ottemperare alle disposizioni dell'Assessore regionale è stata convocata un'apposita riunione, in data 15 novembre 2018, in cui si è proceduto all'esame del documento d'indirizzo contenente le modifiche proposte dall'Energy Center e approvate dall'Assessore.

In data 12 dicembre 2018, presso la terza Commissione - Attività Produttive - dell'Assemblea Regionale Siciliana, è stata convocata un'audizione in merito all'aggiornamento del Piano energetico ambientale in presenza, oltre che di numerosi parlamentari regionali, anche degli stakeholders del settore energetico-ambientale. In occasione della suddetta audizione è stato presentato il Documento di indirizzo per l'aggiornamento del PEARS.

In data 05 febbraio 2019 l'Assessore Regionale dell'Energia ha comunicato la richiesta di invitare a partecipare alla riunione del gruppo di lavoro del PEARS del 12 febbraio 2019, tre consulenti esperti del settore scientifico.

Si arriva quindi al preliminare di Piano che scaturisce dal documento di indirizzo condiviso e presentato alla commissione competente dell'ARS.

Il "Preliminare di Piano" viene sottoposto alla procedura di VAS, ai sensi del d.lgs. n.152 del 2006. Con il Piano Energetico Ambientale, che definisce gli obiettivi al 2020-2030, la Regione Siciliana intende dotarsi dello strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita.

Appare necessario procedere all'individuazione di strumenti atti ad agevolare il confronto tra i diversi Dipartimenti regionali al fine di garantire unitarietà e coerenza interna all'azione regionale nel conseguimento degli obiettivi in campo energetico-ambientale.

Produzione Energia elettrica in Sicilia

Nella Tabella 11 si riportano rispettivamente i dati di produzione di energia elettrica relativi al 2017 forniti da Terna e ripartiti per fonte:

Tabella 11. Produzione di energia elettrica in Sicilia nel 2017 (Fonte: Terna)

Fonte	2017 [TWh]
Idraulica	0,3
Biomasse	0,2
Eolico	2,85
Fotovoltaico	1,95
Termica Convenzionale	12,8
<b>Totale</b>	<b>18,1</b>

Come si desume dalla Tabella 12, la produzione di energia da fotovoltaico, in Sicilia, al 2017, è inferiore al 20 % della produzione Termica Convenzionale e appena superiore al 10% del totale prodotto, quindi ancora lontana dagli obiettivi europei e internazionali prefissi.

Nella Tabella 12 si nota come a fronte di una moltitudine di impianti fotovoltaici, 49.970, la potenza massima installata è pari a 1.366,941 MW, cioè circa il 13% della potenza totale dell'Isola.

Tabella 12. Numero di impianti e potenze installate in Sicilia al 2017

Fonte	Numero di impianti	Potenza [kW]
<b>Idroelettrico</b>	<b>25</b>	<b>162.511</b>
<i>Acqua fluente</i>	19	115.692
<i>Bacino</i>	2	11.073
<i>Serbatoio</i>	4	35.746
<b>Fotovoltaico</b>	<b>49.790</b>	<b>1.366.941</b>
<b>Eolico</b>	<b>861</b>	<b>1.805.484</b>
Solare Termodinamico	1	33
<b>Termoelettrico</b>	<b>100</b>	<b>6.494.481</b>
<i>Convenzionale</i>	5	1.087.069
<i>Motore a combustione interna</i>	50	50.103
<i>Ciclo Combinato</i>	5	2.587.480
<i>Microturbine</i>	5	774
<i>Turboespansione</i>	2	12.175
<i>Turbogas</i>	2	274.896
<i>Varie Tecnologie</i>	31	2.481.984
<b>Totale</b>	<b>50.777</b>	<b>9.829.450</b>

Tabella 13. Performance Ratio al 2017 degli impianti fotovoltaici

REGIONE	# Impianti	PR 2017	Potenza installata MW	Energia prodotta GWh
Puglia	1.405	81,31%	1.838	2.737
Lazio	295	78,47%	756	1.051
Molise	74	77,93%	106	154
Sicilia	<b>400</b>	<b>77,09%</b>	<b>729</b>	<b>1.110</b>
Basilicata	158	75,21%	166	239
Marche	375	75,21%	454	608
Friuli-Venezia Giulia	84	74,74%	150	176
Veneto	324	74,61%	522	625
Piemonte	437	74,02%	605	765
Abruzzo	303	73,81%	400	539
Emilia-Romagna	523	73,08%	772	985
Toscana	194	72,98%	249	325
Umbria	171	72,83%	189	258
Sardegna	164	72,28%	389	554
Calabria	96	70,86%	195	253
Campania	180	69,27%	346	432
Liguria	15	67,63%	16	16
Lombardia	432	66,99%	497	547
Trentino-Alto Adige	39	65,34%	41	44
Valle d'Aosta	1	64,25%	1	1
<b>ITALIA</b>	<b>5.670</b>	<b>75,60%</b>	<b>8.421</b>	<b>11.419</b>

Nella Tabella 13 è riportato il Performance Ratio al 2017 degli impianti fotovoltaici registrato dalla Piattaforma Performance Impianti del GSE per potenze superiori a 800 kW per impianto. Gli impianti installati in Sicilia sono al quarto posto della graduatoria nazionale, ma sempre basso rispetto alle potenzialità relative all'irraggiamento.

Nel Preliminare al PEAR della Sicilia, all'art. 1.38 'Obiettivi delle FER elettriche, si prevede di arrivare dagli attuali 1,85 TWh annuali ai 5,95 TWh sia con il repowering e il revamping (300 MW) degli impianti fotovoltaici esistenti, sia con la realizzazione di nuovi impianti a terra.

Nello specifico dei nuovi impianti a terra, il Preliminare al Piano prevede la realizzazione per complessivi 1.100 MW, con priorità nelle aree dismesse, quali cave e miniere esaurite, siti di interesse nazionale (SIN) e discariche esaurite.

Il Gruppo di Lavoro del Preliminare al PEARS Sicilia, la Regione Sicilia e il GSE hanno individuato tali aree come nella Tabella 14:

Tabella 14. Aree per la realizzazione di impianti fotovoltaici

Tipologie siti	N. Siti	Superficie [ha]	Superficie impianti FTV [ha]	Potenza installabile [MW]
Cave e miniere esaurite <sup>13</sup>	710	6.750	1.637	750
Siti di Interesse Nazionale <sup>14</sup>	4	7.488	2.022	919
Discariche esaurite <sup>15</sup>	511	1.500	510	232

<sup>13</sup> Fonte: Piano cave Regione Siciliana

<sup>14</sup> Fonte: Ministero dell'Ambiente: considerata solamente la parte per cui il processo di bonifica non si è concluso

<sup>15</sup> Fonte: Regione Siciliana

che in sintesi danno:

Tipologie siti	N. Siti	Superficie [ha]	Superficie impianti FTV [ha]	Potenza installabile [MW]
<b>Totale</b>	<b>1.265</b>	<b>15.738</b>	<b>4.169</b>	<b>1.901</b>

Quindi la potenzialità delle Aree dismesse potrebbe coprire il 57% del target prefissato nel Piano stesso, mentre la restante parte sarebbe da installare in altri siti come nella Tabella 15:

Tabella 15. Distribuzione della potenza degli impianti fotovoltaici a terra

Sito di installazione	Potenza [MW]
<b>Aree dismesse</b>	<b>570</b>
<b>Altri siti</b>	<b>530</b>

Il Piano conferma la precedenza data alle installazioni di impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli degradati, cioè non più produttivi, per limitare il consumo di suolo utile alle altre attività agricole e per scongiurare la perdita di biodiversità e di habitat.

Da ultimo, con il D.A. n. 144 /GAB del 30/08/2021 l'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Sicilia ha pubblicato il decreto motivato emesso all'esito della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi e per gli effetti dell'art. 15 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, alla proposta di "Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana" presentato dal Dipartimento Regionale dell'Energia dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità (A.P.), facendo proprie le motivazioni di cui al Parere n. 172/2021 reso dalla C.T.S. durante la seduta del 16/06/2021 e successivamente riapprovato con integrazioni nella seduta del 6/07/2021.

A livello regionale, si segnala che il vigente Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana – PEARS 2030 è stato recentemente approvato dalla Giunta Regionale Siciliana con Deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022. Il PEARS fa proprie le motivazioni di cui al Parere n. 172/2021 reso dalla C.T.S. durante la seduta del 16/06/2021 e successivamente riapprovato con integrazioni nella seduta del 6/07/2021, con il quale l'organo tecnico dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente della Regione Sicilia ha rilasciato il decreto motivato (D.A. n. 144 /GAB del 30/08/2021) emesso all'esito

della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi e per gli effetti dell'art. 15 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., alla proposta di "Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana" presentato dal Dipartimento Regionale dell'Energia dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità (A.P.). Gli scenari individuati dallo strumento di pianificazione energetica regionale sono riportati in seno alla Tabella 16, in seno alla quale vengono raffrontati gli obiettivi regionali di produzione energetica da FER contenuti in seno all'aggiornamento al PEARS, da ultimo approvato, con i dati regionali di produzione lorda riferiti all'anno 2020, estratti dall'apposito tool di TERNA S.p.a.<sup>13</sup>

Tabella 16. Raffronto dati produzione lorda da FER e scenario PEARS al 2030

Dati di Produzione lorda FER Sicilia anno 2020 (fonte Terna)		Produzione attesa da FER (fonte PEARS-2030)	
eolico [GWh]	2.765,4	eolico [GWh]	6.170
fotovoltaico [GWh]	1.911,3	fotovoltaico [GWh]	5.950
idrico [GWh]	401,3	idrico [GWh]	300
Biomasse [GWh]	200	Biomasse [GWh]	300
Solare termodinamica [GWh]	0	Solare termodinamica [GWh]	400
Moto ondoso [GWh]	0	Moto ondoso [GWh]	100
<b>Totale [GWh]</b>	<b>5.278</b>	<b>Totale [GWh]</b>	<b>13.220</b>
<b>Totale [TWh]</b>	<b>5,278</b>	<b>Totale [TWh]</b>	<b>13,22</b>

Ciononostante, si ritiene che l'opera in progetto risulti essere pienamente conforme alle previsioni del nuovo PEARS, tenuto conto dell'importante intervento di riqualificazione e rinaturalizzazione dell'intero sito conseguente agli accorgimenti progettuali appositamente individuati al fine di determinare il migliore inserimento ambientale dell'opera. Infatti, le soluzioni progettuali approntate tengono conto della necessità di minimizzare le interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo per il tramite dell'adozione di pratiche agronomiche sostenibili e innovative che consentiranno di coniugare le modificazioni connesse all'occupazione del suolo con un suo utilizzo a scopi produttivi sostenibili.

La finalità perseguita, in conclusione, è quella di conseguire la migliore integrazione dell'impianto in progetto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che per il suo esercizio, assicurando un sostanziale miglioramento della fertilità agronomica e della biodiversità.

<sup>13</sup><https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizGUzY2U3NTgtZWRmZS00MjM2LTgwZGI1YTgwZGI1YmQ0MwY1IiwidCI6ImVjY2Q3MzRILTcwMjltNDcwOS1hYmE1LWE1ZGQ3NzkyOWUyNyIsImMiOiJh9&pageName=ReportSection>

## 6 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 6.1 GENERATORE FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

#### 6.1.1 Caratteristiche generali

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto eco-agrofotovoltaico a terra su strutture fisse in due diversi lotti di terreno confinanti, denominati “lotto nord” e “lotto sud”, ubicati nel Comune di Butera (CL), per una potenza di 113,59 MWp. Inoltre, l’impianto prevede un sistema di accumulo di energia elettrica della potenza di 3 MW, risultando una potenza complessiva di 116,59 MW.

L’impianto agro-fotovoltaico sarà composto complessivamente da 2 lotti di terreno limitrofi, per un totale di n.18 sottocampi di potenza variabile da 5.189,82 kWp fino a 6.512,40 kWp, per una potenza complessiva di 113.816,92 kWp, collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione a 30 kV.

Presso l’impianto verranno altresì realizzate le cabine di sottocampo o *Smart Transformer Station* (STS), dalle quali si dipartiranno le linee interrato di collegamento di media tensione (6 in totale) verso la cabina principale o *Main Technical Room* (MTR), presso la sottostazione elettrica di utente; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell’impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.

La Sottostazione Elettrica di Utente (SEU) di elevazione della tensione da 30 kV a 150 kV per l’immissione dell’energia prodotta nella rete di trasmissione nazionale sarà ubicata nel lotto nord e sarà accessibile dalla Strada Vicinale Pozzillo. Dalla stessa si dipartirà la linea in AT a 150 kV di collegamento alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN previa condivisione del punto di connessione con l’operatore *Alleans Renewable Progetto 5 Srl*, attraverso la realizzazione di una nuova SEU sita nelle vicinanze della futura SE della RTN.

Oltre alla componente di generazione fotovoltaica una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, piante aromatiche), all’apicoltura, alla forestazione e alle connesse attività di sperimentazione agricola, il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fondere in un’unica iniziativa integralmente ecosostenibile.

#### 6.1.2 Configurazione generale dell’impianto fotovoltaico

L’impianto fotovoltaico è articolato in due diverse aree di conversione fotovoltaica e generazione elettrica, identificate come “Lotto Nord” e “Lotto Sud”, così composte:

- **Lotto Nord**, articolato in n.15 sottocampi aventi le seguenti componenti principali:
  - N. 15 **cabine di trasformazione** o Smart Transformer Station della potenza di 6 MVA, le quali convogliano le linee BT provenienti dai 522 inverter da 185 kVA ad esse collegate ed elevano la tensione fino ai 30 kV della rete di distribuzione interna.
  - N. 137.102 **moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino da 670 Wp, che saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo fisso, con angolo di inclinazione di 25° e altezza alla mezzera di 2,00 m dal suolo. I sostegni saranno in acciaio al carbonio galvanizzato resistente alla corrosione e saranno infissi nel terreno tramite battipalo.

- **Rete di distribuzione interna in MT a 30 kV**, che collegherà le diverse cabine alla sottostazione di sottocampo 30/150 kV, costituita da n.5 dorsali.

Tabella 17. Rete di distribuzione interna MT a 30 kV - Lotto Nord

LINEA MT	CAVO	DA	A	Lunghezza [m]	Potenza [kVA]
D1	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 1	STS 2	350	6.512
D1	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 3	STS 2	520	6.512
D1	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 2	MTR - SEU	1.550	19.537
D2	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 4	STS 5	230	5.355
D2	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 5	STS 6	280	11.867
D2	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 6	MTR - SEU	950	18.379
D3	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 8	STS 9	300	6.512
D3	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 9	STS 10	240	13.025
D3	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 10	MTR - SEU	160	19.537
D4	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 11	STS 12	330	5.586
D4	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 12	STS 7	160	12.099
D4	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 7	MTR - SEU	570	17.289
D5	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 15	STS 14	450	6.512
D5	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 14	STS 13	340	13.025
D5	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 13	MTR - SEU	680	19.537

- **Lotto Sud**, articolato in n.3 sottocampi aventi le seguenti componenti principali:
  - N. 3 **cabine di trasformazione** Smart Transformer Station della potenza di 6 MVA, le quali convogliano le linee BT provenienti dai 108 inverter da 185 kVA ad esse collegate ed elevano la tensione fino ai 30 kV della rete di distribuzione interna.
  - N. 32.774 **moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino da 670 Wp, che saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo fisso, con angolo di inclinazione di 25° e altezza alla mezzera di 2,00 m dal suolo. I sostegni saranno in acciaio al carbonio galvanizzato resistente alla corrosione e saranno infissi nel terreno tramite battipalo.
  - **Rete di distribuzione interna in MT a 30 kV**, che collegherà le diverse cabine alla sottostazione di sottocampo 30/150 kV, costituita da n.1 dorsale.

Tabella 18. Rete di distribuzione interna MT a 30 kV - Lotto Sud

LINEA MT	CAVO	DA	A	Lunghezza [m]	Potenza [kVA]
D6	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 18	STS 17	250	6.512
D6	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 17	STS 16	550	13.025
D6	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 16	MTR - SEU	1.400	19.537

Sono inoltre parte integrante del progetto della componente elettrica dell'impianto eco-agrofotovoltaico i seguenti elementi:

- **Sottostazione di Utente (SEU) di trasformazione AT/MT 150/30 kV**, con la realizzazione di due stalli in AT così composta:
  - N.2 stalli AT con trasformatori AT/MT 150/30 kV 60/70 MVA e i relativi dispositivi di protezione e sezionamento.
  - N.1 stallo in uscita, per la linea AT a 150 kV di collegamento alla SE della RTN.

- Sarà presente all'interno della SEU un sistema di accumulo dell'energia elettrica di 3 MW di potenza nominale.
- **Collegamento elettrico dell'impianto fotovoltaico alla rete di trasmissione nazionale**, che avverrà presso la futura Stazione Elettrica della RTN a 220/150 kV denominata "Butera 2" previa condivisione del punto di connessione con l'operatore *Alleans Renewable Progetto 5 Srl*, attraverso la realizzazione di una nuova sottostazione di utenza condivisa, sita nelle vicinanze della futura Stazione Elettrica della RTN. La sottostazione elettrica del Proponente verrà collegata, tramite una linea in cavo interrato a 150 kV posta lungo la viabilità esistente, in derivazione alla barra generale AT della sottostazione elettrica condivisa. Da questa stazione si diparte la linea condivisa da entrambi operatori in cavo interrato AT a 150 kV per il collegamento alla futura SE della RTN.

Tabella 19. Cavidotti interrati AT a 150 kV

LINEA AT	CAVO	PARTENZA	ARRIVO	Lunghezza [m]	Potenza [kVA]
AT1	3x1x500 mmq 150/170 kV	SEU PV Helios	SEU Alleans Renewable	2.000	113.817
AT2	3x1x1.600 mmq 150/170 kV	SEU Alleans Renewble	SE della RTN	300	213.817

- **Stazione Elettrica di connessione alla RTN a 220/150 kV**, con raccordi in entra-esce alla linea della RTN a 220 kV "Chiaramonte Gulfi – Favara" e alla linea della RTN a 150 kV "Caltanissetta CP – Gela".

L'impianto sarà completato da tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale e dalle opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio ambientale, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni.

L'impianto nel suo complesso è in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e dal sistema di accumulo presente nell'impianto.

Di seguito si riporta la descrizione sintetica dei principali componenti d'impianto; per dati tecnici di maggior dettaglio si rimanda a tutti i relativi elaborati specialistici.

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete di trasmissione nazionale RTN, nella sezione a 150 kV della futura stazione elettrica della RTN denominata "Butera 2". L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita dagli inverter, le quali vengono convogliate verso appositi quadri nelle Smart Transformer Station, dove avverrà la trasformazione BT/MT.

La linea in MT in uscita dai trasformatori BT/MT di ciascun sottocampo verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto presso la sottostazione di utenza.

Come già rappresentato, il generatore fotovoltaico è costituito da 18 diversi campi di potenza variabile come di seguito rappresentato:

Tabella 20. Suddivisione del generatore fotovoltaico in n.18 campi

LOTTO	CAMPO	N. Inverter	N. Moduli fotovoltaici	Potenza Transformer Station [kVA]	Potenza Inverter [kVA]	Potenza Moduli [kWp]	Rapporto dc/ac
NORD	STS 1	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 2	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 3	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS4	30	7.992	6.000	5.550	5.354,64	0,965
	STS 5	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 6	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 7	29	7.746	6.000	5.365	5.189,82	0,967
	STS 8	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 9	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 10	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 11	31	8.338	6.000	5.735	5.586,46	0,974
	STS 12	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 13	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 14	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 15	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
SUD	STS 16	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 17	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
	STS 18	36	9.720	6.000	6.660	6.512,40	0,978
TOTALI		<b>630</b>	<b>169.876</b>	<b>108.000</b>	<b>116.550</b>	<b>113.816,92</b>	<b>0,977</b>

### 6.1.3 Descrizione degli elementi del generatore fotovoltaico

#### 6.1.3.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici verranno installati su apposite strutture in acciaio zincato del tipo fisso fondate su pali infissi e/o trivellati nel terreno. La scelta dei materiali utilizzati per le strutture conferisce alla struttura di sostegno robustezza e una vita utile di gran lunga superiore ai 20 anni, tempo di vita minimo stimato per l'impianto di produzione.

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale complessiva pari a 113.816,92 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup>, con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

Nel presente progetto sono stati impiegati moduli fotovoltaici tutti della medesima tipologia e taglia; in particolare sono stati considerati i moduli della Trina Solar, modello TSM-DE21-670 (o equivalenti) in silicio monocristallino 2x66 celle, la cui potenza di picco è pari a 670 Wp.

Di seguito si riportano i principali dati tecnici estratti dai datasheet.

# Vertex

**BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE**

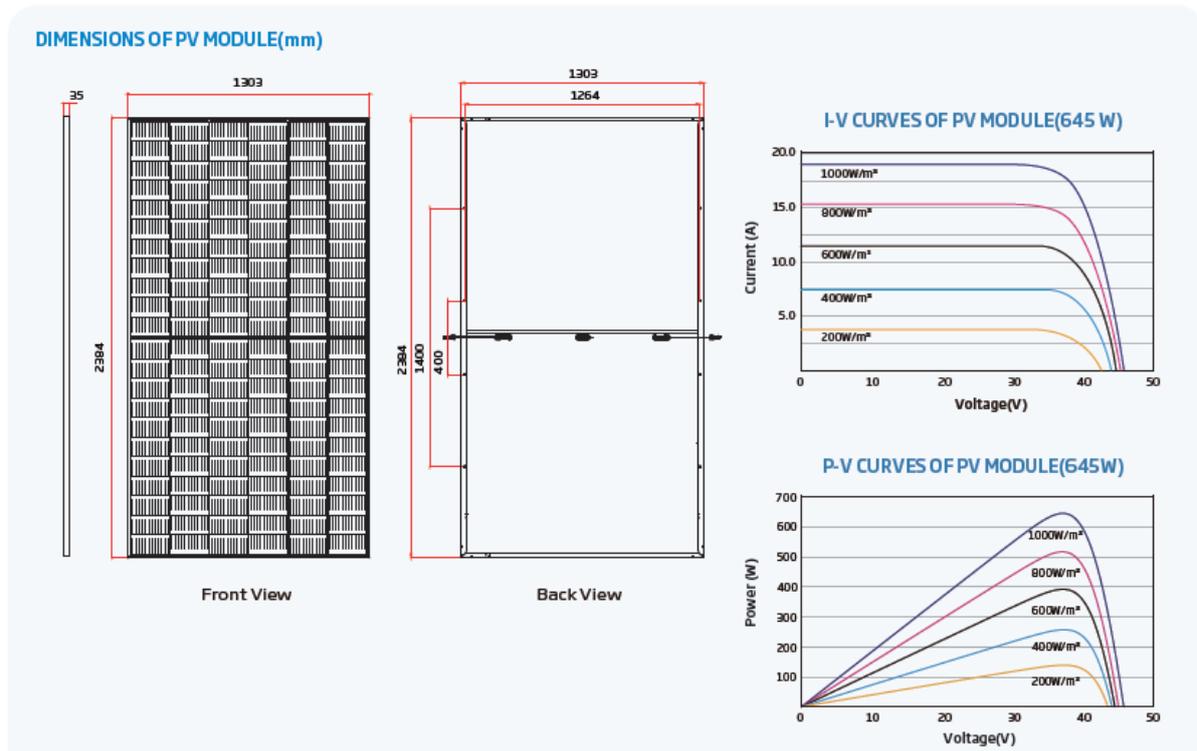
PRODUCT: TSM-DE21  
PRODUCT RANGE: 635-670W

**670W**  
MAXIMUM POWER OUTPUT

**0~+5W**  
POSITIVE POWER TOLERANCE

**21.6%**  
MAXIMUM EFFICIENCY

Figura 32. Modulo fotovoltaico. Marca e modello previsti in progetto



**ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Watts- P <sub>MAX</sub> (Wp)*	635	640	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance- P <sub>MAX</sub> (W)	0 ~ +5							
Maximum Power Voltage- V <sub>MPP</sub> (V)	36.8	37.0	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current- I <sub>MPP</sub> (A)	17.26	17.30	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage- V <sub>OC</sub> (V)	44.7	44.9	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- I <sub>SC</sub> (A)	18.30	18.34	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	20.4	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. \*Measuring tolerance: ±3%

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

Maximum Power- P <sub>MAX</sub> (Wp)	481	485	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage- V <sub>MPP</sub> (V)	34.3	34.6	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current- I <sub>MPP</sub> (A)	13.97	14.01	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage- V <sub>OC</sub> (V)	42.1	42.3	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current- I <sub>SC</sub> (A)	14.75	14.78	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	33.9 kg (74.7 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmittance, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MCA EV02 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

**TEMPERATURE RATINGS**

NOCT(Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P <sub>MAX</sub>	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>OC</sub>	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of I <sub>SC</sub>	0.04%/°C

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	30A

**WARRANTY**

12 year Product Workmanship Warranty  
 25 year Power Warranty  
 2% first year degradation  
 0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per box: 31 pieces  
 Modules per 40' container: 558 pieces

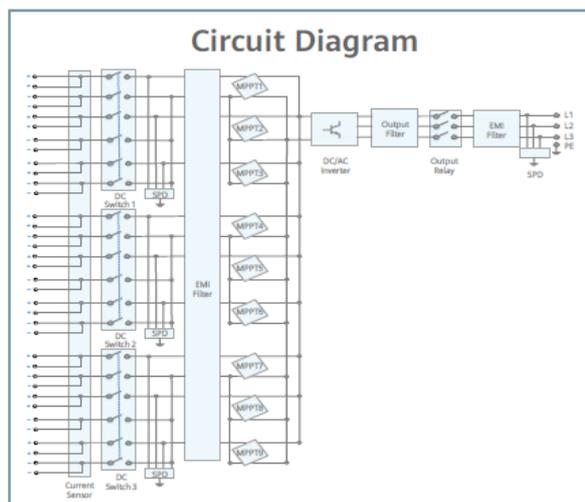
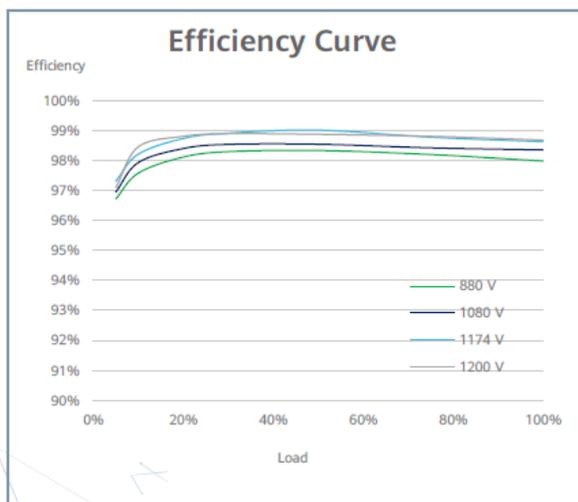
Figura 33. Modulo fotovoltaico. Dati tecnici

6.1.3.2 Inverter

Il generatore fotovoltaico è composto complessivamente da 169.876 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, collegati in serie da 30 moduli così da formare gruppi di moduli denominati stringhe, le cui correnti vengono raccolte da inverter modulari da 185 kW.

Il progetto prevede l'installazione di N. 630 string inverter della medesima tipologia, marca Huawei modello SUN2000-185KTL-H1 (o equivalenti), di potenza nominale pari a 185 kVA, che saranno installati all'esterno appesi nelle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Di seguito si riportano i principali dati tecnici estratti dai datasheet.



Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 160,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 115.5 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Figura 34. Inverter. Dati tecnici

### 6.1.3.3 Combiner Box

L'impianto fotovoltaico nel suo complesso sarà suddiviso in 18 campi di potenza variabile; le stringhe di ogni campo verranno attestate in gruppi di 9 negli inverter, i quali saranno a loro volta collegati a gruppi di 9 presso degli appositi Combiner-Box, dove avviene il parallelo degli inverter.

I Combiner Box, completi delle protezioni per le linee in ingresso ed in uscita, saranno installati all'esterno appesi nelle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

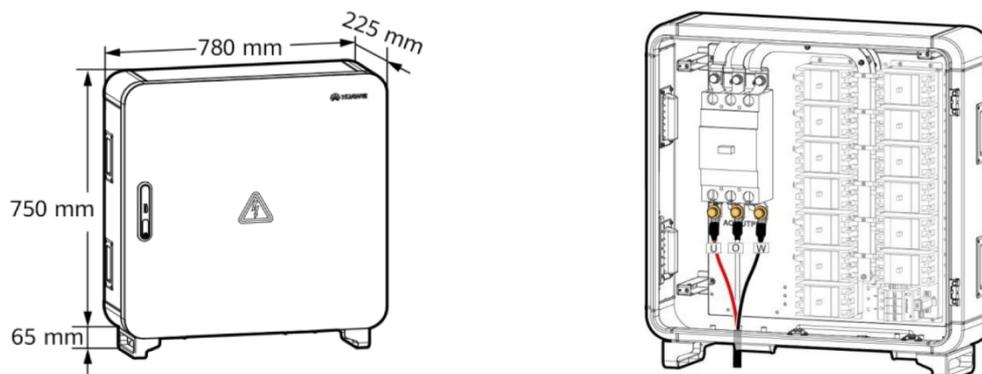


Figura 35. Combiner box. Dimensioni

Da tali Combiner-Box si dipartono le linee di collegamento verso i quadri di bassa tensione delle Smart Transformer Station, dove avviene la trasformazione da bassa tensione a media tensione, a 30kV.

### 6.1.3.4 Smart Transformer Station STS

Le Smart Transformer Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di raccogliere l'energia elettrica dal campo fotovoltaico proveniente dagli inverter di stringa e di elevare la tensione da bassa tensione (BT) a media tensione (MT).

L'energia raccolta dagli inverter sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 30/0,8 kV di potenza 6.000 kVA.

La Smart Transformer Station è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzati da assemblare in situ, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

Tutte le componenti saranno installate all'interno (quadri MT e BT e trasformatore MT/BT), all'interno di appositi compartimenti per le diverse sezioni di impianto.

Le pareti e il tetto dello shelter sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico.

Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna STS conterrà al suo interno un numero di 2 quadri in bassa tensione per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di

messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale l'ambiente di installazione.

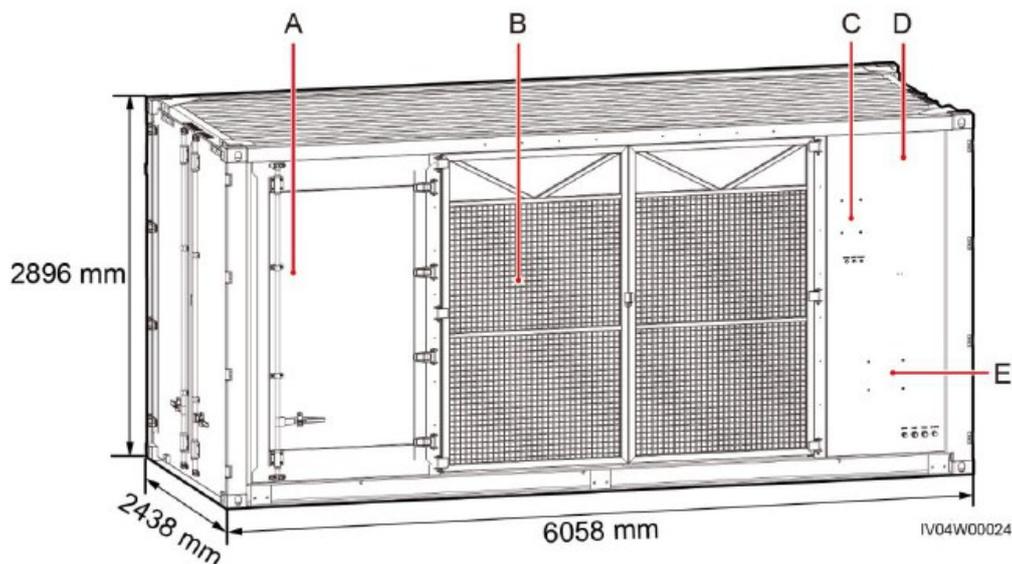
Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

Nel suo complesso, la STS avrà dimensioni in pianta pari a 6,058 x 2,438 m, e altezza pari a 2,896 m.

In fase esecutiva saranno forniti dal produttore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente.

La fondazione verrà realizzata con una platea di spessore 25 cm con pareti perimetrali di spessore 20-25 cm opportunamente rinfiancate con terreno compattato. Al di sotto si prevede un magrone in cls di circa 10 cm.

Di seguito si riportano alcune immagini che rappresentano indicativamente le Smart Transformer Station.



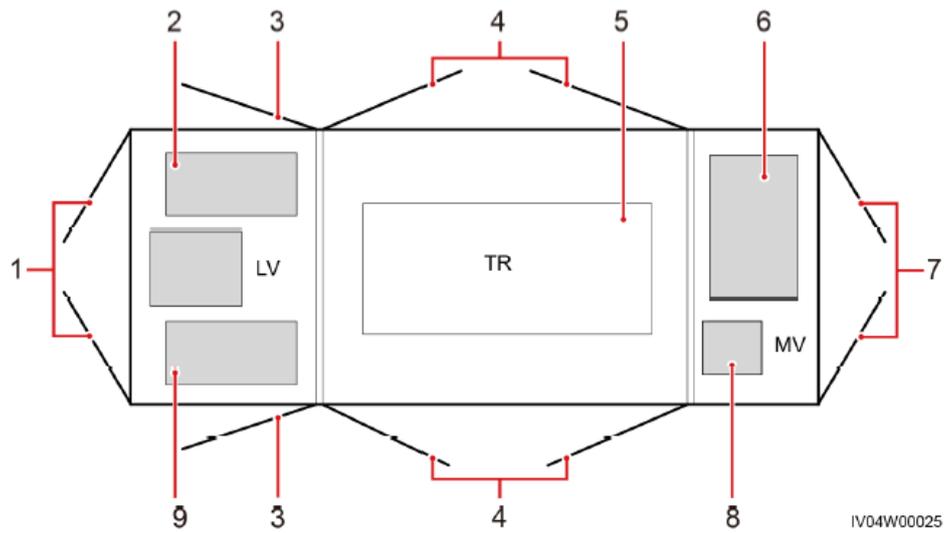
(A) Low-voltage room (LV)

(B) Transformer room (TR)

(C) Installation position for the distributed power system

(D) Medium-voltage room (MV)

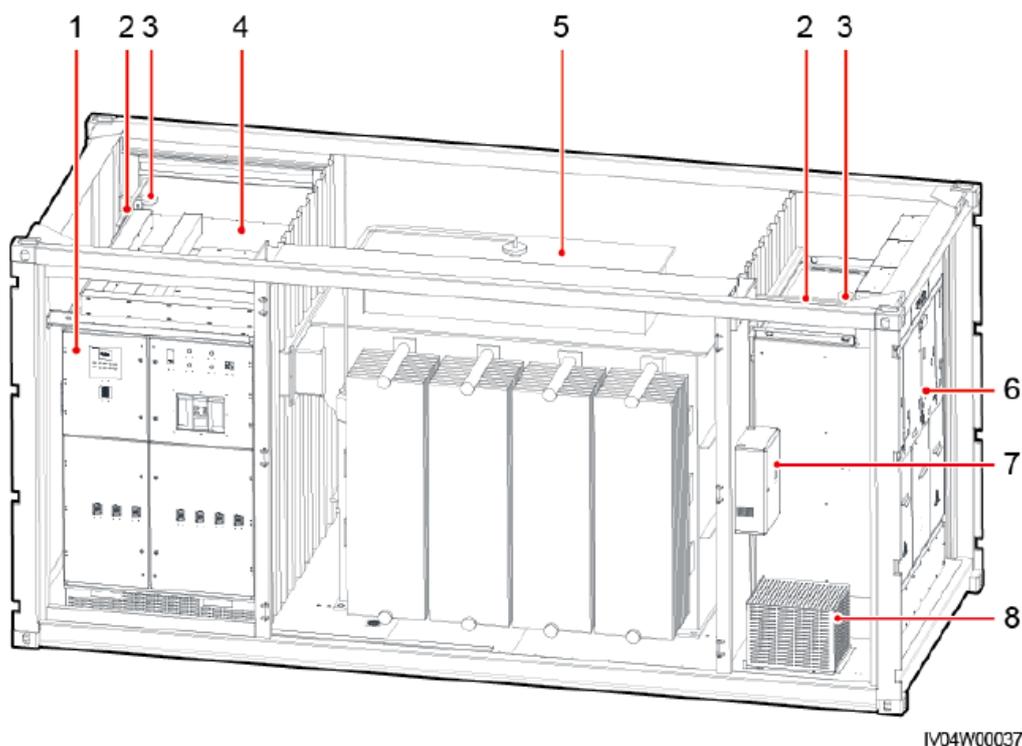
(E) Installation position for the smart array controller



IV04W00025

- |  |                           |                                  |
|--|---------------------------|----------------------------------|
| (1) Low-voltage room double door         | (2) Low-voltage cabinet B | (3) Low-voltage room single door |
| (4) Transformer double-swing screen door | (5) Transformer           | (6) Ring main unit               |
| (7) Medium-voltage room double door      | (8) Auxiliary transformer | (9) Low-voltage cabinet A        |

Figura 36. Smart Transformer Station (cabine di campo)



IV04W00037

- |                           |                    |                            |                           |
|---------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| (1) Low-voltage cabinet A | (2) Light          | (3) Smoke sensor           | (4) Low-voltage cabinet B |
| (5) Transformer           | (6) Ring main unit | (7) Power distribution box | (8) Auxiliary transformer |

Figura 37. Smart Transformer Station (cabina di campo)

## 6.1.4 Descrizione delle Opere di Connessione alla RTN

### 6.1.4.1 Sottostazione Elettrica di Utente

Il parco fotovoltaico in progetto convoglierà l'energia elettrica prodotta verso una nuova sottostazione elettrica di utente (SEU) 150/30 kV, da ubicarsi nel lotto nord su una porzione di terreno di 5.400 mq e accessibile dalla Strada Vicinale Pozzillo.

La SEU consente l'elevazione della tensione che proviene dal parco fotovoltaico da 30 kV alla tensione della RTN di 150 kV attraverso degli appositi trasformatori elevatori di tensione.

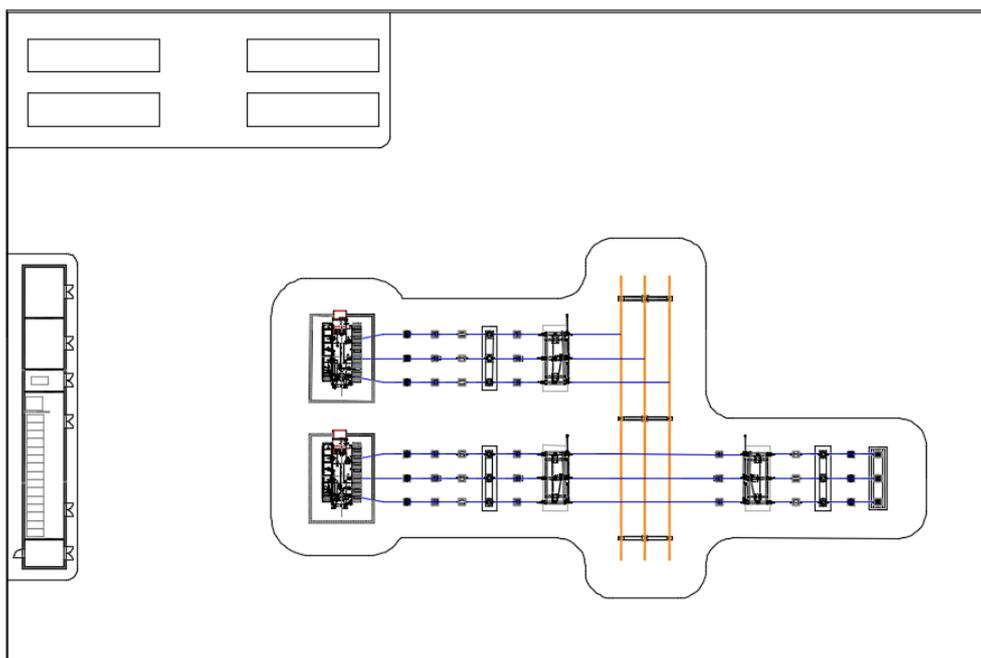


Figura 38. Sottostazione elettrica di utente (SEU) del Proponente. Planimetria

Presso la SEU del proponente verrà realizzato un nuovo impianto AT così articolato:

- N. 2 stalli AT con trasformatori MT/AT 60/70 MVA e i relativi dispositivi di protezione e sezionamento;
- N.1 stallo in uscita, per la linea AT a 150 kV, lunga circa 2.000 m sino a giungere al sistema di sbarre presso la SEU dell'operatore *Alleans Renewable Progetto 5 Srl*.

La SEU sarà dotata di una rete di raccolta e trattamento, con dissabbiatore e disoleatore, delle acque di pioggia raccolte dai piazzali e dagli edifici conforme alla vigente normativa.

Ciascun stallo di trasformazione sarà dotato di trasformatore di potenza AT/MT 150/30 kV della potenza di 60/70 MVA e delle relative apparecchiature elettromeccaniche di seguito elencate:

- N.1 trasformatore di potenza trifase 150/30 kV, 60/70 MVA, ONAN-ONAF, gruppo vettoriale YNd11, provvisto di commutatore sotto carico lato AT;
- N.1 terna di scaricatori di sovratensione per esterno ad ossido di zinco, completi di dispositivo contascariche;
- N.1 terna di trasformatori di corrente;
- N.1 terna di trasformatori di tensione induttivi per esterno;
- N.1 interruttore tripolare per esterno;
- N.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi;
- N.1 sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase con terna di lame di messa a terra, completo di comando a motore per le lame principali e manuale per le lame di terra;

Per quanto riguarda lo stallo della linea in uscita, sarà dotato delle apparecchiature elettromeccaniche di seguito elencate:

- N.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi per esterno;
- N.1 sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase con terna di lame di messa a terra, completo di comando a motore per le lame principali e manuale per le lame di terra;
- N.1 terna di trasformatori di corrente;
- N.1 interruttore tripolare per esterno;
- N.1 terna di scaricatori di sovratensione per esterno ad ossido di zinco, completi di dispositivo contascariche;
- N.1 castelletto cavo AT 150 kV con terminale cavo;

L'impianto sarà completato dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da:

- Quadri MT a 30 kV completi di:
  - Scomparti di sezionamento linee di campo;
  - Scomparto di sezionamento linea sistema di accumulo dell'energia elettrica;
  - Scomparti misure;
  - Scomparto protezione generale;
  - Scomparto servizi ausiliari;
  - Scomparto protezione di riserva;
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV;
- Quadri BT servizi ausiliari;
- Quadri misuratori fiscali;
- Sistema di controllo e monitoraggio.

#### *6.1.4.2 Elettrodotto di collegamento tra la SEU del proponente e la SEU condivisa*

Dalla SEU l'energia elevata alla tensione di 150 kV sarà trasportata verso la SEU condivisa con l'operatore *Alleans Renewable Progetto 5 Srl* tramite un elettrodotto interrato.

L'elettrodotto in oggetto sarà costituito da una terna di cavi AT in alluminio con isolamento XPLE, tensione di esercizio 150 kV, in formazione 3x1x500 mm<sup>2</sup>, posati ad una profondità minima di 1,50 m su viabilità esistente e 1,60 m su terreno agricolo.

Il tracciato dell'elettrodotto, che si estende per circa 2.000 m, ricade in parte all'interno delle viabilità di accesso e in parte su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti.

#### *6.1.4.3 Stazione Elettrica di Utente condivisa*

Il collegamento elettrico alla rete di trasmissione di alta tensione avverrà per tramite di una SEU che si troverà nelle immediate vicinanze della futura SE della RTN e sarà condivisa fra più operatori, in particolare la società PV Helios e la società Alleans Renewable.

I due operatori, secondo le indicazioni del gestore di rete, nella logica di una razionalizzazione della RTN, condivideranno il punto di connessione presso la futura SE della RTN.

La configurazione proposta prevede la realizzazione di una sezione condivisa fra i due produttori, la quale contiene le apparecchiature per il parallelo con la rete Terna, la protezione generale e la barratura generale 150 kV, dalla quale vengono successivamente derivati i singoli stalli dei vari produttori.

Da tale barratura sono derivati n.4 stalli (oltre a quello condiviso), ciascuno dotato di sezionatore, di cui due dedicati al produttore Alleans Renewable, uno dedicato al produttore PV Helios e uno disponibile per ulteriori produttori che, su richiesta del gestore di rete, dovessero condividere la connessione.

La Sottostazione elettrica di utente del promotore PV Helios verrà pertanto collegata in derivazione alla barra generale AT della costruenda sezione condivisa, con un collegamento in sistema di barre aeree isolate in aria.

Il collegamento con la futura SE della RTN sarà realizzato a partire dalla Sezione Condivisa, dalla quale si diparte la linea in cavo AT interrato, al livello di tensione AT 150 kV, sul sistema di sbarre presso la futura SE della RTN.

#### *6.1.4.4 Elettrodotto di collegamento tra la SEU condivisa e la SE della RTN*

Dalla SEU – Sezione condivisa l’energia sarà trasportata verso la futura SE della RTN tramite un elettrodotto interrato.

L’elettrodotto in oggetto sarà costituito da una terna di cavi AT in alluminio con isolamento XPLE, tensione di esercizio 150 kV, in formazione 3x1x1.600 mm<sup>2</sup>, posati ad una profondità minima di 1,50 m su viabilità esistente e 1,60 m su terreno agricolo.

Il tracciato dell’elettrodotto, che si estende per circa 300 m, ricade in parte all’interno delle viabilità di accesso e in parte su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l’esercizio degli elettrodotti.

#### *6.1.4.5 Stazione Elettrica di connessione e relativi raccordi alla RTN*

Come prima rappresentato, dalla Stazione Utente – Sezione condivisa si diparte la linea in cavo AT 150 kV sino a giungere al sistema di sbarre dedicato presso la futura Stazione Elettrica di Connessione (SE) alla RTN, la cui realizzazione si compone di:

- a) una nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) RTN 220 kV denominata “Butera 2” nel Comune di Butera (CL);
- b) un nuovo raccordo in entra – esci a 220 kV all’attuale elettrodotto 220 kV della RTN denominato “Chiaramente Gulfi – Favara”.
- c) un nuovo raccordo in entra – esci a 150 kV all’attuale elettrodotto 150 kV della RTN denominato “Caltanissetta CP – Gela”.

La nuova stazione, oltre a permettere l’immissione in rete della suddetta energia, costituirà anche il centro di raccolta di eventuali future ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali risulta non adeguata la locale rete di trasmissione nazionale.

## 6.2 COMPONENTE AGRICOLA

### 6.2.1 Generalità

L'area dell'impianto Eco-agro-fotovoltaico avrà un'estensione totale di circa 146 ha, per una più agevole identificazione delle aree si è scelto di suddividere le aree di progetto come "lotto nord" e "lotto sud", estese rispettivamente 115,7 ha e 30,3 ha.

Lo scopo del presente studio è quello di definire una soluzione idonea a promuovere l'attività agricola, connessa con gli ecosistemi, nel parco eco-agro-fotovoltaico al fine di definire un corretto innesto paesaggistico e ambientale dell'impianto con lo scopo, attraverso la messa a dimora di specie vegetali autoctone, di mantenere e/o creare le condizioni ideali per il ripristino degli ecosistemi agricoli, fondamentali anche per la conservazione di diversi gruppi faunistici. Infatti, l'attività agricola condotta con metodi non intensivi, e quindi con un equilibrio dinamico dell'agro-ecosistema, daranno luogo ad una riqualificazione degli habitat con il conseguente aumento della biodiversità del sito.

Le attività che si intendono mettere in campo sono finalizzate ad attività agricola di tipo organico senza utilizzo di sostanze chimiche di sintesi che, come è ormai noto, tendono a impoverire gli ecosistemi con pesanti ripercussioni sulla biodiversità del sito.

Oltre ad una attenta gestione dei prodotti agricoli di sintesi, esclusi dalla gestione del sito, il progetto prevede l'uso e l'implementazione della pratica dell'apicoltura (gli imenotteri sono noti per il loro ruolo nell'amplificazione della biodiversità) e delle coltivazioni a perdere, attività agricole di sostegno della fauna tipica di questi ambienti con particolare riferimento a quella avifaunistica.

Il progetto, si pone lo scopo di far convivere la produzione di energia elettrica attraverso un campo fotovoltaico, senza sottrarre suolo alla produzione agricola e, contemporaneamente, sottrarre lo stesso suolo allo sfruttamento agricolo intensivo (interventi con sostanze chimiche ripetute, mono successioni che annientano la fertilità del suolo e compromettono gravemente la sussistenza di agro-ecosistemi dinamici) favorendo così, la biodiversità degli ambienti agricoli, sottoposta, negli ultimi decenni a un forte depauperamento a favore di produzioni sempre meno sostenibili per l'ambiente.

L'area risulterà poco disturbata dall'attività antropica tanto da incentivare sia la fauna invertebrata che vertebrata ad insediarsi nuovamente nel sito con un conseguente beneficio per il ripristino di condizioni ambientali soddisfacenti.

Siamo coscienti che, un parco fotovoltaico può destare nei meno addetti ai lavori, alcune titubanze se si valuta la questione dell'inserimento dell'opera nel contesto territoriale nel breve termine, in quanto può apparire come un elemento che impoverisce l'ecosistema anziché arricchire il territorio e l'ambiente. Ma al contrario, riteniamo, invece, che con le misure di gestione proposte nel presente progetto, ricordiamo che l'intera area di pertinenza corrisponde a 146 Ha, di questi 95,3 ha interni alla recinzione, 15,4 ha di fasce arboree e 35,1 ha di conservazione di ecosistemi, può, e con un adeguato piano di monitoraggio, offrire risultati di grande positività alla componente territoriale nel lungo periodo.

Nel caso specifico il progetto mira alla sostenibilità agro-ambientale e pedologica in quanto, l'energia elettrica sarà prodotta da fonti rinnovabili e contemporaneamente, alla produzione agricola verrà incentivato il ripristino degli habitat floro-faunistici grazie ad una serie di interventi di seguito dettagliatamente descritti.

Oggi, il terreno con la sua destinazione ad usi agricoli, notoriamente inquinato da prodotti chimici, ha come conseguenza la perdita di capacità di ospitare flora e fauna utile al mantenimento di un ecosistema equilibrato.

Inoltre, la semplificazione degli agro-ecosistemi è un processo ormai innescato nella gran parte degli areali ad indirizzo agricolo produttivo, quindi, è necessario incentivare la diversificazione degli ecosistemi in quanto, l'attuale tipologia di gestione, porterà inesorabilmente alla desertificazione dei suoli e quindi alla perdita di produttività dello stesso.

Per questi motivi, la realizzazione di un parco eco-agro-fotovoltaico, basato sulla gestione ecologica e sostenibile delle coltivazioni, consentirà alla vegetazione spontanea di insediarsi e svilupparsi liberamente al di sotto dei moduli favorendo così, l'insediamento delle tipiche componenti faunistiche del sito contribuendo alla conservazione delle specie ornamentali che hanno indotto all'individuazione dell'IBA (oggi sofferente a seguito dell'agricoltura intensiva praticata nell'area in oggetto)

L'aumento di fertilità del suolo avrà come risultato diretto l'incremento di biodiversità dell'area. Tale incremento, sarà favorito anche dall'introduzione di arnie che, grazie all'aumento della popolazione delle api, favoriranno l'incremento delle fioriture e il conseguente aumento della fauna invertebrata e vertebrata.

Il processo di rinaturalizzazione dell'areale condurrà alla formazione di un "serbatoio", capace di implementare la variabilità genetica e di creare dei corridoi di "comunicazione" tra ecosistemi vicini per favorire lo spostamento e l'interazione della flora e della fauna del territorio.

Questi corridoi di comunicazione potranno godere di ampi spazi attorno all'impianto fotovoltaico perché saranno dislocati su un'area di circa 50 ha, 35 ha di agricoltura a perdere e 15 ha di fasce arboree, in disponibilità del proponente.

Questi processi saranno incentivati da una prima semina in miscuglio di specie erbacee autoctone che necessita, oltretutto, di bassi costi di gestione e conferisce un alto valore estetico e ambientale.

Tanto è vero che negli ultimi anni questi ecosistemi complessi stanno suscitando molto interesse motivato proprio dalla minaccia della progressiva scomparsa degli organismi che li abitano.

La dinamica ecologica delle associazioni vegetali erbacee è legata alla fertilità del suolo, intesa come contenuto di azoto, il cui aumento a seguito di mono successioni e concimazioni diminuisce la biodiversità, ed a fattori di stress e disturbo, che influenzano la presenza-assenza di specie.

Le piante erbacee si prestano ad un insediamento rapido, sono in grado di coprire il suolo in un lasso di tempo breve e, se seminate nella stagione autunnale, non richiedono irrigazioni di soccorso. Alcuni miscugli si adattano alla coltivazione su suoli di scarsa qualità, in condizioni di bassa manutenzione e assenza di apporti nutritivi e/o idrici; ciò comporta una diminuzione dei costi di gestione e il raggiungimento di una manutenzione sostenibile.

Tali piante, sempre utilizzate in miscuglio, non solo aggiungono, rispetto ai tappeti erbosi tradizionali monofitici o costituiti da sole graminacee, una policromia spaziale e stagionale, ma contribuiscono ad esaltare la biodiversità per la loro capacità di attirare uccelli, farfalle e altri insetti oltre le api per la produzione costante di miele.

Per fare questo è opportuno, nei primi anni dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, lavorare opportunamente il terreno, con lavorazioni non depauperanti e superficiali che possano favorire il processo di incremento della fertilità del suolo. Questo, infatti, essendo stato utilizzato per anni in agricoltura intensiva e specializzata ad uso cerealicolo, necessita un apporto di mix di semi di colture

tipiche di quella zona, di colture azotofissatrici e di colture che possano favorire la vita di insetti utili all'impollinazione entomofila.

Il progetto prevede l'installazione di una fascia arborea che occuperà circa 15 ha totali e perimetrali che fungerà sia da schermatura visiva che da connessione tra gli ecosistemi, in queste aree saranno impiantate solo specie autoctone per la salvaguardia del suolo stesso.

### **6.2.2 Attuale piano colturale**

In relazione al punto 1.5 della richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022 relativa allo stato delle colture lavorate nel passato nell'agro interessato dalla costruzione dell'impianto fotovoltaico è stato predisposto il seguente capitolo che descrive con l'ausilio anche di un elaborato grafico a corredo l'attuale uso agricolo dei suoli (cfr. elaborato grafico *Stato attuale delle coltivazioni*).

Da un'analisi dei fascicoli aziendali e dalle immagini dell'area interessata nei diversi momenti storici si può rilevare la presenza diffusa su tutta l'area coltivabile di seminativi asciutti dove si pratica generalmente una rotazione semplice a base di frumento duro e foraggere o maggese più o meno prolungato. Questi dati, desunti dai fascicoli aziendali dei proprietari delle aziende agricole di provenienza dei terreni, fanno sì che la produttività media dei terreni risulti mediamente molto bassa, pertanto in queste aree l'attività agricola si giustifica per lo più grazie all'erogazione dei titoli PAC a superficie che rendono remunerativa la conduzione di tali terreni.

Dei 146 ettari in disponibilità solo una parte risultano oggi coltivati, infatti si riscontrano:

- 1,28 ha di uliveto;
- 90,84 ha di seminativo;
- 32,26 ha di pascolo;
- 21,37 ha di area incolta;
- 0,28 ha di fabbricati rurali.

Si rimanda all'elaborato grafico *Stato attuale delle coltivazioni* per una maggiore comprensione della distribuzione dell'attuale stato delle colture.

In relazione alla richiesta di evidenziare gli impatti sulla resa agricola occorre qui porre l'attenzione sul fatto che oggi, il terreno con la sua destinazione ad usi agricoli, notoriamente inquinato da prodotti chimici, ha come conseguenza la perdita di capacità di ospitare flora e fauna utile al mantenimento di un ecosistema equilibrato.

Inoltre, la semplificazione degli agro-ecosistemi è un processo ormai innescato nella gran parte degli areali ad indirizzo agricolo produttivo, quindi, è necessario incentivare la diversificazione degli ecosistemi in quanto, l'attuale tipologia di gestione, porterà inesorabilmente alla desertificazione dei suoli e quindi alla perdita di produttività dello stesso. Si ritiene quindi che l'attività agricola in progetto porterà a indubbi benefici sulla producibilità del sito. Questo dato è ancora più evidente al paragrafo 9.6 della Relazione Agronomica, deposita in seno a questa integrazione, nel quale viene eseguito un confronto fra la producibilità *ante* e *post* investimento.

In merito alle percentuali di terreno utilizzate si evidenzia che il progetto prevede un totale utilizzo delle aree annullando cioè le superfici incolte e rendendo il 100% della superficie destinata ad attività agricola. L'unica eccezione di terreno che non verrà contabilizzato ai fini della produzione agricola è quello al sotto della fascia di moduli fotovoltaici più bassa e delle superfici sulle quali insistono viabilità e aree di sedime delle cabine elettriche.

Sulla base dei dati riportati in seno alla *Tabella 2* è possibile concludere che la superficie destinata alla coltivazione è pari a 116,78 ha, ovvero il **79,83 %** della superficie totale disponibile e quindi maggiore del 70% richiesto dalle linee guida dell'agrivoltaico.

### 6.2.3 L'attività agricola

Il progetto prevede l'installazione del campo eco-agro-fotovoltaico, in particolare si prevede un'area di circa 146 ha di territorio, divisa in diversi lotti tutti dotati di autonoma recinzione ed ingressi. Di questi 146 ha, una superficie di circa 65,9 ha, denominata *superficie agricola interna*, saranno destinati all'attività agricola. Va segnalato inoltre che ben 35 ha tra le aree disponibili del progetto, saranno previsti quali "agricoltura a perdere", attività fondamentale per la conservazione di numerose specie di uccelli presenti nel sito quali: lo Strillozzo, il Beccamoschino, l'Occhione, la Calandra, ecc. tutte specie inserite nell'elenco di riferimento del vicino IBA 166.

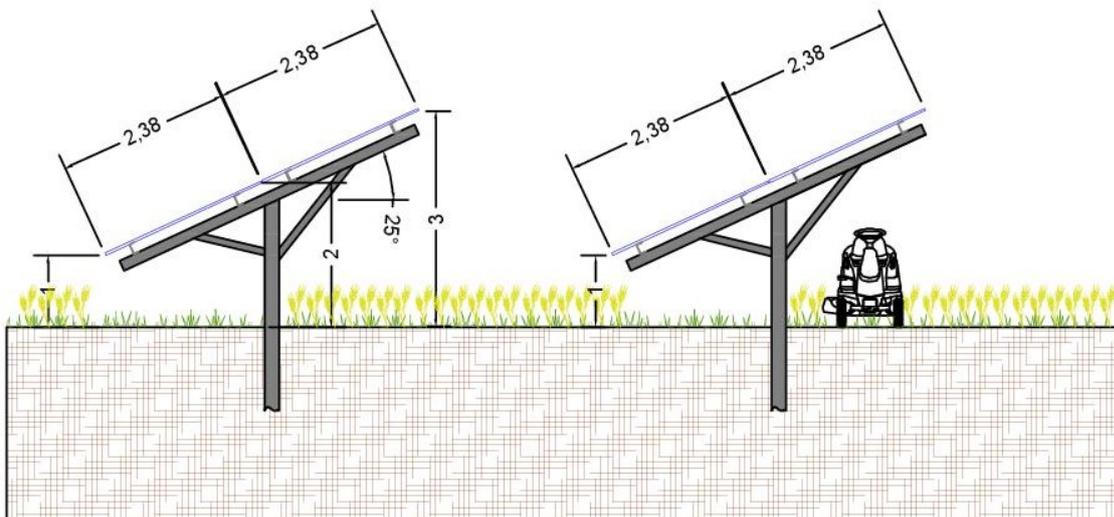
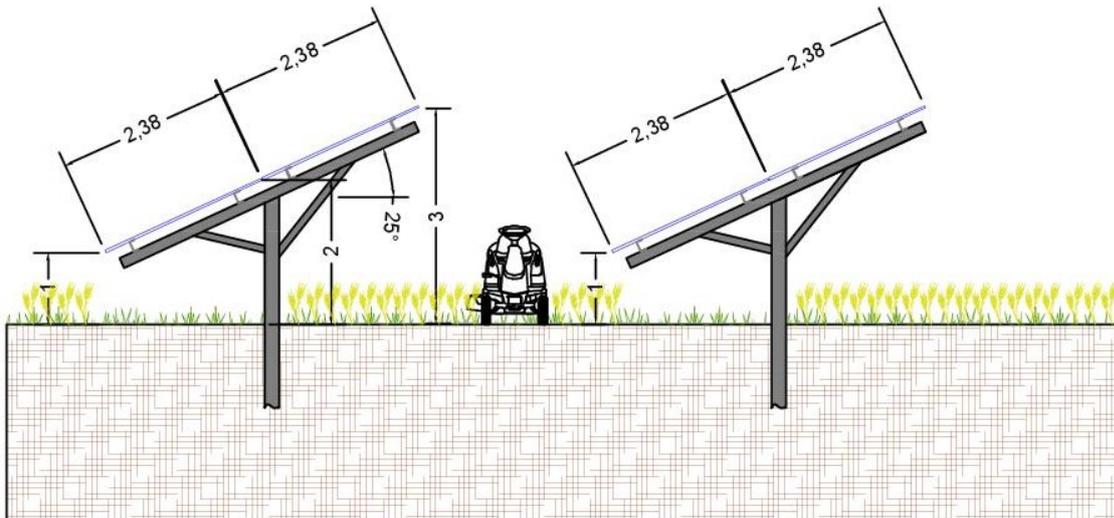
Tabella 21. Quadro delle superfici agricole del progetto

QUADRO SUPERFICI AGRICOLE	Superficie [mq]	Superficie [ha]
<b><i>Superficie agricola (i + ii)</i></b>	<b>1.165.784,4</b>	<b>116,58</b>
<i>i) Superficie agricola interna</i>	659.455,7	65,95
i.1) Superficie libera (spazi tra le file e attorno ai moduli)	386.851,9	38,69
i.2) Superficie sotto moduli fotovoltaici	238.855,7	23,89
i.3) Superficie vincolata (PAI, habitat...)	15.042,6	1,50
i.4) Superficie fascia rispetto cavidotto AT	18.705,5	1,87
<i>ii) Superficie agricola esterna</i>	506.328,7	50,63
ii.1) Superficie fascia arborea perimetrale	154.692,1	15,47
ii.2) Superficie esterna zone di progetto	351.636,6	35,16

L'impianto fotovoltaico a terra è organizzato in filari ben distanziati (interfilare circa 3 m) per consentire la coltivazione nell'interfilare.

La coltivazione sarà eseguita anche nella porzione di terreno al di sotto dei moduli più alti, che hanno un'altezza minima dal suolo di 2 metri come meglio chiarito nell'immagine sotto riportata.

In figura sotto è rappresentata una sezione che descrive l'utilizzo delle aree al di sotto dei pannelli e tra le file dei moduli.



Sezione del terreno con evidenza delle aree coltivate nelle *Aree agricole interne*

Considerati i dati progettuali, la copertura dell'impianto crea tra i filari una zona priva di ingombro che consentirà la necessaria movimentazione dei mezzi meccanici per la gestione delle operazioni colturali.

Attualmente, l'area oggetto di intervento è coltivata prevalentemente a cereali (per lo più frumento). Il tipo di conduzione è quello estensivo, con interventi agronomici del tipo: aratura profonda, che presenta forti ripercussioni sulla matrice organica del suolo che, con il tempo, presenta un generale impoverimento; uso di concimi chimici e antiparassitari che incidono negativamente sull'equilibrio della fauna invertebrata e, con il dilavamento a seguito di piogge, contribuiscono all'inquinamento delle

acque superficiali. La diminuzione della fauna invertebrata incide negativamente sulla fauna vertebrata e in particolare sull'avifauna degli ambienti agricoli, specializzata in questa tipologia di ecosistema.

Per un approfondimento dell'argomento si rimanda ai capitoli sui possibili impatti nell'area IBA e sull'uso del suolo.

Si propone, quindi, attraverso questo progetto, la coltivazione e la valorizzazione dell'agroecosistema attraverso un'opportuna scelta delle essenze. Infatti, si propone un prato polifita pluriennale o permanente che risulta ben adattabile alle condizioni microclimatiche che si avranno all'interno dell'impianto fotovoltaico.

La scelta apporterà vantaggi sull'aumento e conservazione della qualità del suolo in quanto, si avrà accumulo di sostanza organica, incremento di biodiversità con ripercussioni anche sugli organismi terricoli, la diffusione di api (soprattutto autoctone come, ad esempio, l'Ape Nera di Sicilia) e, grazie al popolamento dell'ecosistema, da parte di parassiti e predatori, si avrà una riduzione dell'incidenza delle malattie e delle infestazioni.

#### *6.2.3.1 Il prato polifita*

Il Progetto sarà fortemente innovativo ed in grado di associare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, con la conduzione agricola dei terreni, conservando le caratteristiche pedologiche del suolo.

Infatti, la presenza dei pannelli fotovoltaici determina alcune modificazioni microclimatiche riferibili alla disponibilità di radiazione, alla temperatura e all'umidità del suolo, che possono avere effetti positivi, nulli o negativi, in funzione delle specifiche esigenze della specie coltivata.

La scelta di coltivare il prato polifita permanente destinato alla produzione di foraggio si aggiunge ad un elevato livello di naturalità rispetto all'ambiente che grazie al limitatissimo impiego di input colturali, consente di richiamare e dare rifugio alla fauna e all'entomofauna selvatica, in particolare le api, e rappresenta la migliore soluzione per coltivare quanta più superficie di terreno possibile per ottenere produzioni simili a quelle che si raggiungerebbero in pieno sole.

Per garantirne una durata prolungata, la stabilità della composizione floristica e una elevata produttività, i prati permanenti possono essere periodicamente traseminati nel periodo autunnale senza alcun intervento di lavorazione del terreno (semina su sodo).

Il prato polifita permanente non necessitando di rotazioni colturali non ha bisogno di operazioni e di lavorazioni annuali come invece sono necessarie per le altre colture, questo requisito favorisce la stabilità dell'ecosistema e il mantenimento e /o aumento della sostanza organica del suolo, e allo stesso tempo la produzione e la raccolta del foraggio.

Il cotico erboso permanente consente anche un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici anche in condizioni di elevata umidità che renderebbero difficoltoso invece il passaggio dei mezzi su terreno nudo.

Le piante che costituiscono il prato permanente variano in base al tipo di terreno e alle condizioni climatiche e saranno individuate dopo un'accurata analisi pedologica e biochimica.

Per massimizzare la produzione e l'adattamento del prato alle condizioni di parziale ombreggiamento potrebbe essere utile impiegare due diversi miscugli di semi, uno per la zona centrale dell'interfilare e uno più idoneo a crescere in zone con minore radiazione solare cioè più vicino alla fila di pannelli solari.

Pur tuttavia, l'impiego di un unico miscuglio con un elevato numero di specie favorirà la selezione naturale di quelle più adatte a diverse distanze dal filare fotovoltaico in funzione del gradiente di soleggiamento/ombreggiamento.

Il fieno ricavato verrà utilizzato prevalentemente per l'alimentazione dei bovini, ma potrà essere usato anche in allevamenti ovini, equini e cunicoli.

Date le parziali condizioni di ombreggiamento si può prevedere l'utilizzo della fienagione in due tempi, avvizzimento dell'erba in campo e completamento dell'essiccazione in azienda dotata di ambienti con sistemi di ventilazione forzata per l'essiccazione. Con questo sistema si riducono le perdite potenziali che si hanno durante le operazioni di rivoltamento e di raccolta e fornisce un prodotto di qualità superiore perché più ricco di proteine grazie alla limitata perdita di foglie, rispetto alla fienagione tradizionale.

I prati stabili presentano una varietà di specie molto più elevata rispetto ai prati avvicendati, nei quali in genere si coltiva erba medica, i trifogli e il loietto.

L'impianto di pannelli fotovoltaici si integra perfettamente nella coltivazione del prato stabile come sopra evidenziato, producendo una resa in foraggio maggiore proprio per gli effetti di schermo e protezione, nonché per il parziale ombreggiamento nelle ore più assolate delle giornate estive ed il mantenimento di condizioni ottimali di umidità del terreno per un tempo più prolungato.

Questa condizione è molto importante soprattutto dopo lo sfalcio, perché l'assenza di copertura vegetale determinerebbe il rapido essiccamento del terreno nel periodo estivo, a danno della capacità di ricaccio delle essenze foraggere.

Va inoltre considerato che i filari dei pannelli fotovoltaici posizionati ad una distanza di 3 m consentono lo svolgimento delle lavorazioni agricole con mezzi meccanici che verranno utilizzati soprattutto al momento dello sfalcio e della raccolta, che il prato polifita permanente aumenta progressivamente la quantità di sostanza organica e la biodiversità del suolo, ma, soprattutto mantiene un ecosistema strutturato e solido.

Inoltre, le leguminose presenti nel miscuglio fissano l'azoto atmosferico fornendo una ottimale concimazione azotata al terreno oltre ad offrire foraggio ad alto valore nutritivo perché ricco di proteine.

A fine vita dell'impianto, quando sarà dismesso, il suolo risulterà rigenerato e quindi idoneo ad ospitare anche coltivazioni agricole di pregio (es. orticole, frutteto, oliveto).

Le aree destinate alla coltivazione del prato polifita sono quelle definite come *superficie agricola interna*, ad eccezione delle superfici vincolate (PAI, habitat), e ammontano ad una superficie di 64,45 ha.

### 6.2.3.2 *La fascia arborea perimetrale*

Al fine di migliorare l'impatto paesaggistico e per armonizzare tutta la realizzazione, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto

(fascia di larghezza pari a circa 10 m) che servirà da schermo alla vista, ma anche da fascia arborea produttiva.

Sono previste tre diverse tipologie di fasce arboree:

- a) Fascia arborea perimetrale in prossimità di Habitat;
- b) Fascia arborea perimetrale con Tamerici;
- c) Fascia perimetrale di mitigazione a fattori di potenziale erosione;

Le fasce di tipo a e c prevedono l'impiego di alberi di ulivo in associazione ad altre essenze. Sulla larghezza totale dei 10 metri di fascia perimetrale gli ulivi saranno impiantati solo nella porzione più esterna, estesa circa 6 metri, quindi su una superficie totale di fascia perimetrale di circa 15 ettari, si prevede di realizzare una fascia di ulivi impiantati a triangolo a 6 metri di distanza per un totale complessivo di circa 2.600 piante da porre lungo i confini secondo lo schema seguente:



**Distanza 6 metri con schema a triangolo per gli ulivi**

Figura 39. Schema di distribuzione delle piante nella fascia arborea perimetrale

Nel caso dell'impianto di oliveto da olio sulla fascia perimetrale, si effettuerà preliminarmente su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo.

### 6.2.3.3 *L'apicoltura*

Il prato polifita permanente, ritenuta la miglior scelta per l'impianto agri-voltaico, si caratterizza per la presenza sinergica di molte specie foraggere con la presenza anche di graminacee e leguminose, consentendo quindi la massima estrinsecazione di biodiversità vegetale, microbica e della mesofauna del terreno nonché quella fauna selvatica che trova protezione nel prato.

Inoltre, molte tra le leguminose foraggere, come ad esempio le varie sub-specie di trifoglio e/o il ginestrino, sono anche piante mellifere. Infatti, il trifoglio pratense è classificato come specie di classe III, mentre il ginestrino di classe II, potendo fornire rispettivamente da 51 a 100 kg miele e da 25 a 50 kg di miele per ettaro.

Queste specie consentono la formazione di un ambiente edafico e di protezione che porterà ad un aumento degli esemplari di api.

La creazione di un ambiente favorevole alle api avrà effetti positivi sull'intero ecosistema circostante, tenuto conto dell'importantissimo ruolo di impollinazione, che permette la sopravvivenza di molte specie di fiori e piante autoctone che altrimenti sarebbero a rischio estinzione.

Anche in questo caso si è pensato di mantenere l'autenticità delle risorse genetiche locali e quindi di allevare anche l'ape nera di Sicilia, ma in tutti i casi, la presenza di prati stabili favorirà in maniera massiccia la presenza di apoidei selvatici che, nidificando al suolo, troveranno enorme beneficio dalla presenza del prato stabile.

L'ape nera di Sicilia ha iniziato lentamente un processo di estinzione a causa dell'ibridazione con le api più diffuse nel resto della nazione, ma non solo, il processo è stato accentuato anche dall'uomo che ha da sempre utilizzato pratiche troppo poco sostenibili in agricoltura disequilibrando gli ecosistemi e che hanno comportato la perdita di molte specie floro-faunistiche.

Quest'ape risulta essere molto più resistente a parassiti e patologie e produce un miele con una quantità superiore in polifenoli e antiossidanti.

Sono previste tre diverse stazioni di collocazione di arnie per un totale di 50 arnie a stazione, si rimanda all'elaborato grafico *Ubicazione campi a perdere e raccordo habitat* per l'ubicazione delle arnie delle aree.

### 6.2.3.4 *L'agricoltura a perdere*

Inoltre, il progetto, prevede destinare parte dell'area agricola alla tecnica delle "Colture a perdere". Si tratta di una attività agricola, nella quale, parte della coltivazione, non viene raccolta allo scopo di creare delle aree di rifugio e di alimentazione della piccola fauna degli ambienti agricoli.

Tra le comunità di animali selvatici, gli Uccelli risultano essere ottimi indicatori ecologici: esiste, infatti, un numero molto elevato di specie, che ritroviamo nell'ambiente agricolo e che, con la loro consistenza, ne indicano la qualità ambientale ambienti. Risultano quindi essere non solo un oggetto di protezione, ma anche un valido strumento di misura dello stato di salute del territorio, con applicazioni pratiche che vanno dalla pianificazione paesistica alla valutazione di impatto ambientale.

Ovviamente, oltre alla componente avifaunistica, saranno favoriti tutti i gruppi animali del territorio con particolare riferimento ai mammiferi selvatici e alla fauna invertebrata.

Le trasformazioni degli ultimi decenni del territorio agrario hanno prodotto una drastica riduzione della fauna selvatica, in particolar modo di quella legata agli ambienti agricoli. Le coltivazioni intensive/e l'eliminazione delle siepi e dei bordi dei campi, la diminuzione dei prati e dei cereali autunno-vernini hanno estremamente semplificato il territorio agrario creando una situazione ambientale decisamente ostile alla fauna che non trova più siti dove nidificare, trovare un rifugio e nutrirsi.

Gli interventi di agricoltura a perdere verranno realizzati su un'area di circa 36,66 ha, di cui 1,5 ha sono interne alla recinzione.

Le aree saranno scelte essenzialmente in funzione dell'evoluzione degli habitat e dell'orografia dei luoghi.

In tali aree e per l'intero periodo di riferimento (colture per lo svernamento e/o per la nidificazione), il terreno non è oggetto di nessun tipo di utilizzazione o di lavorazione del prodotto, come il raccolto, la trebbiatura, la falciatura, il pascolo. La coltura sarà agronomicamente valida, ovvero saranno rispettate tutte le regole agronomiche per il buon esito di tutto l'iter culturale, senza contaminazioni antiparassitarie, senza diserbanti e senza pratiche di bruciatura delle stoppie o sterpaglie.

L'elenco delle specie di Uccelli che riceveranno un beneficio da questa pratica, sono numerose e tutte di grande interesse naturalistico. In particolare, si ritiene che l'attività della coltura a perdere, favorirà le specie elencate nella Relazione finale del 2002 della Lipu dal titolo "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)" nel quale sono state segnalate le specie con più alto valore conservazionistico.

Tabella 22. Elenco potenziali specie che favoriranno dell'attività di agricoltura a perdere

Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>
Occhione	<i>Burhinus oediconemus</i>
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>

Inoltre, saranno favorite tutte le specie di uccelli fortemente legate agli ambienti agricoli, che troveranno un ambiente ideale per l'alimentazione, per la nidificazione e la cura dei loro giovani.

Di seguito, si riporta un elenco, come da lista da Farmland Bird Index, relativo ai dati della Regione Sicilia, delle specie agricole che riceveranno un beneficio da tale pratica:

*Poiana, Gheppio, Tortora selvatica, Gruccione, Upupa, Torcicollo, Calandra, Calandrella, Cappellaccia, Allodola, Rondine, Ballerina gialla, Ballerina bianca, Usignolo, Saltimpalo, Culbianco, Passero solitario, Merlo, Usignolo di fiume, Beccamoschino, Cannaiola comune, Sterpazzola di Sardegna, Sterpazzolina comune, Occhiocotto, Pigliamosche, Cinciallegra, Rigogolo, Averla capirossa, Gazza, Taccola, Cornacchia grigia, Storno nero, Passera sarda, Passera mattugia, Verzellino, Verdone, Cardellino, Fanello, Zigolo nero, Strillozzo.*

## 6.3 OPERE CIVILI, SERVIZI AUSILIARI E STORAGE

### 6.3.1 Strutture di sostegno

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli fotovoltaici incorniciati, realizzati in profilati di alluminio e bulloneria in acciaio.

Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in CLS, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva; inoltre, come certificato dal costruttore, le strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali. Il supporto del pannello è costituito da un unico piede alto 1.65 metri al perno di attacco, ortogonale all'orizzonte medio, mentre l'asse del pannello è inclinato verso sud di 25°; con altezza alla mezzeria del pannello di 2,00 m dal suolo, di 1,00 m nella parte più bassa e di 3,00 m nella parte più alta.

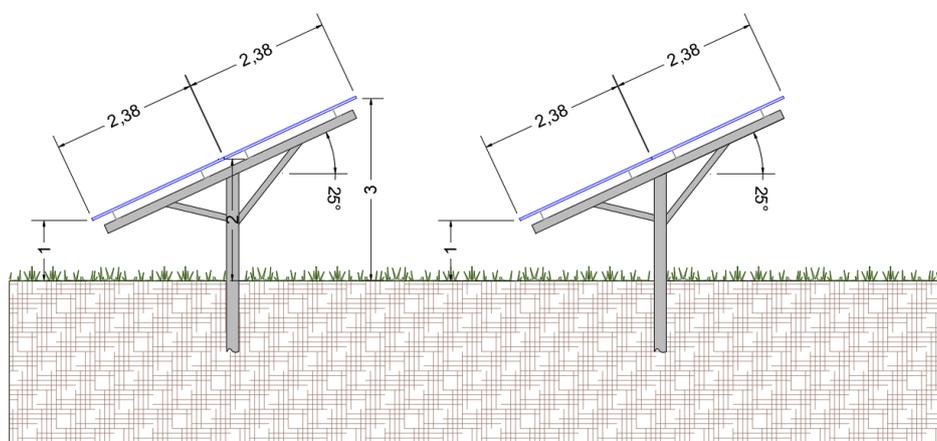


Figura 40. Strutture di sostegno. Dimensioni

Ciascuna delle file di moduli fotovoltaici risulterà sorretta da quattro profili trasversali in alluminio i quali, a loro volta, saranno vincolati al telaio sottostante per mezzo di opportuni ganci.

Le strutture che sostengono i moduli fotovoltaici verranno posizionate in file contigue, compatibilmente con le caratteristiche plano altimetriche puntuali del terreno; la distanza tra le file è stata valutata, al fine di evitare mutui ombreggiamenti tra i moduli, di circa 5,20 m agli assi.

### 6.3.2 Impianto generale di terra

Il sistema di terra del parco fotovoltaico è costituito da una maglia di terra che si estende lungo tutta l'area dell'impianto fotovoltaico, consistente in un dispersore orizzontale in corda di rame di sezione pari a 50mmq.

A tale maglia verranno collegate in più punti le strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, nonché le altre masse presenti presso l'impianto.

Ad essa verranno collegati gli impianti di terra delle singole cabine di sottocampo e delle cabine generali di impianto, consistenti in uno o più anelli concentrici intorno alle cabine, in corda di rame di sezione pari a 70mmq e dispersori verticali a croce di lunghezza pari a 2,5 m posti ai vertici della maglia, collegati in più punti alle armature delle fondazioni delle cabine.

La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente.

Particolare attenzione verrà agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto.

Per evitare infatti che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95mmq del tipo FG7(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo di 50 mmq.

### 6.3.3 Cavidotti interrati

#### 6.3.3.1 Cavidotti MT

Dal punto di vista elettrico, l'impianto è suddiviso in n.18 sottocampi, raggruppati fra di loro a gruppi di 3 sottocampi, costituendo così n.6 dorsali MT.

Le cabine di sottocampo sono collegate fra loro in entra-esce tramite una linea in cavo interrato MT a 30 kV, di sezione crescente dalla prima all'ultima cabina del ramo.

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo saranno del tipo schermato, con conduttore in alluminio, con formazione a trifoglio elicordato, o equivalente.

Tabella 23. Cavidotti interrati MT a 30 kV in progetto

LINEA MT	CAVO	DA	A	Lunghezza [m]	Potenza [kVA]
D1	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 1	STS 2	350	6.512
D1	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 3	STS 2	520	6.512
D1	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 2	MTR - SEU	1.550	19.537
D2	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 4	STS 5	230	5.355
D2	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 5	STS 6	280	11.867
D2	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 6	MTR - SEU	950	18.379
D3	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 8	STS 9	300	6.512
D3	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 9	STS 10	240	13.025
D3	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 10	MTR - SEU	160	19.537
D4	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 11	STS 12	330	5.586
D4	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 12	STS 7	160	12.099
D4	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 7	MTR - SEU	570	17.289
D5	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 15	STS 14	450	6.512
D5	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 14	STS 13	340	13.025
D5	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 13	MTR - SEU	680	19.537
D6	3x1x70 mmq - 18/30 kV	STS 18	STS 17	250	6.512
D6	3x1x240 mmq - 18/30 kV	STS 17	STS 16	550	13.025
D6	3x1x500 mmq - 18/30 kV	STS 16	MTR - SEU	1.400	19.537

### 6.3.3.2 Cavidotti AT

Dalla SEU del proponente l'energia elevata alla tensione di 150 kV sarà trasportata verso la SEU condivisa con l'operatore Alleans Renewable Progetto 5 Srl tramite un elettrodotto interrato. L'elettrodotto in oggetto sarà costituito da una terna di cavi AT in alluminio con isolamento XPLE, tensione di esercizio 150 kV, in formazione 3x1x500 mm<sup>2</sup>, posati ad una profondità minima di 1,50 m su viabilità esistente e 1,60 m su terreno agricolo. Il tracciato dell'elettrodotto, che si estende per circa 2.000 m, ricade in parte all'interno delle viabilità di accesso e in parte su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti.

Dalla SEU condivisa l'energia prodotta da entrambi produttori sarà trasportata verso la nuova SE della RTN tramite un elettrodotto interrato. L'elettrodotto in oggetto sarà costituito da una terna di cavi AT in alluminio con isolamento XPLE, tensione di esercizio 150 kV, in formazione 3x1x1.600 mm<sup>2</sup>, posati ad una profondità minima di 1,50 m su viabilità esistente e 1,60 m su terreno agricolo. Il tracciato dell'elettrodotto, che si estende per circa 300 m, ricade in parte all'interno delle viabilità di accesso e in parte su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti.

Tabella 24. Cavidotti interrati AT a 150 kV in progetto

LINEA AT	CAVO	PARTENZA	ARRIVO	Lunghezza [m]	Potenza [kVA]
AT1	3x1x500 mmq 150/170 kV	SEU PV Helios	SEU Alleans Renewable	2.000	113.817
AT2	3x1x1.600 mmq 150/170 kV	SEU Alleans Renewble	SE della RTN	300	213.817

Per quanto riguarda le linee BT queste saranno interamente nel sottosuolo, all'interno dell'area del proponente ad una profondità rispetto al piano campagna non superiore ad 1,10 m

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto interessato e secondo gli standard realizzativi prescritti dagli standard ENEL o TERNA.

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata. Le lunghezze e i volumi di scavo dei diversi tratti sono riportati nella Tabella 25:

Tabella 25. Volume di scavo previsto in progetto

Origine	Quantità movimentata [mc]	Quantità riutilizzata in sito [mc]	Quantità a recupero / smaltimento esterno [mc]
Cavidotti BT	6.700	6.700	-
Cavidotti MT	2.500	2.500	-
Cavidotto AT di collegamento da SEU PV Helios a SEU altro operatore	2.240	1.820	420
Cavidotto AT di collegamento da SEU altro operatore a SE della RTN	340	280	60
<b>TOTALI</b>	<b>11.780</b>	<b>11.300</b>	<b>480</b>

#### 6.3.4 Strada di accesso al sito

Le strade di accesso alle parti del campo, considerata la scarsa infrastrutturazione della zona, saranno quelle presenti praticamente lungo i confini del lotto interessato ed è prevista la realizzazione di una viabilità interna di raccordo dei filari di pannelli, esclusa al traffico civile, comunque percorribile anche da autovetture ed utilizzata anche per la fase di cantiere.

La Sottostazione Elettrica di Utente, ubicata nel lotto nord, sarà accessibile dalla Strada Vicinale Pozzillo.

Si prevederà la predisposizione di una strada la cui circolazione sarà possibile anche in caso di maltempo (salvo neve e/o ghiaccio); a questo scopo il fondo della carreggiata avrà sufficiente portanza, ottenibile mediante la formazione di una massiciata o inghiaatura (l'asfaltatura è da escludere) ed attraverso il costipamento dello strato costituito da granulare misto stabilizzato con macchine idonee.

Data la debole intensità del traffico, la velocità modesta dello stesso e la quasi unidirezionalità dei flussi, la strada in progetto sarà ad un'unica carreggiata, la cui larghezza (massima 5 metri) va contenuta nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli e sarà assicurata la loro continua manutenzione.

Tale disponibilità di una rete viabile adeguata alle necessità dei lavori costituisce premessa irrinunciabile per lo svolgimento degli stessi e per le successive opere di manutenzione ordinaria che dovranno effettuarsi negli anni successivi alla realizzazione dell'investimento.

#### 6.3.5 Recinzione

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto si prevede la realizzazione di una recinzione lungo il perimetro di confine allo scopo di proteggere l'impianto. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastrini a sostegno della cancellata. La recinzione perimetrale sarà infatti realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2 m., collegata a pali di legno alti 2,4 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 60 cm.

Le opere di recinzione e mitigazione a verde saranno particolarmente curate. La recinzione dell'impianto è collocata tra la viabilità perimetrale e le fasce arboree in modo da consentire che le fasce arboree rimangano a disposizione dell'ambiente circostante per una sua maggiore naturalizzazione.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia la stessa sarà elevata circa 30 cm dal p.c. al fine di evitare l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat.



Figura 41. Esempio di recinzione prevista in progetto

### 6.3.6 Sistema di accumulo a batterie

Tra gli elementi ausiliari dell'impianto in progetto è prevista inoltre la realizzazione di una configurazione di *storage*, da installarsi a completamento e a servizio dell'impianto fotovoltaico.

Il sistema di accumulo (SdA) in progetto è stato dimensionato in modo tale da poter alimentare i servizi ausiliari dell'impianto agro-fotovoltaico in autonomia, senza il supporto di una fornitura elettrica dedicata. In questo modo, è stato stabilito il valore di 6 MWh come capacità giornaliera necessaria.

Il SdA, di tipo containerizzato, sarà ubicato all'interno della Sottostazione Elettrica di Utente, in uno spazio dedicato di dimensioni 35 x 12,6 m e sarà connesso alla rete interna di distribuzione in MT del parco a 30 kV. Il collegamento avverrà nel quadro generale MT presente nella *Main Technical Room* (MTR).

Il SdA in progetto sarà costituito dai seguenti componenti:

- Accumulatori/batterie del tipo agli ioni di litio Li-ion – LFP;

- Inverter/convertitore di accoppiamento alla rete interna dell'impianto;
- Trasformatore MT/BT;
- Sistema di gestione dell'energia (EMS) – Plant Controller;

Le principali caratteristiche si elencano a continuazione:

Tabella 26. Sistema di accumulo. Dati tecnici

<b>SdA PV HELIOS</b>	
<b>SISTEMA DI ACCUMULO</b>	
Potenza nominale	3,00 MW
Capacità	6,00 MWh
<b>INVERTER</b>	
N. inverter	1
Potenza nominale inverter	3.000,00 kVA
<b>BATTERIE</b>	
Tecnologia	Li-ion LFP
Capacità DC Rack Batterie	250,00 kWh
Capacità DC Container	2.000,00 kWh
N. container installati	3
Capacità Totale DC installata	6.000,00 kWh

## 7 REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Nel presente capitolo vengono descritte tutte le azioni da intraprendere per la costruzione dell'impianto in esame e per la fase di messa in esercizio (commissioning), che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate.

Per la realizzazione dell'impianto eco-agrofotovoltaico e delle opere di rete, la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 11 mesi.

L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto fotovoltaico è però prevista dopo 13 mesi dall'apertura del cantiere. Pertanto, il primo parallelo dell'impianto fotovoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 11° mese, e l'entrata in esercizio commerciale solo dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi).

### 7.1 TIPOLOGIA DI LAVORI E CRITERI DI ESECUZIONE

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono previste le seguenti attività:

- Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree;
- Realizzazione strade interne e piazzali per installazione cabine;
- Installazione recinzione e cancelli;
- Battitura pali delle strutture di sostegno;
- Montaggio strutture di supporto moduli;
- Installazione dei moduli;
- Realizzazione cavidotti per cavi DV, dati impianto Fotovoltaico e sistema di videosorveglianza;
- Posa rete di terra;
- Installazione cabine;
- Finitura aree;
- Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utenza);
- Installazione sistema videosorveglianza;
- Impianto delle colture arboree perimetrali;
- Ripristino aree di cantiere.

Per quanto concerne le opere relative all'Impianto di Utenza, sono previste le seguenti attività:

- Realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della Sottostazione Elettrica di Utenza;
- Regolarizzazione dell'area di stazione;
- Realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e dell'edificio tecnologico;
- Trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- Montaggi elettrici;
- Posa della linea interrata collegamento alla Stazione RTN;
- Ripristino delle aree di cantiere.

## **7.2 ATTIVITÀ DI CANTIERE REALIZZAZIONE IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO**

### **7.2.1 Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree**

In questa fase saranno delimitate le aree dell'impianto di cantiere e di stoccaggio. L'impianto di cantiere riguarda tutte le azioni necessarie per delimitare e realizzare le piazzole di stoccaggio dei materiali, sosta delle macchine, nonché i punti di installazione delle cabine di servizio per il personale addetto e i piccoli attrezzi (ufficio, spogliatoi, servizi igienici, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, ecc). Tali lavori comprenderanno:

- Livellamento e/o spianamento aree per impianto del cantiere e sottocantieri;
- Imbrecciamento dell'area e rullatura al fine di avere un fondo compatto e consistente capace di supportare il traffico veicolare per le manovre necessarie da compiere entro tali aree;
- L'infissione dei pali in legno lungo tutti i perimetri interessati;
- La recinzione con rete a maglia sciolta con ingressi dotati di cancelli metallici;
- Realizzazione impianto di illuminazione e di videosorveglianza comprensivo dei lavori di scavo, posa cavidotti, passaggio cavi e rinterro.

#### *Pulizia dei terreni e picchettamento aree*

Operatori specializzati provvederanno alla pulizia del terreno tramite l'uso di trincia erba, al fine di rendere il terreno privo di ostacoli vegetali e facilmente accessibile ai tecnici per le successive operazioni di picchettamento delle aree, che saranno realizzate attraverso l'uso di adeguate strumentazioni topografiche per l'individuazione sul terreno dei limiti ed i punti planimetrici caratteristici del progetto.

### **7.2.2 Realizzazione strade, aree di stoccaggio e piazzali**

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico è costituita da strade esistenti e di nuova realizzazione, che includono le aree di stoccaggio del materiale ed i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione.

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 3,00 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 20 cm in terra battuta.

La viabilità esistente per l'accesso ai vari lotti della centrale fotovoltaica non è oggetto di particolari interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali permette un agevole trasporto in sito dei materiali da costruzione.

### **7.2.3 Rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti ai lavori**

Durante tale fase operatori specializzati con l'utilizzo di autocarri (o trattori nel caso di rifornimento delle aree di stoccaggio dei sottocantieri) provvederanno all'approvvigionamento delle aree di stoccaggio dei materiali conferendovi: carpenterie metalliche, moduli (o pannelli), materiale elettrico (cavidotti e cavi), minuteria metallica, ecc. Inoltre, per mezzo di autovetture, pulmini, o piccoli autocarri, giungeranno sul cantiere maestranze di varia specializzazione.

Oltre alle attrezzature e le merci circolanti in cantiere, occorrerà considerare anche le maestranze che ogni giorno saranno presenti in loco. Lo spostamento degli stessi verrà programmato ed effettuato con appositi mezzi (autobus) in entrata e in uscita.

### **7.2.4 Movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere**

Durante questa fase si provvede alla movimentazione di materiale all'interno del cantiere principale o dei sottocantieri, con l'utilizzo di muletti o gru semovente che provvederanno a scaricare il materiale dagli autocarri e a stivarlo in apposite piazzole adattate per lo stoccaggio. Da tali piazzole il materiale verrà caricato, sempre con gli stessi muletti, in appositi rimorchi trainati da trattori più adatti al transito all'interno dei campi.

### **7.2.5 Installazione recinzione e cancelli**

Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione e sarà dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Non sarà presente filo spinato e la stessa sarà elevata circa 30 cm dal p.c. al fine di evitare l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat, consentendo il naturale passaggio della fauna selvatica.

Questa tipologia di installazione consente di non eseguire scavi.

### **7.2.6 Battitura pali strutture di sostegno**

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procederà al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvederà alla distribuzione dei profilati metallici con forklift (tipo "merlo") e alla loro installazione. Tale operazione sarà effettuata con delle battipalo cingolate, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

### **7.2.7 Montaggio strutture di supporto moduli**

Dopo la battitura dei pali si proseguirà con l'installazione del resto dei profilati metallici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio accessori alla struttura (string box, inverter, quadri di parallelo, ecc);

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

### **7.2.8 Installazione dei moduli fotovoltaici**

Completato il montaggio meccanico della struttura si procederà alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettueranno i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

### **7.2.9 Realizzazione fondazioni per cabine elettriche**

Le diverse cabine elettriche sono fornite in sito complete di sottovasca autoportante, che potrà essere sia in CLS prefabbricato che metallica.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con materiale idoneo, tipo misto frantumato di cava.

### **7.2.10 Realizzazione cavidotti e posa cavi**

Saranno realizzati due distinti cavidotti, per la posa delle seguenti tipologie di cavi:

- cavidotti per cavi BT e cavi dati (RS485 e Fibra ottica nell'area dell'Impianto fotovoltaico);
- cavidotti per cavi MT e Fibra ottica.

I cavi di potenza (sia BT che MT), i cavi RS485 e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17.

La profondità minima di posa sarà di 0,7 m. Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti.

Tutti i cavi saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta nel terreno, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in pvc, massetto in cls, ecc).

Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate.

#### Cavidotti BT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura. Le fasi di realizzazione dei cavidotti BT/Dati sono:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat;
- Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat;
- Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat.

### Cavidotti MT

La posa dei cavidotti MT all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne. La posa cavi MT prevede le seguenti attività:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore;
- Posa della corda di rame nuda. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa cavi MT (cavi a 30 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendi cavi;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa F.O. armata o corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di terreno Vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;

#### **7.2.11 Posa rete di terra**

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine. La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con l'integrazione di dispersori verticali (puntazze).

#### **7.2.12 Installazione cabine elettriche**

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto fotovoltaico e delle fondazioni in materiale idoneo si provvederà alla posa e installazione delle cabine. Le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfianco con materiale idoneo (misto stabilizzato).

### **7.2.13 Finitura aree**

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle cabine. Inoltre, saranno rifinite le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

### **7.2.14 Installazione sistema antintrusione/videosorveglianza**

Contemporaneamente all'attività di installazione della struttura di supporto dei moduli si realizzerà l'impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza.

Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi dati dei vari sensori antintrusione che TVCC.

I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati ad ogni cambio di direzione a inter-distanze calcolate nei tratti rettilinei.

Le attività previste per l'installazione dei sistemi di sicurezza sono le seguenti:

- Esecuzione cavidotti (stesse modalità per i cavidotti BT);
- Posa pali con telecamere. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru;
- Installazione sensori antintrusione. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello;
- Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

### **7.2.15 Impianto delle colture arboree perimetrali**

Per la realizzazione della fascia arborea perimetrale (larghezza 10 m), avente la funzione di mascheramento visivo dell'impianto fotovoltaico e di mitigazione, così come per le altre attività di carattere agricolo che caratterizzano il presente progetto, si rimanda alla Relazione Agronomica.

### **7.2.16 Ripristino aree di cantiere**

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

## **7.3 ATTIVITÀ DI CANTIERE PER L'IMPIANTO DI UTENTE E DI RETE**

Le opere da realizzare relative all'impianto di Utenza sono le seguenti:

- Regolarizzazione dell'area di stazione;
- Realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e della cabina di controllo;
- Trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- Montaggi elettrici;
- Posa della linea interrata di collegamento alla Stazione Terna;
- Ripristino delle aree.

Per la realizzazione dell'impianto di utenza sarà necessario effettuare una serie di attività di sbancamento e reinterro, al fine di procedere alla realizzazione delle opere civili ed elettromeccaniche previste, come meglio dettagliato di seguito.

### **7.3.1 Realizzazione viabilità e piazzale di accesso**

La strada ed il piazzale saranno realizzati seguendo l'andamento topografico del sito, effettuando dapprima uno scavo di circa 50 cm di terreno e posando successivamente idoneo materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per creare la sottopavimentazione.

### **7.3.2 Regolarizzazione terreno area stazione e di cantiere temporanea**

Tale area sarà dapprima scoticata, asportando un idoneo spessore di terreno vegetale variabile tra 30 e 50 cm. Il terreno verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti alla nuova sottostazione ed in parte utilizzato nell'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico per la regolarizzazione del terreno e la realizzazione della viabilità interna in terra battuta.

Successivamente allo scotico saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni, utilizzando parte del materiale scavato per regolarizzare l'area, e posando successivamente idoneo materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per creare la sottopavimentazione dell'area della stazione elettrica e la pavimentazione dell'area di stoccaggio e cantiere temporanea. Il materiale proveniente dalle attività di scavo, in eccesso, sarà smaltito presso discarica autorizzata.

### **7.3.3 Fondazione edificio tecnico, apparecchiature elettromeccaniche ed altri manufatti**

Completata la regolarizzazione dell'area saranno effettuati ulteriori scavi, di dimensioni contenute, per la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche, dell'edificio tecnico ausiliario e della recinzione, nonché per l'installazione della fossa imhoff, dell'impianto di trattamento acque di prima pioggia e dei cavi interrati MT. Il materiale scavato sarà trasportato a smaltimento, presso discarica autorizzata.

### **7.3.4 Posa cavi MT**

L'attività consiste nella realizzazione degli scavi per la posa dei cavi MT nell'area della stazione, e nel successivo reinterro. Parte dello scavo sarà riempito con un letto di sabbia ed il materiale scavato in eccesso sarà trasportato a discarica autorizzata per lo smaltimento;

### **7.3.5 Cavidotti AT**

La posa dei cavidotti AT lungo le strade esterne al sito avverrà successivamente o contemporaneamente alla realizzazione della sottostazione elettrica di utente. La posa dei cavi AT prevede le seguenti attività:

- Scavo a sezione obbligatoria e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore;
- Posa della corda di rame nuda. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa cavi AT (cavi a 150 kV di tipo unipolare). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendi cavi;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa F.O. armata o corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;

- Posa di terreno vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate e/o rifacimento banchine per i tratti su banchina. Attività eseguita tramite utilizzo di camion e asfaltatrice.

### 7.3.6 Ripristini

Terminati i lavori, si procederà con i ripristini delle aree, rimuovendo l'area di stoccaggio e cantiere e risistemando le scarpate, utilizzando il terreno vegetale proveniente dalle attività di scotico.

## 7.4 MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINARI DI CANTIERE

A continuazione si elencano i principali mezzi di trasporto e macchinari che presumibilmente saranno utilizzati durante la fase di cantiere. Le quantità e tipologie possono variare in funzione delle esigenze di cantierizzazione.

Tabella 27. Elenco mezzi di trasporto e macchinari di cantiere previsti

	Tipologia di lavori	Mezzi di trasporto e macchinari di cantiere
<b>AREA IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO</b>	Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree;	Camion, trattore, escavatore
	Realizzazione strade interne e piazzali per installazione cabine;	Camion, trattore, pala meccanica, compattatore, autobotte
	Installazione recinzione e cancelli;	Camion con gru, escavatore, betoniera (solo per i cancelli)
	Battitura pali delle strutture di sostegno;	Camion con gru, battipalo
	Montaggio strutture di supporto moduli;	Camion con gru
	Installazione dei moduli;	Camion con gru
	Realizzazione fondazioni per cabine;	Camion, escavatore, compattatore
	Realizzazione cavidotti per cavi DC, dati impianto Fotovoltaico e sistema di videosorveglianza;	Camion con gru, escavatore, stendicavi
	Posa rete di terra;	Camion, escavatore, stendicavi
	Installazione cabine elettriche;	Autogru
	Finitura aree;	Camion, pala meccanica, compattatore
	Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utenza);	Camion con gru, escavatore, stendicavi
	Installazione sistema videosorveglianza;	Camion con gru, pala meccanica, stendicavi, cestello
	Realizzazione opere di regimazione idraulica;	Camion con gru, escavatore
	Impianto delle colture arboree perimetrali;	Camion con gru, escavatore, escavatore
Ripristino aree di cantiere.	Camion, pala meccanica, compattatore	

<b>IMP. DI UTENTE E DI RETE</b>	Realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della Sottostazione Elettrica di Utente;	Camion, scavatore, pala meccanica, compattatore, autobotte
	Regolarizzazione dell'area di stazione;	Camion, escavatore, pala meccanica
	Realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e dell'edificio tecnologico;	Camion, escavatore, pala meccanica, compattatore
	Trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;	Camion, autogru
	Montaggi elettrici;	Camion con gru
	Posa della linea interrata collegamento alla Stazione RTN;	Camion, escavatore, pala meccanica, stendicavi
	Ripristino delle aree di cantiere.	Camion, pala meccanica, compattatore

## 7.5 MESSA IN ESERCIZIO

Tutti i componenti elettrici principali dell'impianto (moduli, inverter, quadri, trasformatori) sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori.

Prima dell'installazione dei componenti elettrici viene effettuato un controllo preliminare mirato ad accertare che gli stessi non abbiano subito danni durante il trasporto e che il materiale sia in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di progetto.

Una volta conclusa l'installazione e prima della messa in servizio, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25.

In questa fase vengono controllati i seguenti punti:

- Continuità elettrica e connessione tra moduli;
- Continuità dell'impianto di terra e corretta connessione delle masse;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza della rete esterna...);
- Verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione secondo le relazioni indicate nella guida.

Le verifiche saranno effettuate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria. I test di accettazione provvisoria prevedono indicativamente: una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura), un calcolo del "Performance Ratio" dell'impianto, una verifica della disponibilità tecnica di impianto. Il test di performance, in particolare, oltre a verificare che l'energia prodotta e consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e affidabilità delle misure di irraggiamento e temperatura. Il calcolo del PR dell'impianto verrà effettuato indicativamente su circa una settimana consecutiva nell'arco del mese considerato come da cronoprogramma. Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento

di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale funzionamento dell'impianto, atte a tracciare la sua degradazione.

## 7.6 ACCESSI ED IMPIANTI DI CANTIERE

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

## 7.7 IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO

La realizzazione dell'Impianto eco-agrofotovoltaico e delle relative opere di connessione, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività preparatorie e per la realizzazione della fascia arborea.

Nella successiva Tabella 28 si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate. La tabella include anche il personale impiegato per la realizzazione delle opere di connessione.

Tabella 28. Quantificazione del personale impiegato in fase di cantiere

	<b>Impianto Agrivoltaico e Dorsali MT</b>	<b>Impianto di Utenza</b>	<b>Impianto di Rete</b>	<b>Totale</b>
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	5	3	5	13
Acquisti ed appalti	2	1	3	6
Project Management, Direzione Lavori	5	2	5	12
Sicurezza	1	1	2	4
Lavori civili	16	8	16	40
Lavori meccanici	32	8	40	80
Lavori elettrici	25	5	20	50
Lavori agricoli	16	-	-	16
<b>TOTALE</b>	<b>102</b>	<b>28</b>	<b>91</b>	<b>221</b>

## 7.8 TRAFFICO GENERATO DURANTE IL CANTIERE

Il traffico indotto dalla realizzazione di tali lavori è correlabile al traffico per il trasporto del personale di cantiere e a quello generato dai mezzi pesanti impiegati per il trasporto dei materiali in cantiere.

Oltre ai mezzi per il trasporto di materiale, verranno posizionati in cantiere dei mezzi per tutta la durata dei lavori e che non graveranno, pertanto, sul traffico stradale locale.

## 7.9 TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 7.9.1 Stima dei volumi di scavi e rinterrati

Il presente paragrafo, riporta il bilancio dei volumi che saranno prodotti per la realizzazione delle opere.

In sede progettuale sono stati stimati i volumi di scavo, con indicazione delle relative ipotesi di riutilizzo in situ. L'effettiva modalità di gestione delle stesse sarà ovviamente subordinata agli esiti delle attività di accertamento dei requisiti di qualità ambientale, come ampiamente trattato e specificato nella relazione "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", cui si rimanda per approfondimenti.

A seguire si riportano i prospetti di sintesi delle terre e rocce da scavo per l'impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse, come desunte dalla documentazione di Progetto Definitivo.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 50 cm);
- scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 50 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti.

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- scotico del terreno agricolo per la realizzazione di aree di pendenza definita;
- riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi in situ, da utilizzare per la modellazione delle aree destinate alle strutture dei pannelli, per il riempimento delle fondazioni di cabine elettriche e la creazione della viabilità.
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Per i materiali di nuova fornitura di cui alla terza tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

Il bilancio preventivo delle terre e rocce da scavo è riportato di nuovo nella Tabella 29:

Tabella 29. Volume di scavo previsto in progetto

Origine	Quantità Scavi	Quantità riutilizzata in sito	Quantità a recupero / smaltimento esterno
	[mc]	[mc]	[mc]
Livellamento superficiale nelle Sottostazioni Elettriche di Utente	6.300	6.300	-
Scavi di sbancamento e riempimento fondazioni di cabine elettriche e control room	275	275	-
Formazione viabilità interna	10.200	10.200	-
Cavidotti BT	6.700	6.700	-
Cavidotti MT	2.500	2.500	-
Cavidotti AT	2.580	2.100	480
<b>TOTALI</b>	<b>28.555</b>	<b>28.075</b>	<b>480</b>

Pertanto, la realizzazione del progetto comporta una movimentazione di materiale di circa 28.555 m<sup>3</sup>, di cui 28.075 m<sup>3</sup> riutilizzati in sito e 480 m<sup>3</sup> (principalmente fresato d'asfalto) da conferire ad impianti di recupero/smaltimento esterni.

### **7.9.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo**

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017.

Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- Gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

Ai fini della verifica delle condizioni di cui all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (relativo all'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti) ed in accordo all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", contenente la proposta del piano di indagine da eseguire prima dell'avvio dei lavori al fine di verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale e l'idoneità dei materiali al riutilizzo in situ.

## **8 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI**

Il presente capitolo ha come scopo principale offrire una descrizione sintetica del piano di dismissione da realizzarsi alla conclusione dell'attività dell'impianto agrofotovoltaico. Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica, documento *Piano di dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi*.

Al termine della vita utile dell'impianto, stimata in almeno 20 anni, si procederà allo smantellamento dell'impianto o, in alternativa, al suo potenziamento/adattamento alle nuove tecnologie che prevedibilmente riguarderanno il settore fotovoltaico.

In base all'ipotesi concernente la dismissione dell'impianto, al termine dell'esercizio ci sarà una fase di dismissione e di demolizione, grazie alla quale le aree adibite al campo ritorneranno al loro stato originario, preesistente al progetto, così come previsto nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Pertanto, si procederà alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento, ovvero per il recupero.

In conseguenza di quanto specificato, tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e di ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale fine.

Infine, in seguito alla dismissione, sono individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi allo stato *ante operam*.

## **8.1 CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

L'impianto fotovoltaico viene valutato come l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che, durante il suo periodo di funzionamento, minimizza l'inquinamento del sito di installazione in termini di inquinamento atmosferico, di falda o sonoro.

Si ricordi inoltre che negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Per quanto attiene ai principali componenti di un impianto fotovoltaico di taglia industriale, la procedura generale da applicare è indicata di seguito.

### **8.1.1 Pannelli fotovoltaici**

Pannelli fotovoltaici, identificati dal codice C.E.R. 16.02.14 "Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi".

Nella prassi consolidata dei produttori di moduli, il "modulo fotovoltaico" viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso con il codice C.E.R. 16.02.14.

Dunque, al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici, ma deve essere consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, destinato al trattamento, al recupero e al riciclaggio corretti in conformità alle Normative Nazionali.

Dal punto di vista normativo il Servizio Centrale Ambientale dell'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche), in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005-Fonte EniPower), dichiara esplicitamente e chiaramente che: "I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), perché sono installazioni fisse".

Infatti, la Direttiva RAEE si applica ai prodotti finiti di bassa tensione elencati nelle categorie dell'allegato 1A. Tale Direttiva, recepita in Italia con Dlgs. del 25/07/2005 n.151, prevede in particolare che i produttori si occupino dello smaltimento dei loro prodotti. Pertanto l'utente (acquirente dei moduli) è responsabile del conferimento dell'apparecchio a fine vita alle appropriate strutture di raccolta, pena le sanzioni previste dalla Legislazione vigente sui Rifiuti.

Inoltre, nella medesima comunicazione l'ANIE dichiara che: "I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RoHS (Restriction of Hazardous Substances, trad. ingl. Di

“limitazione delle sostanze pericolose”), perché sono installazioni fisse”. Come è noto, la Direttiva RoHS si applica ai prodotti che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE sopra citata con alcune eccezioni. La suddetta Direttiva prevede che tali prodotti e tutti i loro componenti non debbano contenere le “sostanze pericolose” indicate nell'articolo 4 ad esclusione delle applicazioni elencate nell'allegato 1A.

È d'uopo precisare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, in quanto composte da materiale inerte, quale è il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico.

Per quel che concerne il modulo fotovoltaico, di esso possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, cioè circa il 95% del suo peso.

### **8.1.2 Inverter**

Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene identificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 40 - 45 c€/kg.

L'inverter, un componente anch'esso “ricco” di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che, in fase di smaltimento, dovrà essere debitamente curato.

### **8.1.3 Strutture di sostegno**

Le strutture di sostegno dei pannelli vengono rimosse tramite smontaggio meccanico, per quel che riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi.

I materiali ferrosi ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e di riciclaggio istituiti a Norma di Legge. In merito al ripristino dello stato originario del terreno, non è necessario procedere ad alcuna demolizione di fondazioni, poiché non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

### **8.1.4 Impianto Elettrico**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono rimossi conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifere ed i pozzetti elettrici vengono rimossi tramite scavo a sezione obbligata, che in seguito verrà nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti sono trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative di settore. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

### **8.1.5 Cabine Prefabbricate**

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate, si procede alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e di riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

### **8.1.6 Recinzione Area**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, viene rimossa tramite smontaggio ed inviata ai centri di recupero per il riciclaggio delle

componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli vengono demoliti ed inviati presso impianti di recupero e di riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

### **8.1.7 Viabilità interna**

La pavimentazione delle strade interne all'impianto, in terra battuta, sarà rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale in situ. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col terreno circostante, ed infine lasciata rinverdire naturalmente. In alternativa, si può procedere alla copertura del tracciato con terreno naturale seminato a prato polifita poliennale, in modo da garantire il rapido inerbimento e il ritorno allo stato naturale originario. La viabilità interna, inerbita e mantenuta allo stato naturale durante l'esercizio dell'impianto sarà lasciata inalterata.

### **8.1.8 Viabilità esterna e piazzola di manovra**

Le opere esterne si baseranno sulla rimozione e sul conferimento in discarica del materiale inerte (stabilizzato), usato per la realizzazione della piazzola di accesso all'impianto.

### **8.1.9 Fascia di mitigazione arborea**

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della fascia di mitigazione, esse potranno essere smaltite come sfalci o saranno mantenute in sito oppure cedute ad appositi vivaia della zona per il loro riutilizzo.

## **8.2 PIANO DI DISMISSIONE (DECOMMISSIONING)**

La dismissione di un impianto fotovoltaico è un'operazione non entrata in uso comune, data la capacità dell'impianto fotovoltaico di continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata di venti anni.

Al termine della vita utile dell'impianto è previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito, che potrà essere recuperato alla preesistente destinazione. Pertanto, tutti i componenti del campo fotovoltaico e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tale obiettivo.

La prima operazione consiste nella rimozione della recinzione e nella sistemazione del terreno, smosso durante l'operazione (con particolare riferimento all'estrazione dei pali), alla morfologia originaria.

Il piano prevede lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera del riciclo/recupero.

In questa fase non si hanno ancora dati riguardo all'effettivo recupero/riciclo dei pannelli PV dismessi o a fine vita, poiché gli impianti multimegawatt sono relativamente di giovane installazione: quindi nessuno di essi è giunto alla fase di decommissioning. In generale, i pannelli a fine ciclo vita possono essere ritirati da ditte autorizzate al trasporto, al deposito e al successivo trattamento dei RAEE o dei rifiuti speciali. Le operazioni che si possono concettualmente effettuare, al di là della loro utilità pratica ed economica, sul sito di recupero/smaltimento sono:

- raggruppamento preliminare per categorie omogenee;
- operazioni manuali di smontaggio dei componenti recuperabili (cornice di alluminio, vetri di protezione) o riutilizzabili (cablaggi, connettori,...);
- avvio al recupero/riciclo delle componenti e parti ottenute;
- operazioni meccaniche (triturazione) delle parti non smontabili o separabili;

- selezione automatica e manuale dei materiali ottenuti;
- loro avvio alla successiva operazione di smaltimento o di recupero.

Nella realtà operativa, attualmente tale sequenza di azioni permette di recuperare soltanto i cablaggi e i materiali ferrosi, in quanto lo strato di protezione delle celle di silicio in un pannello PV è composto da una sovrapposizione molecolare di film e spessori di materiali diversi, di origine organica (polimeri) e non (trattamenti superficiali), che non possono essere separati con successo dalle parti recuperabili (vetro, policarbonato), a meno di onerosi processi chimico-fisici. Per ovviare a tale carenza tecnologica ed impiantistica, le case produttrici di pannelli hanno studiato dei processi e delle tecnologie proprietarie per il recupero pressoché completo dei loro prodotti, anche in considerazione del valore economico e della disponibilità di mercato del silicio come materia prima sul medio e lungo termine. Qualunque sarà la soluzione scelta al momento della dismissione, i fornitori di pannelli prevedono allo stato attuale, nei contratti di fornitura, il ritiro e la sostituzione uno ad uno dei pannelli rotti, deteriorati, malfunzionanti o fuori specifica.

Tutti i cablaggi interrati verranno rimossi dalle loro trincee ed avviati al recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno tolto sopra le trincee verrà ridistribuito in situ, eventualmente compattato, per raccordarsi con la morfologia del luogo.

Le infrastrutture elettriche ausiliarie (inverter, trasformatori, quadri, motorini tracker), qualora fossero riutilizzabili, saranno consegnate a ditte specializzate nel ripristino e nella riparazione; successivamente saranno riutilizzate in altri siti oppure immesse nel mercato dei componenti usati. In caso contrario, saranno ritirate da ditte terze all'uopo autorizzate al trattamento di questa particolare categoria di rifiuti (RAEE).

Le strutture di sostegno dei moduli, in acciaio zincato, saranno smontate (parte aerea) e sfilate (parte infissa), per essere avviate al completo recupero di filiera. A conclusione delle operazioni di sfilamento dei pali, eventualmente il terreno verrà rimodellato in situ per semplice compattazione.

Per quanto attiene ai prefabbricati alloggianti le cabine elettriche, verranno smontate e anch'esse trasportate a discarica.

Per quel che concerne il ripristino del terreno, non sarà necessario procedere a demolizioni di fondazioni, poiché le strutture sono direttamente infisse nel terreno e per tale motivo facilmente rimovibili.

In dettaglio, per ciò che concerne lo smaltimento delle apparecchiature montate sulle strutture fuori terra, si procederà come segue con l'obiettivo di riciclare pressoché in toto i materiali impiegati:

- Rimozione recinzione;
- Smontaggio sistema di illuminazione;
- Smontaggio sistema di videosorveglianza;
- Sezionamento impianto lato DC e lato CA (dispositivo di generatore),
- Sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- Smontaggio struttura metallica;
- Rimozione del fissaggio al suolo (pali);
- Rimozione cavi da canali interrati;

- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
- Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
- Smontaggio dei cavi e conferimento ad azienda recupero rame;
- Invio dei moduli ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:
  - 1) Recupero cornice di alluminio;
  - 2) Recupero vetro;
  - 3) Recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer conferimento a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- Rimozione manufatti prefabbricati;
- Rimozione pietrisco dalle strade perimetrali;
- Consegna materiali a ditte autorizzate allo smaltimento e al recupero dei materiali.

Durante le operazioni di smantellamento e di ripristino del sito, i materiali saranno in prevalenza ritirati e portati direttamente fuori sito per le successive operazioni di recupero/riciclo o di smaltimento presso impianti terzi.

I quantitativi di materiali solidi che, per ragioni logistiche o contingenti, dovessero permanere sul sito per periodi comunque limitati, saranno stoccati in aree separate e ben identificate e delimitate prevedendo un'adeguata sistemazione del terreno in base al materiale e alle sue caratteristiche.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa tre mesi.

### **8.3 PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO**

Al termine delle operazioni di smantellamento, il sito verrà lasciato allo stato naturale e sarà spontaneamente rinverdito in poco tempo.

Date le caratteristiche del progetto, non resterà sul sito alcun tipo di struttura a conclusione della dismissione né in superficie né nel sottosuolo.

La morfologia dei luoghi sarà alterata in fase di dismissione solo in situ e principalmente in corrispondenza delle cabine di campo.

Infatti, mentre lo sfilamento dei pali di supporto dei pannelli avviene agevolmente grazie anche al loro diametro e al loro peso esigui, la rimozione del basamento delle cabine comporterà uno scavo: quindi una modifica locale alla morfologia, circoscritta ad un intorno ravvicinato del perimetro cabina.

Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento, si procederà ad aerare il terreno rivoltando le zolle del soprassuolo con mezzi meccanici. Tale procedura ne garantisce una buona aerazione fornendo un'aumentata superficie specifica per l'insediamento dei semi.

Sul terreno rivoltato sarà sparsa una miscela di sementi atta a favorire e a potenziare la creazione del prato polifita spontaneo originario.

In tal maniera, il rinverdimento spontaneo delle aree verrà potenziato ed ottimizzato.

Le parti del campo fotovoltaico già mantenute inerbite (viabilità interna, spazi tra le stringhe), nell'esercizio dell'impianto, verranno lasciate allo stato attuale.

Il loro assetto già vegetato fungerà da raccordo e da collegamento per il rinverdimento uniforme della superficie del campo dopo la dismissione.

Le caratteristiche del progetto già garantiscono il mantenimento della morfologia originaria dei luoghi a meno di aggiustamenti puntuali.

Al termine dei lavori, è previsto il ripristino vegetazionale di tutte le aree soggette alle lavorazioni di smantellamento e dismissione. Sarà inoltre ripristinata la viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.

In fase di smantellamento sarà valutato, anche in funzione del futuro utilizzo delle aree, il mantenimento della vegetazione impiantata in fase di costruzione dell'impianto.

Per tutte quelle aree di progetto nelle quali durante la fase di smantellamento sarà necessario lo scotico del terreno e l'esecuzione di scavi sarà garantito la rinaturalizzazione del suolo con semine di colture cerealicole e foraggere.

Pertanto, si prevede che, al termine delle operazioni di ripristino appena descritte, il sito tornerà in toto allo stato ante operam nel giro di una stagione, tornando ad avere le stesse capacità e le medesime potenzialità di utilizzo e di coltura che possedeva prima dell'installazione dell'impianto.

## **9 ANALISI DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE**

### **9.1 GENERALITÀ**

In questa sezione dello Studio di Impatto Ambientale verranno sviluppati i seguenti argomenti: le caratteristiche dello stato attuale dell'ambiente in cui si inserisce il progetto e la probabile evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto.

Una delle fasi fondamentali per la valutazione degli impatti è quella di descrivere le componenti e caratteristiche dell'ambiente potenzialmente soggetto a impatti ambientali dovuti alla realizzazione del progetto. Tipicamente le varie componenti vengono suddivise in:

- 1) Popolazione;
- 2) Fauna;
- 3) Vegetazione;
- 4) Suolo e sottosuolo;
- 5) Acqua;
- 6) Aria;
- 7) Fattori climatici;
- 8) Patrimonio architettonico ed archeologico;
- 9) Paesaggio;
- 10) Aspetti socioeconomici;

Relativamente alle componenti sopra riportate si procederà ad una:

- Individuazione e descrizione degli eventuali impatti ambientali significativi del progetto;

- Descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o compensare gli impatti ambientali negativi del progetto;
- Individuazione degli impatti ambientali negativi derivanti dalla vulnerabilità del progetto al rischio di gravi incidenti o calamità.
- Individuazione degli impatti positivi derivanti dalla costruzione dell'opera.

Lo studio dei potenziali impatti sulle singole componenti va eseguito per le tre diverse fasi: Costruzione, Esercizio e Dismissione.

Si precisa che quanto riportato nel seguito costituisce il risultato dell'attività di osservazione diretta sul campo, dei dati della letteratura tecnica, nonché delle esperienze consuntive derivate dalla gestione di impianti fotovoltaici di taglia industriale nell'arco degli ultimi 10 anni da parte sia dei progettisti che della società proponente.

Inoltre, si rammenta che la società di progettazione Ambiens srl sta finanziando due diverse borse di dottorato all'Università degli studi di Catania:

- borsa di dottorato di ricerca di cui alla convenzione stipulata in data 23.07.2020 tra la società Ambiens e l'Università degli studi di Catania, relativamente al Ciclo XXXVI di ingegneria, avente ad oggetto il tema del "*Monitoraggio degli impatti ambientali degli impianti fotovoltaici a terra sul suolo e il clima*", già avviata nel corso del 2020;
- Borsa di dottorato di ricerca di cui alla convenzione stipulata in data 09/06/2021 tra la società Ambiens e l'Università degli studi di Catania, relativamente al Ciclo XXXVII di Economia e Commercio, avente ad oggetto il tema degli impatti socio economici a seguito dell'aumento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sul territorio siciliano, la cui selezione pubblica si è già conclusa, e il cui inizio è programmato per il mese di novembre 2021;

Fra i lavori che la stessa società ha promosso con il Dipartimento di Economia ed Impresa del Corso di Laurea di Economia Aziendale dell'Università di Catania si segnala una tesi di laurea nell'anno accademico 2020/2021 da titolo Quantificazione degli indicatori ambientali, economici e sociali dell'impianto fotovoltaico Butera. Quest'ultima tesi è stata la base di una pubblicazione scientifica già accettata ed in via di pubblicazione sulla rivista *Procedia - Environmental Science, Engineering and Management*, dal Titolo *THE IMPLEMENTATION OF A PHOTOVOLTAIC PLANT IN THE BUTERA TERRITORY AS A TOOL TO REDUCE ATMOSPHERIC POLLUTION*.

Ritornando ad una descrizione della struttura di questo studio si specifica che, oltre alla descrizione dello stato dell'ambiente, in questo capitolo verranno trattate due problematiche tipiche degli impianti fotovoltaici sui quali le diverse commissioni di valutazione ed esperti del settore stanno investigando circa i paventati effetti sull'ambiente. In particolare, il riferimento è al così detto effetto lago e all'effetto cumulo.

## **9.2 COMPONENTI AMBIENTALI**

### **9.2.1 Popolazione di Butera**

Il Comune di Butera conta una popolazione residente di 4.620 buteresi, suddivisa in 2.286 maschi e 2.334 donne, con una densità pari a 15,48 abitanti per chilometro quadrato.

Gli abitanti di Butera sono passati da 7.130 del 1971 a 4.620 del 2018, pertanto la popolazione è diminuita di 2.510 abitanti, pari al 35,20%.

Il trend demografico registra quindi un andamento negativo che può compromettere la socialità dell'abitato e causare sostanziali fenomeni di abbandono, sia del tessuto urbano che dell'area agricola. Il fenomeno dell'abbandono dei terreni apre scenari ambientali alquanto gravi che hanno un maggior impatto sui dissesti idrogeologici, e conseguentemente determinano un crollo dei valori della proprietà urbane e terriere.

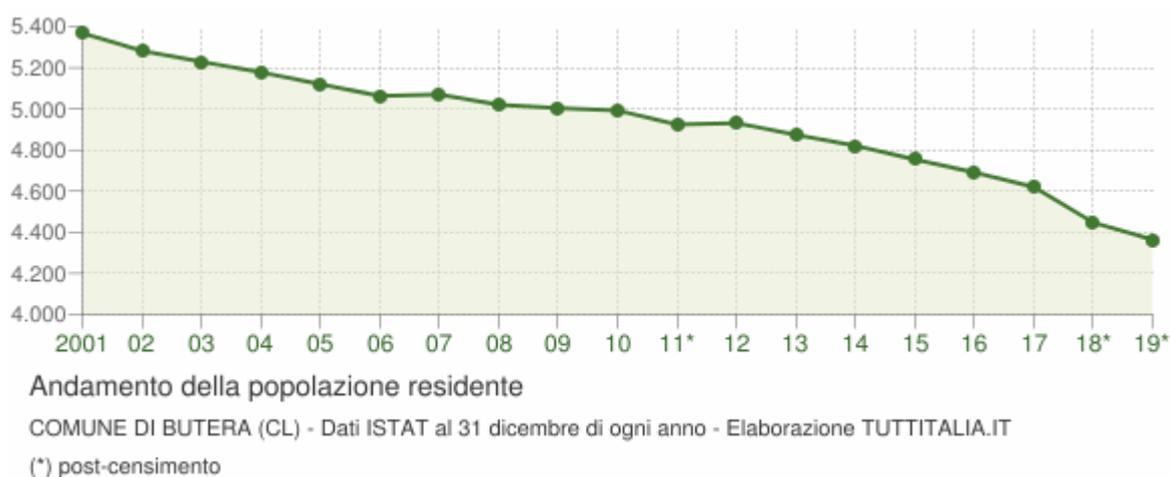


Figura 42. Andamento della popolazione residente del Comune di Butera

La costruzione dell'impianto non avrà impatti negativi su questa componente. Anzi, ne avrà di positivi, in termini occupazionali ma soprattutto per ciò che concerne un maggior grado di gradimento e accettazione delle fonti rinnovabili.

### 9.2.2 Fauna

Per l'analisi della fauna si rimanda all'elaborato specialistico denominato studio biologico, botanico e faunistico, inoltre si rimanda al paragrafo 4.6 di questo studio di impatto ambientale nel quale viene valutata la compatibilità del progetto con l'IBA 166.

Dallo studio degli elaborati sopra menzionati si può concludere che la componente fauna non subirà effetti nocivi dalla costruzione dell'impianto, anzi alcune specie riceveranno benefici in termini di aumento della popolazione e migliori condizioni di foraggiamento. Inoltre, si segnala che la previsione progettuale di una gestione naturalistica delle aree, quali per esempio l'agricoltura a perdere oltre che lo sviluppo delle attività di pascolo apiculturali, porterà sicuri benefici.

### 9.2.3 Vegetazione

Per l'analisi della flora si rimanda all'elaborato specialistico denominato studio biologico, botanico e faunistico. In questo paragrafo, in luogo di una elencazione analitica delle specie presenti e della

disamina delle caratteristiche e degli indici che potrebbero essere oggetto di impatto, viene analizzata la componente floristica nel suo complesso in quanto elemento costituente gli agro-ecosistemi che ricoprono un ruolo fondamentale nel territorio e rappresentano l'habitat per molte specie della fauna e avifauna.

Al fine di compiutamente analizzare il tema occorre eseguire un'analisi dei terreni sui quali verrà realizzato l'impianto, valutando il rispettivo valore ecologico in termini di agroecosistemi in grado di poter rappresentare habitat idonei per la riproduzione o aree per l'alimentazione dell'avifauna.

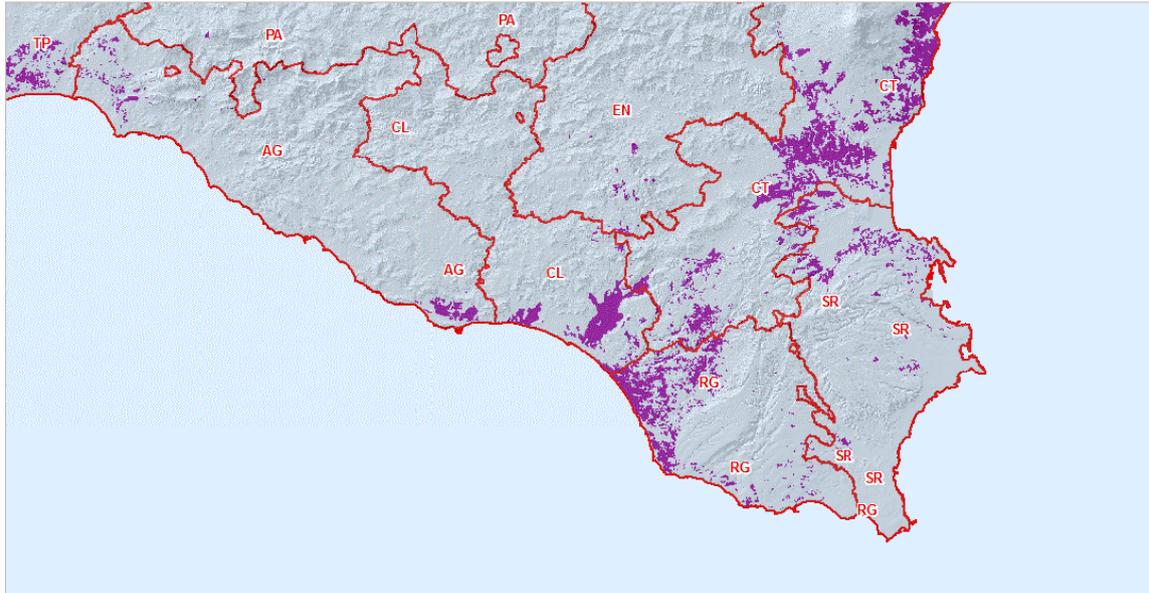
Gli attuali piani colturali in uso sui terreni non consentono di aderire a sistemi di qualità e certificazioni di colture biologiche; infatti, le pratiche agricole in uso sono largamente basate su l'uso di fertilizzanti, concimi, pesticidi, insetticidi e geodisinfestanti.

L'analisi della pratica agricola in uso sull'area di impianto parte dalle stesse sementi utilizzate. Queste sono acquistate da sementifici che forniscono il seme già "conciato", ovvero già trattato con pesticidi, fungicida ovvero trattamenti che consentirebbero di proteggere le coltivazioni riducendo l'impiego di fitofarmaci in pieno campo.

Occorre poi considerare che un utile indicatore della naturalità delle coltivazioni cerealicole lo si desume dall'altezza delle spighe. Queste, infatti, risultano più basse che nel passato. Le spighe antiche si sollevavano velocemente per competere con le infestanti, quelle moderne non hanno questo carattere perché le infestanti sono rimosse nelle fasi di pre-semina con uso di diserbanti, il più famoso Random (glifosato). Sostanza ancora in uso ma con grosse polemiche mondiali sul suo utilizzo. Durante la fase di semina vengono tipicamente impiegati concimi granulari a base di nitrati. I nitrati sono dei fertilizzanti, ovvero sostanze che spingono la crescita riducendo i tempi naturali dello sviluppo delle piante. Fra questi, nitrato di ammonio, nitrato di calcio e di potassio.

La problematica legata all'uso dei nitrati ha assunto negli anni grosso interesse ecologico, e anche la regione Sicilia, in seno al Piano di Tutela delle Acque, ha redatto una mappa delle aree sensibili ai nitrati.

La consultazione della carta per il territorio siciliano - possibile presso l'apposito webgis predisposto dall'Assessorato Risorse Agricole e Alimentari della Regione Siciliana – SIT Programma di Sviluppo Rurale – permette di appurare che l'area in esame non risulta fra quelle sensibili ai nitrati e pertanto il loro impiego non necessita di particolari attenzioni inducendo nelle pratiche agricole un loro impiego (cfr. Figura 43).



Formato della stampa A4 orizzontale. Scala (indicativa) 1:948411

Figura 43. PTA - Carta regionale delle aree sensibili ai nitrati

Oltre ai fertilizzanti, la comune pratica agricola prevede l'utilizzo di erbicidi che eliminano le erbe spontanee (fra loro anche le infestanti) consentendo una più rapida ed uniforme crescita delle piante, che appaiano come distese di unico colore, altezza e forma.

I diserbanti sono altamente nocivi alla salute umana, non per niente durante le disinfestazioni è obbligatorio chiudere porte e finestre e gli operatori devono indossare appositi DPI. Un effetto indiretto dell'uso in agricoltura di prodotti chimici interessa le falde acquifere e i corpi d'acqua superficiali. Infatti, il processo di scioglimento e di dilavamento trasferisce parte delle sostanze dal terreno ai corpi idrici. Comunque, è certo che le sostanze chimiche impiegate in agricoltura, e anche nel nostro sito sono in uso, sopprimono gran parte della vita biologica del terreno. Ma gli effetti dell'agricoltura condotta con metodi convenzionali si ripercuote pure sulla fauna, invertebrati e micro mammiferi: uccelli, serpi, talpe, ricci, rospi, grilli, cicale, ed altri.

Dopo aver evitato la nascita delle infestanti e seminato il terreno per l'agricoltore arriva il momento di occuparsi del trattamento degli insetti aerei. Nel caso dei siti in esame gli insetticidi vengono diffusi con atomizzatori che diffondono particelle finissime (nebulizzate) nell'area.

Gli insetticidi, come pure i fungicidi e gli erbicidi, non sopprimono soltanto gli organismi nocivi bensì anche quelli utili.

Altra considerazione di rilievo attiene alle problematiche generate sulla componente suolo in conseguenza dell'utilizzo di mezzi meccanici nella pratica dell'attività agricola con agricoltura convenzionale. Questa, infatti, può essere considerata fra le pratiche agricole che contribuiscono maggiormente alla degradazione del suolo. Infatti, le lavorazioni del terreno effettuate prevalentemente in maniera mediante livellamenti e scassi per i nuovi impianti di colture arboree sono causa di impatti notevoli sulla perdita di suolo e di nutrienti, il cui danno in termini economici ed ambientali non viene ancora quantificato.

Esperimenti a lungo termine in differenti tipi di suoli, rappresentativi dei più tipici ambienti podologici italiani, hanno dimostrato che i sistemi di lavorazione del terreno alternativi alle tradizionali arature profonde, quali la lavorazione minima, la discissura, ecc., migliorano il sistema dei pori aumentando i pori della riserva idrica e i pori di trasmissione, cioè quei pori allungati e continui che consentono i movimenti dell'acqua e la crescita delle radici (Accademia dei Georgofili, Georgofili.it). L'aumento delle quantità di acqua all'interno dei pori, oltre ad aumentare la disponibilità idrica del suolo, per piante e microorganismi contribuisce a un delay dei fenomeni di alluvione a seguito di eventi anche intensi (G. Sciuto\*. B. Diekkrüger, 2010). È evidente quindi che anche la pratica delle arature costituisce un problema per la perdita di qualità del terreno e la riduzione della capacità di trattenere acqua nel suolo.

È noto come tra le comunità animali gli uccelli risultino essere ottimi indicatori ecologici a diverse scale geografiche. Gli uccelli sono infatti molto sensibili ai cambiamenti ambientali in quanto la loro sopravvivenza dipende dalla qualità degli habitat e dalla funzionalità degli ecosistemi. La loro capacità di rispondere in modo rapido ai cambiamenti ambientali, collegata al fatto che spesso occupano livelli trofici elevati, permette di comprendere i cambiamenti ambientali subiti anche da altri taxa che occupano livelli trofici inferiori.

In questo documento non tratteremo la valutazione dell'impatto degli effetti indiretti dei pesticidi sull'avifauna, che risultano difficili da dimostrare in modo inequivocabile e che pertanto avrebbero la necessità di approfondimenti e di lunghi studi. Ci limiteremo a citare che Boatman et al. (2004) hanno evidenziato tre criteri che devono essere soddisfatti per poter stabilire un collegamento causale tra uso di pesticidi ed effetti indiretti, ossia:

- dimostrare l'esistenza di una relazione tra abbondanza/disponibilità di cibo e successo riproduttivo/tasso di sopravvivenza;
- dimostrare l'esistenza di una relazione tra successo riproduttivo/tasso di sopravvivenza e cambiamenti nell'andamento della popolazione;
- dimostrare che gli effetti dei pesticidi sull'abbondanza/disponibilità di risorse trofiche per l'avifauna sono sufficienti a ridurre il successo riproduttivo/tasso di sopravvivenza e quindi a spiegare un declino di popolazione.

È ragionevole, infatti ipotizzare che gran parte, forse tutte, le specie ornitiche possano essere influenzate in qualche misura dai Prodotti Fitosanitari ma, anche, che ve ne siano alcune più sensibili (Lipu, 2014).

L'utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura, finalizzato al controllo di invertebrati o piante infestanti, ha importanti risvolti ambientali. Molte di queste sostanze sono infatti pericolose per gli organismi viventi in generale. In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, esse possono migrare e lasciare residui nell'ambiente e nei prodotti agricoli, con un rischio immediato e nel lungo termine per l'uomo e gli ecosistemi (ISPRA, 2013).

Gli organismi che risentono maggiormente degli effetti dei pesticidi sono la pedofauna, i macroinvertebrati bentonici, gli insetti impollinatori, gli insetti fitofagi, i granivori (mammiferi e uccelli) e indirettamente gli animali che si nutrono di insetti (Goulson, 2013).

Negli ecosistemi agricoli le concentrazioni di insetticida accumulate nel suolo, nella vegetazione ai margini dei campi, nel polline e nel nettare delle colture, spesso superano quelle presenti all'interno dei tessuti vegetali delle stesse colture trattate e pare che i valori di tali concentrazioni siano sufficienti a

causare mortalità diretta nelle specie di insetti non target più sensibili, oltre ad effetti sub-letali cronici in un numero anche maggiore di specie (Goulson, 2013).

Attualmente il rischio principale è per le specie granivore, in particolare per quelle di piccola taglia, che possono nutrirsi di semi concitati con insetticida, solitamente neonicotinoidi (Gibbons et al., 2015; *American Bird Conservancy*, Mineau & Palmer, 2013). Il rischio di intossicazione acuta è infatti relativamente elevato essendo sufficiente un numero ridotto di semi trattati per condurre alla morte e meno di ¼ di seme per far insorgere effetti sub-letali in un uccello delle dimensioni di un passerio (*American Bird Conservancy*, Mineau & Palmer, 2013).

Nonostante la difficoltà nell'attribuzione delle cause, gli effetti indiretti risultano essere importanti quanto, se non in misura maggiore, gli effetti diretti, anche considerato il fatto che molti degli insetticidi, come i neonicotinoidi, producono effetti letali sugli invertebrati piuttosto che sui vertebrati.

Il declino delle popolazioni di specie granivore pare piuttosto essere legato ad una riduzione della disponibilità di cibo nel periodo invernale, probabile conseguenza dell'uso massiccio di erbicidi (Butler et al., 2010).

Dalle considerazioni sopra riportate, al fine di verificare il livello di attuale pressione antropica delle sole aree nelle quali verrà installato l'impianto, si è ravvisata la necessità approfondire con analisi di campo la reale situazione ecologica dei terreni sui quali è in progetto la costruzione dell'impianto. Per la redazione di questo studio è stata eseguita una apposita indagine floristica al fine di consentire una analisi sull'attuale stato di antropizzazione della componente vegetale riscontrabile sul sito in progetto. Sotto segue un'analisi delle risultanze con riguardo alle comunità vegetali più diffuse nell'area. Le uniche direttamente interessate dall'impianto fotovoltaico sono quelle legate alle superfici agricole, dove sono riscontrabili caratteri di vegetazione nitrofila e infestante dei seminativi e degli uliveti, oltretutto di pascoli fortemente degradati. Si tratta di aspetti dal basso valore naturalistico caratterizzati dalla dominanza di specie ad ampio areale o anche aliene. La vegetazione infestante riscontrata nei seminativi non è facilmente tipificabile a causa del diserbo e delle varie tecniche colturali utilizzate, ma è comunque genericamente riferibile al *Roemerion hybridae* (classe *Papaveretea rhoeadis*). Le specie più frequenti sono *Papaver rhoeas*, *Visnaga daucooides*, *Avena barbata*, *Ridolfia segetum*, *Silene fuscata*, etc.

L'agricoltura intensiva e l'utilizzo di diserbanti selettivi ha avuto un notevole impatto su questa tipologia di vegetazione che risulta attualmente molto impoverita e diradata. Le comunità infestanti delle colture arboree sono rappresentate da aspetti annuali con optimum invernale-primaverile, dove prevalgono *Oxalis pes-caprae* e *Diploaxis erucoides*. Dal punto di vista fitosociologico, questa vegetazione appartiene all'alleanza *Diploxtion erucoidis* (classe *Stellarietea mediae*).

Una parte dell'impianto ricade in aree agricole meno produttive, come quelle caratterizzate da una certa acclività, e dove dal 2016 il pascolo è alternato alla semina con un forte impatto sulla componente floristica, ostacolando la naturale successione ecologica che porta verso l'insediamento di aspetti vegetazionali più maturi. In particolare, il progressivo abbandono delle colture favorisce la colonizzazione di aspetti dominati da *Chrysanthemum coronarium*, fitosociologicamente eterogenei per la presenza di contingenti floristici appartenenti a diverse classi. Il perdurare delle condizioni di abbandono, favorito in alcune zone dalle caratteristiche topografiche inizialmente porta all'instaurarsi di aggruppamenti transitori a *Dacum aureus*, ai quali segue dinamicamente la vegetazione a *Centaurea sositialis* subsp. *schouwii*, fortemente correlata al pascolo non sostenibile. Infatti, questa vegetazione è caratterizzata dalla presenza di alcune specie ben adattate per resistere agli erbivori, come alcune asteracee spinose quali *Notobasis syriaca*, *Carlina corymbosa*, *Silybum marianum*, *Scolymus maculatus*, etc.

La previsione progettuale è quella di lasciare fuori dalla recinzione dell'impianto tutte quelle aree con una topografia molto acclive, che corrispondono con le aree identificate nel PAI con fenomeni di erosione in atto. Attorno a queste aree sarà predisposta una fascia di rispetto di 10 metri nei quali si favorirà l'attecchimento delle specie già riscontrabili oltre che ad una piantumazione di filari di ulivo lungo il lato più esterno, che, se da un lato contrastano i fenomeni erosivi, dall'altro garantiscono il mantenimento del pascolo in quelle aree in cui la discontinuità della pratica della semina potrebbe causarne una sua sottrazione. Secondo le previsioni progettuali, il pascolo non sarà di tipo stanziale ma di transumanza in maniera tale da non intaccare l'elemento floristico in modo significativo.

I dati ottenuti dall'analisi in campo forniscono un'indicazione abbastanza significativa per una caratterizzazione dell'area e per valutarne il *valore naturalistico*. Inoltre, i dati ottenuti sono stati confrontati con alcuni lavori pubblicati sulla flora dello stesso comprensorio (Ferro & Coniglione, 1974-1975; Brullo & Marcenò, 1978). Il presente studio si riferisce solamente alle superfici agricole direttamente soggette agli interventi in progetto.

### **L'indagine floristica ha permesso di accertare la presenza di circa 88 specie nell'area.**

Nel complesso si tratta di un numero abbastanza modesto in confronto all'estensione del sito, ma sostanzialmente comparabile con quello di altre aree agricole a bassa naturalità presenti nella Sicilia centro-meridionale. Inoltre, la flora è rappresentata quasi esclusivamente da specie sinantropiche e ad ampia distribuzione.

Allo scopo di fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione (sinantropia) della flora è stato adoperato un indice di naturalità, basato sul rapporto tra le percentuali delle specie con corotipi multizonali (definiti secondo PIGNATTI, 1982, 2017-2019), cioè con ampia distribuzione, e le specie con corotipi più ristretti, come quelli W-Medit., E-Medit., Endem., ecc. In particolare, il rapporto "numero di specie caratterizzate da un corotipo ristretto/numero di specie con ampia distribuzione" rappresenta un indice utilizzabile per il confronto dei risultati nelle varie fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale determinate dalla realizzazione dell'opera. Tuttavia, bisogna evidenziare che la definizione di "sinantropia" non è standardizzata in maniera esaustiva, per cui si includeranno nella categoria "sinantropiche" quelle specie che:

1. appartengono alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione (cosmopolite, subcosmopolite, Eurisiberiane, ecc.);
2. sono tipiche e spesso esclusive di habitat ruderali e fortemente antropizzati, come bordi delle strade, ruderi, incolti, coltivi, ecc.;
3. le avventizie naturalizzate, le specie sfuggite a coltura ed inselvatichite, le infestanti di campi ed incolti, ecc.

Sulla base delle diverse tipologie di distribuzione è possibile fornire uno spettro corologico, un grafico che indica la percentuale di specie per ciascun tipo corologico o corotipo (cfr. Figura 44).

I tipi corologici più rappresentati sono quelli con distribuzione più ampia, come quello Stenomediterraneo (23%), Eurimediterraneo (19%), Cosmopolita (9%) e Paleotemperato (8%). Va evidenziata l'assenza di specie endemiche o subendemiche e la significativa presenza di un contingente di specie cosmopolite, subcosmopolite e avventizie che sottolineano ulteriormente il **carattere fortemente antropizzato dell'area.**

Similmente ai corotipi, anche per le forme biologiche è possibile realizzare uno spettro biologico (cfr. Figura 45), dove si evidenzia una netta prevalenza di terofite (63%), come avviene usualmente negli ambienti mediterranei caratterizzati da intenso disturbo, come pascolo, incendi, attività agricole, etc. La

significativa presenza di emicriptofite (32%) e geofite (5%) è legata alla presenza di incolti abbandonati e pascoli.

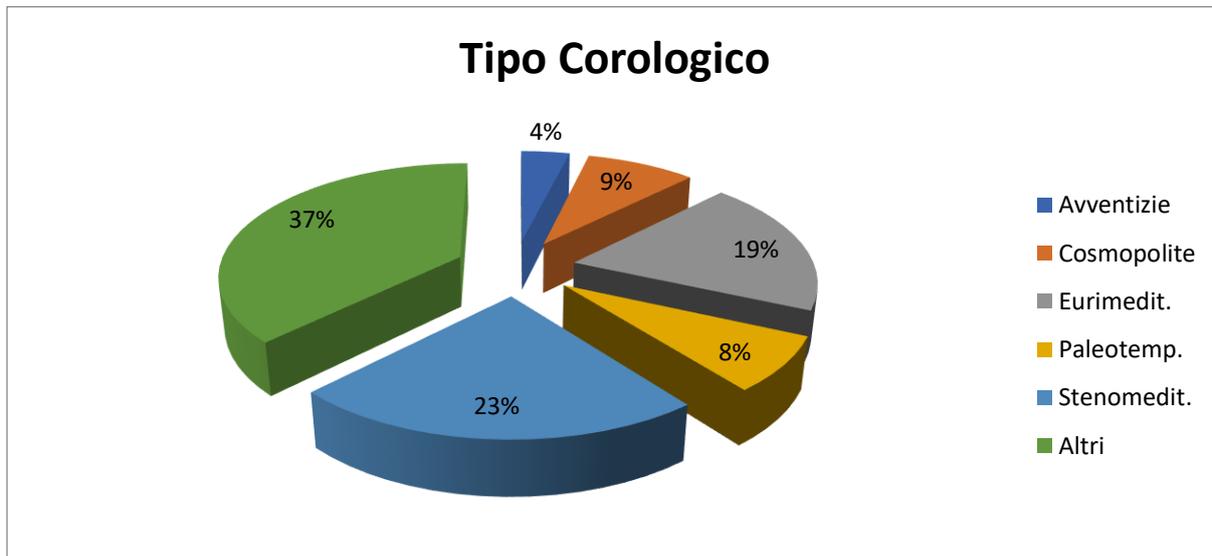


Figura 44. Rappresentazione dei tipi corologici delle aree in progetto

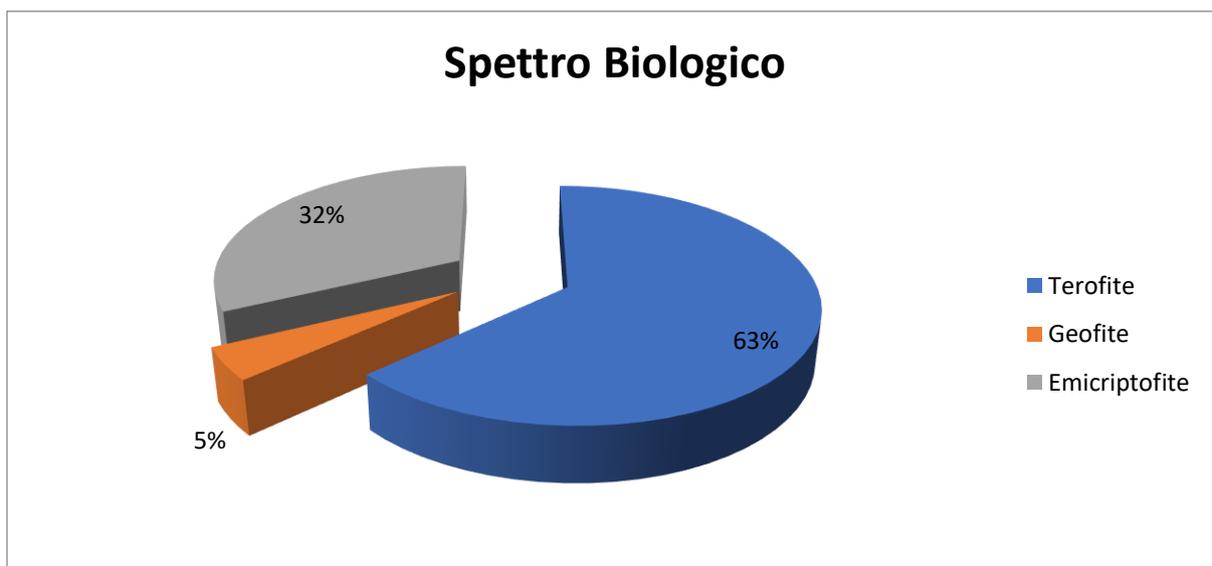


Figura 45. Rappresentazione dello spettro biologico delle aree in progetto

In particolare, come si evince dalle figure sono stati individuati 62 taxa che possono essere riferiti a tale categoria, rappresentanti circa il 70% della flora complessiva.

Di conseguenza *l'indice di naturalità* mostra un valore decisamente basso di circa 0,4, in linea con le caratteristiche prettamente antropizzate del territorio. Infatti, valori tendenti verso 0 indicano ambienti progressivamente sottoposti ad una maggiore azione antropica in quanto più ricchi di specie

sinantropiche ad areale più ampio, mentre in presenza di siti con un maggiore grado di naturalità l'indice tende verso 1 a causa della presenza di specie meno legate ad ambienti sinantropici.

L'analisi condotta sulla componente floristica in situ mostra la prevalenza di specie annuali o erbacee perenni ad ampia distribuzione e dallo scarso valore naturalistico, tipiche di ambienti agrari o di stazione fortemente antropizzate, mentre la presenza di specie legnose o di interesse fitogeografico è molto modesta e limitata agli habitat frammentariamente rappresentati nell'area che comunque non insistono nelle aree destinate all'installazione dei moduli fotovoltaici. Infine, nell'area di studio non sono state rilevate specie di interesse comunitario ai sensi dell'allegato II della direttiva CEE 43/92.

In conclusione, dalla disamina dei piani colturali in uso condotti in modalità convenzionale e dalle risultanze dell'analisi floristica appare evidente che l'impianto ecologico dell'area esaminata risulta molto compromesso e di poca valenza. Quindi si può affermare che nessun impatto o conseguenza negativa sarà avvertita dall'avifauna per la sottrazione del suolo sul quale sarà realizzato l'impianto in quanto questo non costituisce un agro-ecosistema utile al foraggiamento e alla riproduzione dell'avifauna.

Semmai, è vero tutto il contrario, cioè l'impianto così come progettato:

- Vista la presenza di fasce arboree, costituite da piante autoctone e opportunamente scelte;
- Visto l'intervento di riqualificazione della vegetazione dell'area in disponibilità ricadente attorno alle sponde del torrente Serpente;
- Preso atto, che la gestione del verde nell'ambito della manutenzione dell'impianto fotovoltaico non prevede l'uso di pesticidi, insetticidi e fertilizzanti;
- Preso atto che la gestione del verde nell'ambito del progetto prevede l'inerbimento del terreno, anche attraverso la semina di Sulla nel primo anno, evitando arature del terreno;
- Preso atto della tecnica di inerbimento e dell'assenza di arature, nonché dei benefici conseguenti allo sfalcio dell'erba che costituisce una pacciamatura dei suoli che, abbinato all'effetto ombreggiante dei moduli fotovoltaici, contribuisce ad un aumento dell'umidità e della fertilità dei suoli, potranno giovare alla ricostituzione di ecosistemi oramai compromessi con un beneficio ecologico per flora, fauna e avifauna;
- Visto che per limitare le operazioni di taglio è stato previsto il pascolo di pecore nel campo in modalità di transumanza, stanti allevamenti adiacenti il campo stesso;

## 9.2.4 Suolo e sottosuolo

### 9.2.4.1 Uso del suolo

L'analisi della componente suolo è trattata nell'elaborato specialistico *Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluso dalla procedura dei rifiuti*, al quale si rimanda per una maggiore comprensione con particolare riferimento al sottosuolo. In questa sede l'analisi è quasi esclusivamente limitata all'uso del suolo piuttosto che alle sue caratteristiche geologiche. Pertanto, una corretta analisi dell'uso del suolo non può prescindere dalla Cartografia Corine Land Cover. L'iniziativa Corine Land Cover (CLC) è nata a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio. La prima strutturazione del progetto CLC risale al 1985 quando il Consiglio delle Comunità Europee, con la Decisione 85/338/EEC, vara il programma CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) per dotare l'Unione Europea, gli Stati

associati e i paesi limitrofi dell'area mediterranea e balcanica di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente.

Lo scopo principale dell'iniziativa è di verificare dinamicamente lo stato dell'ambiente nell'area comunitaria, al fine di fornire supporto per lo sviluppo di politiche comuni, controllarne gli effetti, proporre eventuali correttivi. Tra il 1985 e il 1990 la Commissione Europea promuove e finanzia il programma CORINE e realizza un sistema informativo sullo stato dell'ambiente in Europa. Vengono inoltre sviluppati e approvati a livello europeo sistemi di nomenclatura e metodologie di lavoro per la creazione del database Corine Land Cover (CLC), che viene realizzato inizialmente nel 1990 con il CLC90, mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono agli anni 2000, 2006, 2012, 2018. Dai confronti delle cartografie tematiche del CLC, discende lo studio e l'analisi delle diverse classi di uso del suolo che consente la descrizione degli agro-ecosistemi riscontrati.

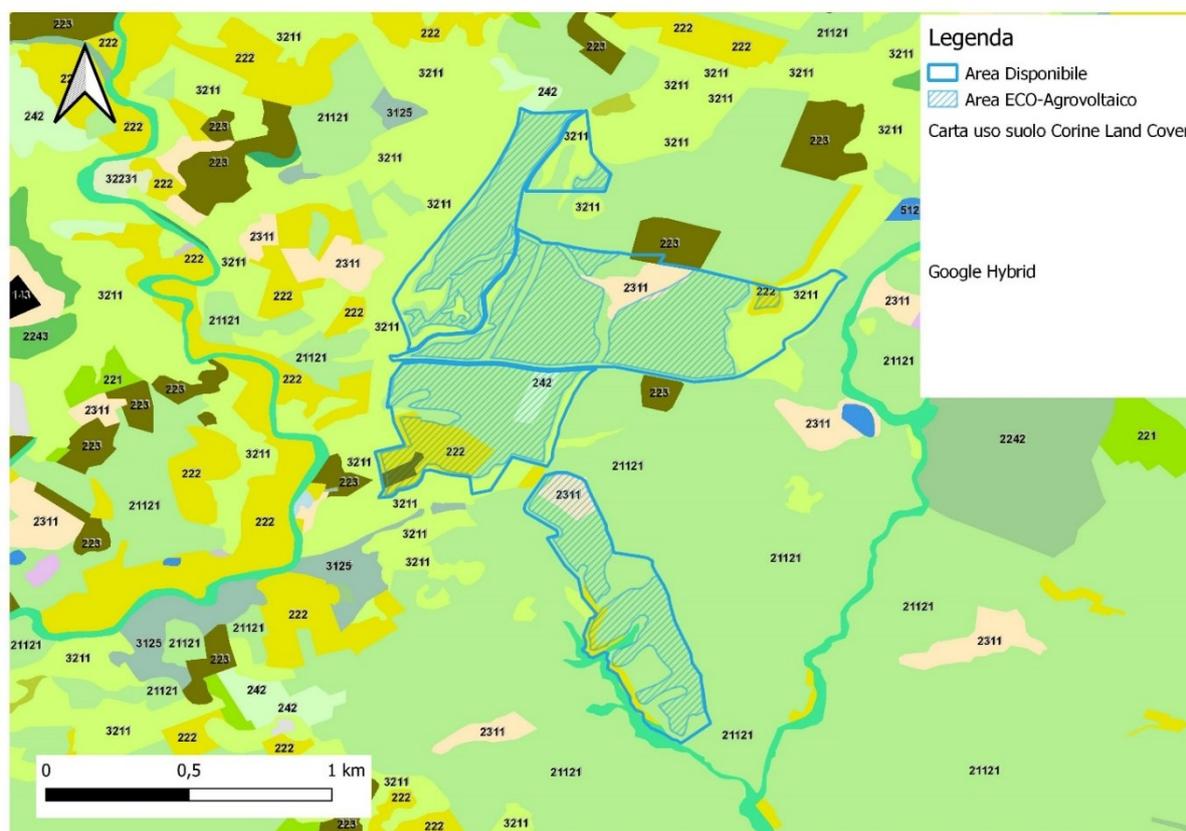


Figura 46. Inquadramento area di progetto sulla Carta Corine Land Cover

Da un'analisi della Figura 46 si evince che all'interno dell'area in disponibilità ci sono 5 diverse classi di uso del suolo, la predominante che copre la quasi totalità dell'area è la classe 21121- Seminativi semplici e colture erbacee estensive, è presente poi un'altra area che comprende la classe 2311- Incolti e seguono le colture arbustive che rappresentano una piccolissima parte nella quale si registrano le classi 242-Sistemazioni colturali e particellari complessi, 222-Frutteti e frutti minori e la 223- Uliveti.

Si rileva che una parte dell'area classificata con la Classe di Uso del Suolo 2311 – Incolti (quella del Lotto Sud) ha nel tempo subito una modificazione ed oggi risulta, con riferimento alla porzione sulla

quale insisterà l'impianto, impiegata a Seminativo, ovvero 21121. Per quanto riguarda la porzione 2311 presente nel Lotto Nord, è in programma la realizzazione di un vasto intervento di riqualificazione ambientale con la ricreazione dell'habitat già in parte presente, per una complessiva estensione di circa 7 ha.

Da una analisi dello studio prodotto dall'ARPA Sicilia nell'ambito di una attività di sintesi su Corine Land Cover (CLC) del territorio siciliano al 2012 e al 2018, redatto nel 2018, la classe 211 identificata come *“seminativi in aree non irrigue, che annovera nel frumento e nelle altre graminacee le specie più rappresentative del territorio siciliano ricadenti in tale classe d'uso”* risulta presente in Sicilia per complessivi 870215 ettari, di gran lunga la maggior classe di coltivazione, se si osserva che la seconda, la classe 311 'Boschi di latifoglie', è presente con soli 178381 Ha, cioè quasi un quinto.

I terreni dell'area di progetto classificati 211 rappresentano quindi lo 0,0095% dell'intera classe di suolo siciliana, percentuale considerata dalla letteratura scientifica del settore ininfluenza ai fini ambientali e del territorio.

ST2 - Monitoraggi Ambientali  
 UO ST 2.1. – Ambiente Idrico

**Tabella 8. Classi della Corine Land Cover - 2018.**

Codice Corine Land Cover - 2018 (III Livello)	Numero di Poligoni	Superficie (in ettari)
211	770	870215
311	491	178381
223	642	177720
323	708	176490
243	470	160789
242	443	160438
221	350	157565
333	402	121646
222	397	115207
241	327	101404
112	516	72279
321	372	64099
312	223	49115
111	327	34070
313	109	29824
212	29	23361
332	25	22767
324	93	14255
121	125	13631
334	50	8700
331	44	7819
512	40	6295
131	106	5149
511	12	3141
124	10	2646
123	21	1561
422	7	1325
322	8	1217
142	19	1199
421	12	653
141	10	619
521	8	507
132	5	295
122	5	214
411	4	149
133	3	129

**Tabella 10. Classi dei " Cambiamenti di Uso del suolo" tra le Corine Land Cover (2012 e 2018)**

Codice del Change riscontrato tra le due Corine Land Cover (2012-2018)	Superficie (in ettari)
112/121	5
133/112	9
133/121	27
133/142	103
211/112	9
211/121	191
211/131	16
211/132	29
211/133	6
211/212	83
211/221	211
211/222	35
221/121	13
221/211	155
221/212	60
222/121	57
222/131	8
222/133	15
222/211	383
223/121	21
241/121	46
241/221	18
242/121	10
242/221	118
243/121	35
243/133	20
243/242	164
243/333	891
<b>311/334</b>	<b>1.945</b>
312/324	212
312/334	222
313/334	80
321/131	22
321/132	22
<b>321/333</b>	<b>1.651</b>
323/131	51
323/132	7
323/142	29
323/211	8
323/324	22
323/333	816
<b>323/334</b>	<b>6.430</b>
324/311	194
324/333	20
333/121	51
334/313	625
334/321	42
334/323	154
334/324	757

Visto l'uso promiscuo della proprietà tra fotovoltaico ed agricolo, la costruzione dell'impianto comporterebbe quindi un diverso uso del suolo, non più a cerealicolo ma verosimilmente a prato, solo per la componente dell'area captante, inoltre la riduzione della quantità di terreni classificati sotto la categoria 211 risulta comunque già in atto in Sicilia, indipendentemente da usi dei suoli diversi

dall'agricoltura, come appunto il fotovoltaico, questo è dimostrato dallo stesso studio sopra citato eseguito dall'ARPA, che dimostra sulla base di un confronto tra gli anni 2012 e 2018 una riduzione di oltre 600 ettari della superficie destinata a seminativo. La principale causa di riduzione delle superfici impiegate per la coltura cerealicola è da ricercare nella bassa redditività di questa coltura, specie in ambienti come quelli dell'area di progetto ove l'elevata pressione antropica e gli impatti generati dai mutamenti climatici stanno degradando la matrice suolo.

Il tema del consumo del suolo è ampiamente descritto nel [Rapporto annuale sul consumo di suolo](#)<sup>14</sup>, curato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

Il documento, presentato lo scorso 26 luglio 2022, fornisce un quadro aggiornato dei processi di trasformazione della copertura del suolo in Italia, e permette di valutare il degrado del territorio e l'impatto del consumo di suolo sul paesaggio e sui servizi ecosistemici. Rispetto ai dati indicati nel Rapporto cui si è fatto riferimento ai fini dello SIA, risalenti all'edizione del 2019, i contenuti del Report SNPA 2022 evidenziano un peggioramento del quadro complessivo relativo al consumo di suolo in Italia, che nel 2021 ha registrato il valore più alto degli ultimi 10 anni pari a 69,1 km<sup>2</sup> di suolo consumato, ossia una media di circa 19 ettari al giorno. Tale fenomeno interessa in prevalenza aree già sensibilmente compromesse, con particolare riguardo alle aree urbane, risultando meno intenso nei territori periferici, con minor indici registrati nelle aree protette e nelle aree montane.

---

<sup>14</sup> [Munafò, M. \(a cura di\), 2022. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022. Report SNPA 32/22](#)

Regione	Suolo consumato 2021 (ha)	Suolo consumato 2021 (%)	Consumo di suolo netto 2020-2021 (ha)	Consumo di suolo netto 2020-2021 (%)	Consumo di suolo netto 2006-2021 (ha)	Densità consumo di suolo netto 2020-2021 (m <sup>2</sup> /ha)	Densità consumo di suolo netto 2006-2021 (m <sup>2</sup> /ha)
Piemonte	169.655	6,68	629,88	0,37	8.792	2,48	34,61
Valle d'Aosta	7.001	2,15	10,52	0,15	201	0,32	6,17
Lombardia	289.386	12,12	882,98	0,31	13.858	3,70	58,04
Liguria	39.299	7,25	39,30	0,10	824	0,73	15,20
<b>Nord-Ovest</b>	<b>505.341</b>	<b>8,72</b>	<b>1.562,68</b>	<b>0,31</b>	<b>23.675</b>	<b>2,70</b>	<b>40,85</b>
Friuli-Venezia Giulia	63.375	8,00	98,44	0,16	2.722	1,24	34,37
Trentino-Alto Adige	41.624	3,06	87,78	0,21	1.835	0,65	13,49
Emilia-Romagna	200.320	8,90	658,16	0,33	10.351	2,92	46,00
Veneto	218.230	11,90	683,58	0,31	12.309	3,73	67,13
<b>Nord-Est</b>	<b>523.549</b>	<b>8,40</b>	<b>1.527,96</b>	<b>0,29</b>	<b>27.217</b>	<b>2,45</b>	<b>43,64</b>
Umbria	44.543	5,27	111,97	0,25	2.636	1,32	31,18
Marche	64.751	6,94	137,95	0,21	3.755	1,48	40,27
Toscana	141.827	6,17	293,75	0,21	4.238	1,28	18,44
Lazio	139.918	8,13	407,42	0,29	8.610	2,37	50,05
<b>Centro</b>	<b>391.039</b>	<b>6,75</b>	<b>951,09</b>	<b>0,24</b>	<b>19.239</b>	<b>1,64</b>	<b>33,19</b>
Basilicata	31.701	3,17	76,95	0,24	2.258	0,77	22,59
Molise	17.414	3,92	54,09	0,31	751	1,22	16,91
Abruzzo	54.210	5,02	418,69	0,78	3.428	3,88	31,75
Calabria	76.319	5,06	83,68	0,11	4.475	0,55	29,67
Puglia	158.695	8,20	498,60	0,32	13.752	2,58	71,05
Campania	142.625	10,49	490,04	0,34	6.984	3,60	51,36
<b>Sud</b>	<b>480.963</b>	<b>6,56</b>	<b>1.622,05</b>	<b>0,34</b>	<b>31.648</b>	<b>2,21</b>	<b>43,20</b>
Sardegna	80.029	3,32	180,49	0,23	3.591	0,75	14,89
Sicilia	167.590	6,52	487,17	0,29	9.898	1,89	38,48
<b>Isole</b>	<b>247.619</b>	<b>4,97</b>	<b>667,66</b>	<b>0,27</b>	<b>13.489</b>	<b>1,34</b>	<b>27,07</b>
<b>ITALIA</b>	<b>2.148.512</b>	<b>7,13</b>	<b>6.331,44</b>	<b>0,30</b>	<b>115.268</b>	<b>2,10</b>	<b>38,24</b>

*Estratto Report SNPA 2022 – Tab. 2 Principali indicatori di consumo di suolo a livello regionale, ripartizionale e nazionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA*

Il Report affronta in maniera organica le dinamiche connesse al consumo di suolo, soffermandosi sulla necessità di definire a livello normativo un quadro che disciplini il fenomeno in questione, ponendo l'accento sulle diverse forme di consumo di suolo e, conseguentemente, sulle diverse tipologie di impatti che derivano dalla perdita di questa risorsa. A riguardo, la classificazione operata relativamente alla tipologia progettuale di che trattasi - frutto di una consolidata lettura del fenomeno – opera una distinzione che colloca la tipologia progettuale in questione all'interno di una classe-tipo omnicomprensiva denominata “impianti fotovoltaici a terra”, per la quale il consumo di suolo è considerato “reversibile” (pag. 18 Rapporto, Tabella 2, Sistema di classificazione del consumo di suolo, Classe 125). Il Rapporto affronta il tema del consumo di suolo derivante dalla realizzazione di impianti fotovoltaici sulla scorta del tradizionale binomio tra impianti che sfruttano superfici già edificate, che il Rapporto auspica fortemente, stante l'utilizzo di suoli già coperti ovvero impermeabilizzati, e impianti “a terra”, con riferimento ai quali il documento definisce un indice di consumo per ogni MW di potenza installato (p. 204, nota 61, Rapporto). In seno alla nota 64 (pag. 205) è precisa a riguardo che “I dati di

superficie lorda riportati sul rapporto statistico fotovoltaico 2021 derivano dell'elaborazione di informazioni provenienti dagli archivi amministrativi GSE relativi ai meccanismi di incentivazione". Sulla scorta della medesima traccia metodologica, il Rapporto affronta poi l'analisi degli scenari di sviluppo del comparto fotovoltaico, applicando lo stesso indice di copertura individuato per la tipologia di "impianti fotovoltaici a terra" ai contingenti di potenza contemplati in seno al PNIEC relativi alla nuova capacità da installare. Da qui, il Rapporto auspica quindi un graduale abbandono del suolo in luogo di superfici già edificate quali i tetti degli edifici o parcheggi.

I ritardi registrati sul piano normativo per la regolamentazione del fenomeno degli impianti fotovoltaici in area agricola – sfociati, più di recente, nel varo delle attese linee guida nazionali – unitamente all'esigua possibilità di attingere a dati consolidati da tipologie già realizzate sul territorio nazionale, hanno verosimilmente portato i redattori del Rapporto a non tenere conto dei vantaggi derivanti dalla combinazione della tecnologia fotovoltaica in ambito agricolo.

L'uso del suolo (cd. *Land Use*) è un concetto distinto dalla copertura di suolo, in quanto essenzialmente riflette l'interazione tra l'uomo e il primo, costituendone una modalità di impiego dello stesso tramite attività antropiche che non ne comportano sempre un *consumo*. Un uso consapevole e sostenibile del suolo, dato dall'intreccio tra la tecnologia fotovoltaica e l'inerbimento o il mantenimento erbaceo delle superfici, come nel caso di specie, consente di mantenere inalterate le sue funzioni e la capacità di fornire servizi ecosistemici, non rappresentando pertanto un reale consumo di suolo.

La soluzione adottata dalla società PV Helios S.r.l. rientra nell'alveo della tipologia oggi classificabile come "agrofotovoltaico", dacché punta ad una condivisione di spazi tra il fotovoltaico, l'agricoltura e gli ecosistemi che interessano l'area di impianto. Le diverse componenti risultano tra loro compatibili, generando reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale, conservazione della biodiversità e mantenimento dei suoli.

Rinviando al paragrafo 3.2 l'ampia descrizione della soluzione progettuale adottata e della *vision* che la proponente ha inteso conferire all'iniziativa, vale la pena osservare qui che il dato relativo alla **copertura di suolo netta** derivante dalla realizzazione dell'opera mostra addirittura un valore negativo pari a -63,24 ha, risultante dalla sommatoria tra:

- i. il totale delle superfici di suolo occupate a vario titolo da strutture fotovoltaiche, cabine, sottostazione utente e viabilità perimetrale, pari a 53,34 ha
- ii. l'area destinata a interventi di rinaturalizzazione e scopi agricoli per colture foraggere, pari a 116,58 ha.

Si osserva inoltre che il sistema di classificazione dell'uso del suolo utilizzato in seno al Rapporto non riconduce ai casi di *consumo* tanto le serre permanenti, eccezion fatta per quelle pavimentate, aventi indubbiamente un impatto maggiore, quanto, più in generale, gli interventi, come quello qui proposto, in cui siano assicurate condizioni di naturalità del suolo e l'inserimento di piani di gestione agricola del sito in armonia con il contesto ambientale che caratterizza il sito.

La compatibilità dell'opera alle ragioni di tutela del suolo è inoltre confermata dal fatto che la tipologia agrivoltaica in progetto risulta in linea con la nuova Strategia UE per il suolo per il 2030, in quanto contribuisce al perseguimento degli obiettivi di medio-lungo termine ivi indicati, tra i quali, in particolare, vale la pena evidenziare i seguenti:

- combattere la desertificazione, ripristinare le terre degradate, comprese quelle colpite da desertificazione, siccità e inondazioni, e battersi per ottenere un mondo privo di degrado del suolo (Obiettivo per lo sviluppo sostenibile 15.3);
- ripristinare vaste superfici di ecosistemi degradati e ricchi di carbonio, compresi i suoli;
- ridurre la perdita di nutrienti di almeno il 50%, l'uso generale e il rischio derivante dai pesticidi chimici del 50% e l'uso dei pesticidi più pericolosi del 50% entro il 2030;
- realizzare progressi significativi nella bonifica dei suoli contaminati;
- ridurre l'inquinamento del suolo a livelli non più considerati nocivi per la salute umana e per gli ecosistemi naturali e rimanere entro limiti che il nostro pianeta può sostenere, così da creare un ambiente privo di sostanze tossiche;
- conseguire la neutralità climatica in Europa e, come primo passo, mirare a raggiungere la neutralità climatica basata sul suolo nell'UE entro il 2035;
- conseguire una società resiliente ai cambiamenti climatici nell'UE, pienamente adattata ai loro inevitabili effetti.

In conclusione, è possibile pertanto affermare che l'opera non comporterà *consumo di suolo*, determinando al contrario un complessivo impatto positivo sul sito dato dall'avvio di pratiche di tutela e gestione sostenibile finalizzate a stimolare processi di rinaturalizzazione del sito.

Infine, con riguardo alla compatibilità con le linee programmatiche relative alla gestione dell'area IBA n. 166 e, più in generale, alle aree limitrofe ricomprese nella Rete Natura 2000, si rinvia al capitolo 2 dello SIA, ed al paragrafo 3.1, cap. 3, della Relazione preliminare di screening a VInCA (Elaborato: S11).

Un ulteriore approfondimento, o meglio una conferma, sull'uso del suolo potrebbe essere condotto a partire dai dati catastali e dalla classe attribuita al Catasto Terreni alle particelle oggetto del progetto.

In Tabella 30, riportiamo le classi catastali dell'intera proprietà a disposizione dell'impianto, ed emerge chiaramente la corrispondenza con i dati di Corine Land Cover, ovvero la preponderanza del Seminativo rispetto ad altre classi.

Tabella 30. Elenco particelle e classi catastali

FOGLIO	PARTICELLA	QUALITÀ	CLASSE
171	82	SEMINATIVO	3
173	116	SEMINATIVO	4
		ULIVETO	1
		PASCOLO	1
173	40	SEMINATIVO	4
		FABB RURALE	
173	43	SEMINATIVO	4
173	50	SEMINATIVO	4
		PASCOLO	1
173	51	SEMINATIVO	4
		PASCOLO	1
173	52	SEMINATIVO	4
		ULIVETO	1
173	53	SEMINATIVO	4

FOGLIO	PARTICELLA	QUALITÀ	CLASSE
		PASCOLO	1
173	54	SEMINATIVO	4
173	55	SEMINATIVO	4
		PASCOLO	1
173	56	SEMINATIVO	4
		PASCOLO	1
173	59	ENTE URBANO	
173	41	SEMINATIVO	4
		ULIVETO	1
173	42	SEMINATIVO	4
		ULIVETO	1
173	145	ENTE URBANO	
173	146	SEMINATIVO	4
		ULIVETO	1
174	1	SEMINATIVO	4
174	14 (ex 2)	SEMINATIVO	3
174	3	AREA FAB DM	
174	7	SEMINATIVO	3
		ULIVETO	2
		PASCOLO	1
174	8	SEMINATIVO	3
		ULIVETO	2
174	5	SEMINATIVO	5
		ULIVETO	2
		PASCOLO	1
174	9	SEMINATIVO	3
174	10	SEMIN ARBOR	2
		ULIVETO	2
175	137 (ex 5)	ULIVETO	1
175	6	FABB DIRUTO	
200	16	FABB DIRUTO	
200	19	SEMINATIVO	3
200	183	SEMINATIVO	3
200	20	SEMINATIVO	3
200	21	SEMINATIVO	3
200	22	SEMINATIVO	3
200	23	SEMINATIVO	3
200	24	SEMINATIVO	3
200	128	PASCOLO	1
		SEMINATIVO	3
200	9	SEMINATIVO	3
200	10	SEMINATIVO	3
200	11	SEMINATIVO	3
200	12	SEMINATIVO	3

Dalla lettura della Tabella 30 emerge un dato che consente di trarre utili indicazioni circa la qualità agricola del suolo, esso infatti viene esclusivamente classificato come di classe 3, 4 e 5, a queste classi viene attribuito un base valore agricolo per via di una corrispondente bassa producibilità del suolo.

La quasi totalità della superficie a seminativo in disponibilità è quella di terza classe.

In sintesi, oltre il 60% della proprietà è seminativa, il 0,9% uliveto e il 22% pascolo.

#### 9.2.4.2 Consumo di suolo

##### Fase di cantiere

In fase di cantiere, previo all'avvio dei lavori di costruzione dell'impianto eco-agrofotovoltaico in progetto, sarà preparata e predisposta l'area dell'impianto di cantiere e le diverse aree di stoccaggio.

L'impianto di cantiere riguarda i punti di installazione delle cabine di servizio per il personale addetto e i piccoli attrezzi, nonché per la sosta dei mezzi di trasporto e macchinari di cantiere. A titolo esemplificativo e non esaustivo, l'area dell'impianto di cantiere alloggerà:

- Area operai (servizi igienici, spogliatoi, depositi attrezzatura);
- Controllo accesso;
- Uffici;
- Area di sosta mezzi di trasporto e macchinari di cantiere.

E' prevista un area di circa 2.800 mq per la realizzazione dell'impianto di cantiere, da ubicare nel Lotto Nord nelle prossimità dell'area destinata per la realizzazione della Sottostazione Elettrica di Utente.

Per quanto riguarda le aree di stoccaggio, destinate per il deposito temporaneo del materiale di costruzione, sono previste n.4 zone (n.2 nel Lotto Nord e n.2 nel Lotto Sud) che occuperanno una superficie complessiva di circa 5.200 mq.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al Piano di Cantierizzazione, documenti:

- *Piano di Cantierizzazione*
- *Planimetria aree occupate in fase di cantiere*

##### Fase di esercizio

Durante la vita utile del progetto saranno occupate le aree evidenziate nel layout di impianto e meglio quantificate in Tabella 31.

Tabella 31. Quadro di superfici del progetto

<b>QUADRO SUPERFICIE IMPIANTO "BUTERA 2"</b>	<b>Superficie [mq]</b>	<b>Superficie [ha]</b>
<b><i>Superficie totale nella disponibilità del proponente (A+B)</i></b>	<b><i>1.460.320,0</i></b>	<b><i>146,03</i></b>
<b><i>A) Superficie Zone di Progetto</i></b>	<b><i>1.108.683,4</i></b>	<b><i>110,87</i></b>
A.1) Superficie Fascia arborea perimetrale	154.692,1	15,47
A.2) Superficie Recintata	953.991,3	95,40
A.2.1) Superficie occupata viabilità interna	50.072,4	5,01
A.2.2) Superficie occupata moduli fotovoltaici	477.711,4	47,77
A.2.3) Superficie occupata SEU	5.400,0	0,54
A.2.4) Superficie occupata cabine elettriche	207,6	0,02
A.2.5) Superficie vincolata (PAI, habitat...)	15.042,6	1,50
A.2.6) Superficie fascia rispetto cavidotto AT	18.705,5	1,87
A.2.7) Superficie libera (spazi tra le file e attorno ai moduli)	386.851,9	38,69
<b><i>B) Superficie Esterna Zone di Progetto</i></b>	<b><i>351.636,6</i></b>	<b><i>35,16</i></b>
<b><i>Superficie agricola (i + ii)</i></b>	<b><i>1.165.784,4</i></b>	<b><i>116,58</i></b>
<b><i>i) Superficie agricola interna</i></b>	<b><i>659.455,7</i></b>	<b><i>65,95</i></b>

QUADRO SUPERFICI IMPIANTO "BUTERA 2"	Superficie [mq]	Superficie [ha]
i.1) Superficie libera (spazi tra le file e attorno ai moduli)	386.851,9	38,69
i.2) Superficie sotto moduli fotovoltaici	238.855,7	23,89
i.3) Superficie vincolata (PAI, habitat...)	15.042,6	1,50
i.4) Superficie fascia rispetto cavidotto AT	18.705,5	1,87
<i>ii) Superficie agricola esterna</i>	<i>506.328,7</i>	<i>50,63</i>
ii.1) Superficie fascia arborea perimetrale	154.692,1	15,47
ii.2) Superficie esterna zone di progetto	351.636,6	35,16

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato grafico *Planimetria aree occupate in fase di esercizio*.

Alle superfici indicate in Tabella 31, che fanno riferimento al solo impianto Eco-agrivoltaico, vanno aggiunte le superfici relative alle opere di rete per la connessione, nello specifico:

- Stazione Elettrica della RTN, denominata "Butera 2";
- Raccordi a 220 kV per l'inserimento della SE "Butera 2" in entra-esce sulla linea denominata "Chiaromonte Gulfi – Favara";
- Raccordi a 150 kV per l'inserimento della SE "Butera 2" in entra-esce sulla linea denominata "Caltanissetta GP – Gela";

Tabella 32. Quadro superfici delle opere di connessione alla RTN

QUADRO SUPERFICI OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Superficie [mq]	Superficie [ha]
SE della RTN "Butera 2" e Raccordi 150 kV	297.566	29,757
Raccordi 220 kV	166.650	16,665
<i>TOTALE</i>	<i>464.216</i>	<i>46,422</i>

Le opere di connessione saranno assoggettate al procedimento di cui agli artt. 111 e ss. R.D. 1775/1933, nonché del D.P.R. 327/2001 per l'imposizione delle servitù di elettrodotto necessarie.

Per maggiori approfondimenti si rimanda agli elaborati di progetti relativi alle opere di connessione alla RTN.

#### Fase di dismissione

In fase di dismissione, previo all'avvio dei lavori, sarà preparata e predisposta l'area dell'impianto di cantiere e le diverse aree di stoccaggio.

L'impianto di cantiere riguarda i punti di installazione delle cabine di servizio per il personale addetto e i piccoli attrezzi, nonché per la sosta dei mezzi di trasporto e macchinari di cantiere. A titolo esemplificativo e non esaustivo, l'area dell'impianto di cantiere alloggerà:

- Area operai (servizi igienici, spogliatoi, depositi attrezzatura);

- Controllo accesso;
- Uffici;
- Area di sosta mezzi di trasporto e macchinari di cantiere.

E' prevista un area di circa 1.650 mq per la realizzazione dell'impianto di cantiere, da ubicare nel Lotto Nord nelle prossimità dell'area destinata per la realizzazione della Sottostazione Elettrica di Utente.

Per quanto riguarda le aree di stoccaggio, destinate per il deposito temporaneo del materiale, si prevede l'utilizzo degli ampi spazi liberi attorno le cabine elettriche, occupando una superficie complessiva di circa 9.000 mq.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al Piano di Dismissione, documenti:

- *Piano di Dismissione*
- *Planimetria aree occupate in fase di dismissione*

### **9.2.5 Acqua e ambiente idrico**

L'analisi della componente acqua è stata già condotta in questo studio con riferimento alla compatibilità del progetto con il piano di tutela delle acque.

Di seguito sono stati introdotti in questo paragrafo due nuovi sottoparagrafi ai fini di rispondere al quesito n. 2 della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC con nota MiTE prot. 5368 del 01/08/2022 ed in particolare:

#### *2. Acque superficiali e sotterranee*

*Ai fini della completa valutazione degli impatti sulle acque sotterranee si richiede di fornire per ciascuna delle fasi di vita del Progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione):*

*2.a la quantificazione risorse idriche utilizzate;*

*2.b la descrizione dei livelli di inquinamento nelle acque di falda e gli eventuali danni ambientali attualmente presenti nell'area.*

#### *9.2.5.1 Quantificazione Risorse idriche utilizzate*

L'utilizzo della risorsa idrica principalmente nelle fasi di cantiere e dismissione è legata al contenimento del sollevamento di polveri, mentre nella fase di esercizio, trattandosi di un impianto agrovoltaioco, l'utilizzo è limitato alle attività agricole che caratterizzano il progetto e, in minor misura, al lavaggio dei moduli fotovoltaici.

#### *Fase di cantiere*

Di seguito si elencano le principali attività nelle quali sarà utilizzata la risorsa idrica, così come il fabbisogno stimato per ciascuna:

- Umificazione delle piste di cantiere per ridurre le emissioni di polvere.* Questa attività è particolarmente necessaria nei mesi più caldi, durante la stagione estiva, motivo per il quale si stima che sarà svolta durante un massimo di 90 giorni (60 giorni lavorativi). Si ritiene che la suddetta attività possa essere svolta soddisfacentemente mediante l'utilizzo di una autobotte al giorno (capacità media di 15.000 l) durante il periodo indicato di 60 giorni.
- Lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti,* prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri. Si ritiene che la suddetta attività possa essere svolta soddisfacentemente mediante l'utilizzo di 200 l/giorno.

	Committente: <b>PV HELIOS SRL</b>	Data: <b>Dicembre 2022</b>
---	--------------------------------------	-------------------------------

- c) *Usi civili del personale* impiegato nella costruzione dell'impianto, il cui fabbisogno si stima in 20 l/giorno a persona possono essere calcolati sulla base della non contemporanea presenza di personale durante la costruzione. Si possono stimare 11 mesi di cantiere con una presenza media di 30 persone quindi un carico medio 198 mc totali;
- d) *Irrigazione delle piante messe a dimora* relativamente alla fascia di mitigazione ed il primo impianto delle colture arboree previste nel piano colturale, per i primi due anni di vita, il cui fabbisogno si stima in 9.400 mc (cfr. Relazione agronomica).

Di conseguenza, il fabbisogno della risorsa idrica nella fase di cantiere può essere stimato come segue:

Tabella 33. Fabbisogno risorsa idrica in fase di cantiere

Attività	Fabbisogno	Stima
Umidificazione terreno	15 mc/giorno	900 mc
Lavaggio ruote mezzi di cantiere	0,2 mc/giorno	60 mc
Usi civili personale costruzione	0,02 mc/giorno a persona	198 mc
Irrigazione piante messe a dimora	-	9.400 mc
	<b>TOTALE</b>	10.558 mc

#### Fase di esercizio

Per quanto concerne i consumi idrici in fase di esercizio dell'impianto agrovoltaiico, questi sono riconducibili principalmente alle attività di seguito elencate:

- a) *Irrigazione delle piante messe a dimora* relativamente alla fascia di mitigazione per i primi anni di vita, il cui fabbisogno si stima in 3.300 mc.
- b) Lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, il cui fabbisogno si stima in 0,5 mc/MWp ed una frequenza di lavaggio semestrale.

Di conseguenza, il fabbisogno della risorsa idrica nella fase di esercizio, per i primi anni di vita delle piante costituenti la fascia arborea perimetrale, può essere stimato come segue:

Tabella 34. Fabbisogno risorsa idrica in fase di esercizio durante i primi anni di vita delle piante

Attività	Fabbisogno	Stima
Attività agricola	-	3.300 mc
Lavaggio periodico moduli fotovoltaici	0,5 mc/MWp	114 mc
	<b>TOTALE</b>	3.414 mc

Per gli anni successivi, a partire dal perfetto attecchimento delle piante costituenti la fascia arborea perimetrale, può essere stimato come segue:

Tabella 35. Fabbisogno della risorsa idrica durante la fase di esercizio

Attività	Fabbisogno	Stima
Lavaggio periodico moduli fotovoltaici	0,5 mc/MWp	114 mc/anno
	<b>TOTALE</b>	114 mc

### Fase di dismissione

Di seguito si elencano le principali attività nelle quali sarà utilizzata la risorsa idrica, così come il fabbisogno stimato per ciascuna:

- Umidificazione delle piste di cantiere per ridurre le emissioni di polvere.* Questa attività è particolarmente necessaria nei mesi più caldi, durante la stagione estiva, motivo per il quale si stima che sarà svolta durante un massimo di 90 giorni (60 giorni lavorativi). Si ritiene che la suddetta attività possa essere svolta soddisfacentemente mediante l'utilizzo di una autobotte al giorno (capacità media di 15.000 l) durante il periodo indicato di 60 giorni.
- Lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti,* prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri. Si ritiene che la suddetta attività possa essere svolta soddisfacentemente mediante l'utilizzo di 200 l/giorno.
- Usi civili del personale* impiegato nella dismissione dell'impianto, il cui fabbisogno si stima in 20 l/giorno a persona possono essere calcolati sulla base della non contemporanea presenza di personale durante la dismissione. Si possono stimare 3 mesi di dismissione, con una presenza media di 40 persone quindi un carico medio 72 mc totali;

Di conseguenza, il fabbisogno della risorsa idrica nella fase di dismissione può essere stimato come segue:

Tabella 36. Fabbisogno della risorsa idrica durante la fase di dismissione

Attività	Fabbisogno	Stima
Umidificazione terreno	15 mc/giorno	900 mc
Lavaggio ruote mezzi di cantiere	0,2 mc/giorno	60 mc
Usi civili personale costruzione	0,02 mc/giorno a persona	72 mc
	<b>TOTALE</b>	1.032 mc

Nella seguente tabella viene indicato il fabbisogno stimato della risorsa idrica nelle diverse fasi (cantiere, esercizio e dismissione) come precedentemente quantificato:

Tabella 37. Fabbisogno stimato della risorsa idrica

Fase di Progetto	Fabbisogno Totale Stimato
Cantiere	10.558 mc
Esercizio (previo attecchimento piante fascia arborea perimetrale)	3.414 mc/anno
Esercizio	114 mc/anno
Dismissione	1.032 mc

#### 9.2.5.2 *Descrizione dei livelli di inquinamento acque di falda e eventuali danni ambientale presenti*

La descrizione dei livelli di inquinamento e degli eventuali danni ambientali presenti è stata fatta sulla base di una attenta lettura del Piano di Tutela delle Acque (PTA), che conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m. e i. e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Siciliana ed a garantire nel lungo periodo un approvvigionamento idrico sostenibile.

La Struttura Commissariale Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque della Regione Siciliana ha adottato con Ordinanza n. 637 del 27/12/07 (GURS n. 8 del 15/02/08), il PTA dopo un lavoro (anni 2003-07) svolto in collaborazione con i settori competenti della Struttura Regionale e con esperti e specialisti di Università, Centri di Ricerca ecc., che ha riguardato la caratterizzazione, il monitoraggio, l'impatto antropico e la programmazione degli interventi di tutti i bacini superficiali e sotterranei del territorio, isole minori comprese.

Il testo del PTA, corredato delle variazioni apportate dal Tavolo tecnico delle Acque, è stato approvato definitivamente (art.121 del D. Lgs 152/06) dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana - On. Dr. Raffaele Lombardo con ordinanza n. 333 del 24/12/08.

Il PTA si compone di 3 grandi sezioni dedicate rispettivamente alle acque superficiali, interne e costiere, e a quelle sotterranee. L'individuazione e la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali è eseguita con riferimento ai singoli bacini idrografici significativi (totale n. 41 documenti) e ai tratti di costa (totale n.29 documenti). Invece, lo studio sulla caratterizzazione ed il monitoraggio delle acque sotterranee, redatto da I.N.G.V., è stato organizzato in 19 documenti di cui 5 relazioni metodologiche e 14 relazioni descrittive dei bacini idrogeologici significativi e dei corpi idrici sotterranei in essi identificati.

##### 9.2.5.2.1 *Acque sotterranee*

La Figura 47 riporta l'inquadramento della area di intervento rispetto ai bacini idrogeologici sotterranei significativi.

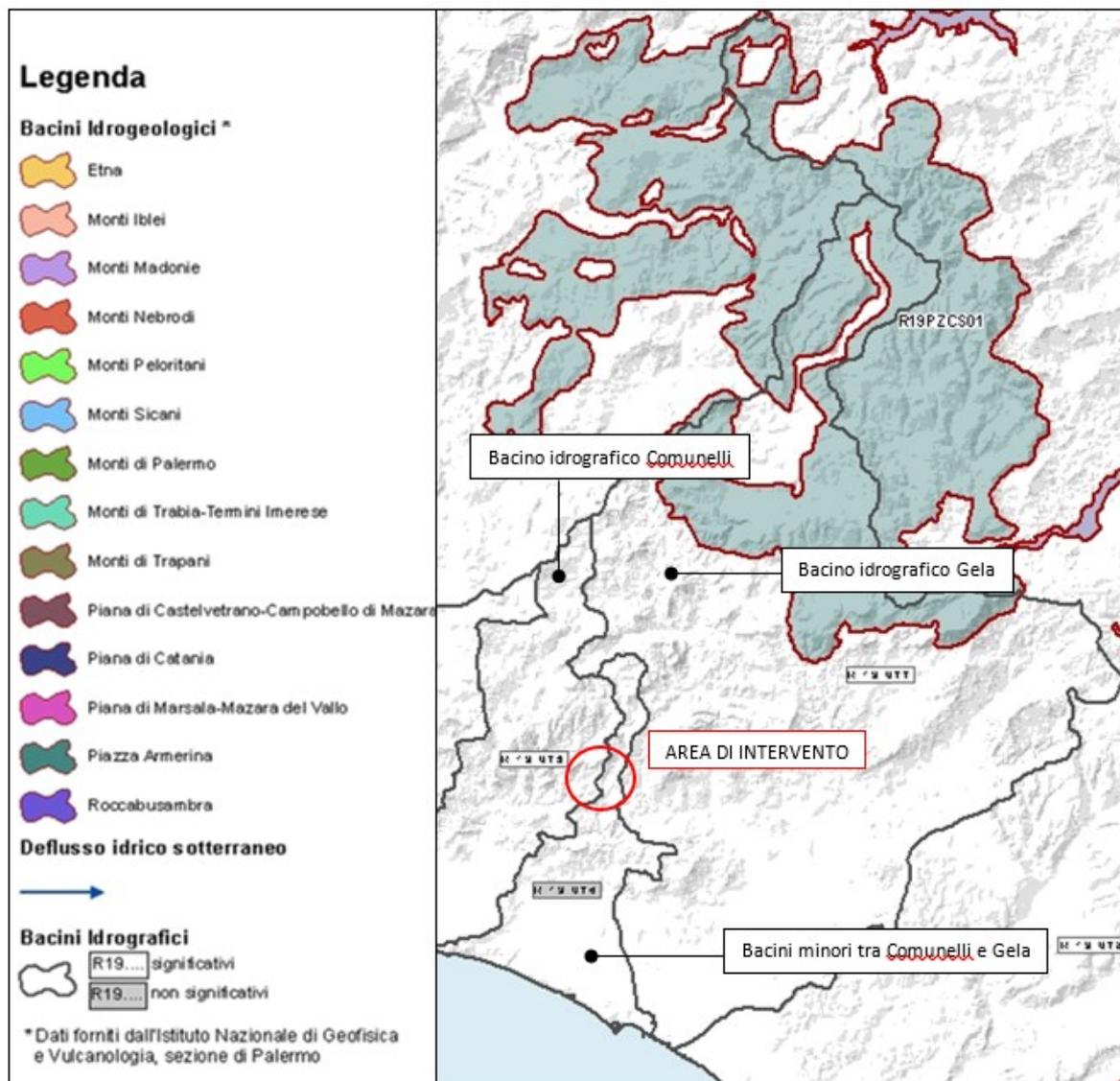


Figura 47. Stralcio TAV. A.1.2. del PTA – Carta dei bacini idrogeologici e dei corpi idrici significativi sotterranei.

La figura mostra che al di sotto dell'area di intervento non vi sono bacini idrogeologici significativi. Il bacino idrogeologico sotterraneo più vicino è quello denominato Piazza Armerina che interseca la parte nord del bacino idrografico superficiale Gela.

Il bacino sotterraneo di Piazza Armerina è alimentato dall'omonimo corpo idrico sotterraneo. Le acque del corpo idrico Piazza Armerina sono bicarbonato-solfato-calciche con concentrazioni medie di nitrati e media salinità. La composizione media del corpo idrico risulta sempre al di sotto dei valori massimi ammissibili secondo il D. Lgs. n.31/2001 All.1.

Tra i macrodescrittori tenuti in considerazione per la classificazione qualitativa del corpo idrico, rientrano nei limiti previsti per la classe 1: manganese, ferro e ione ammonio. La conducibilità, cloruri e solfati rientrano in seconda classe, mentre i nitrati rientrano in terza classe. Le concentrazioni dei parametri aggiuntivi (inquinanti inorganici ed organici) risultano al di sotto dei valori limite previsti

dalla tabella 21 del D.Lgs. 152/99. Pertanto, al corpo idrico Piazza Armerina viene attribuita la classe 3.

#### 9.2.5.2.2 Acque superficiali interne

Lo studio relativo agli eventuali danni ambientali attualmente presenti nell'area è stato condotto sulla porzione ampia di territorio, essendo l'area oggetto di intervento ricadente all'interno dei bacini idrografici superficiali denominati "Comunelli", "Bacini minori fra Comunelli e Gela" e "Gela" come si evince in Figura 48, lo studio è stato condotto per questi tre bacini.

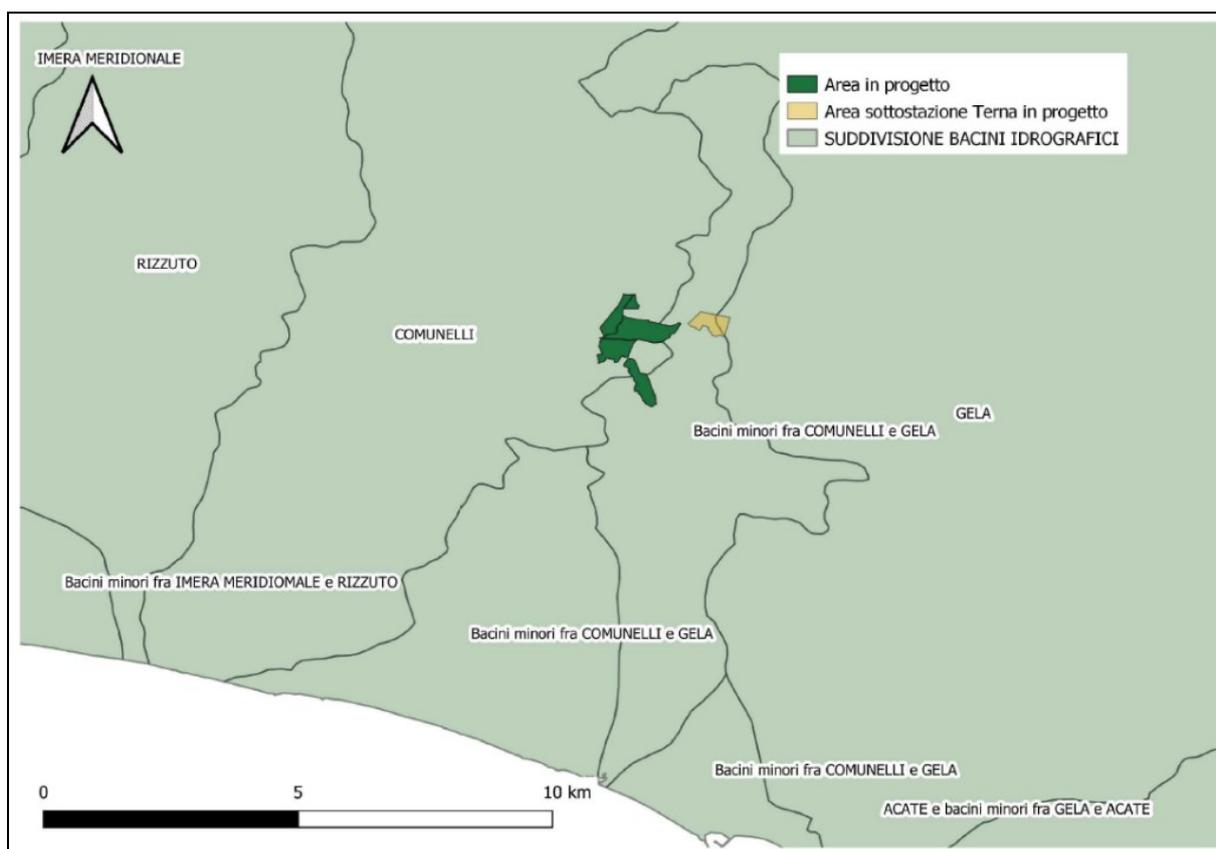


Figura 48. Identificazione area di progetto e bacini idrografici

La Figura 49 mostra che, tra i bacini idrografici menzionati, soltanto quelli di "Comunelli" e "Gela" sono classificati come significativi nel PTA. Questi due bacini idrografici, pertanto, sono stati oggetto di studio, classificazione e monitoraggio dei corpi idrici superficiali interni significativi.

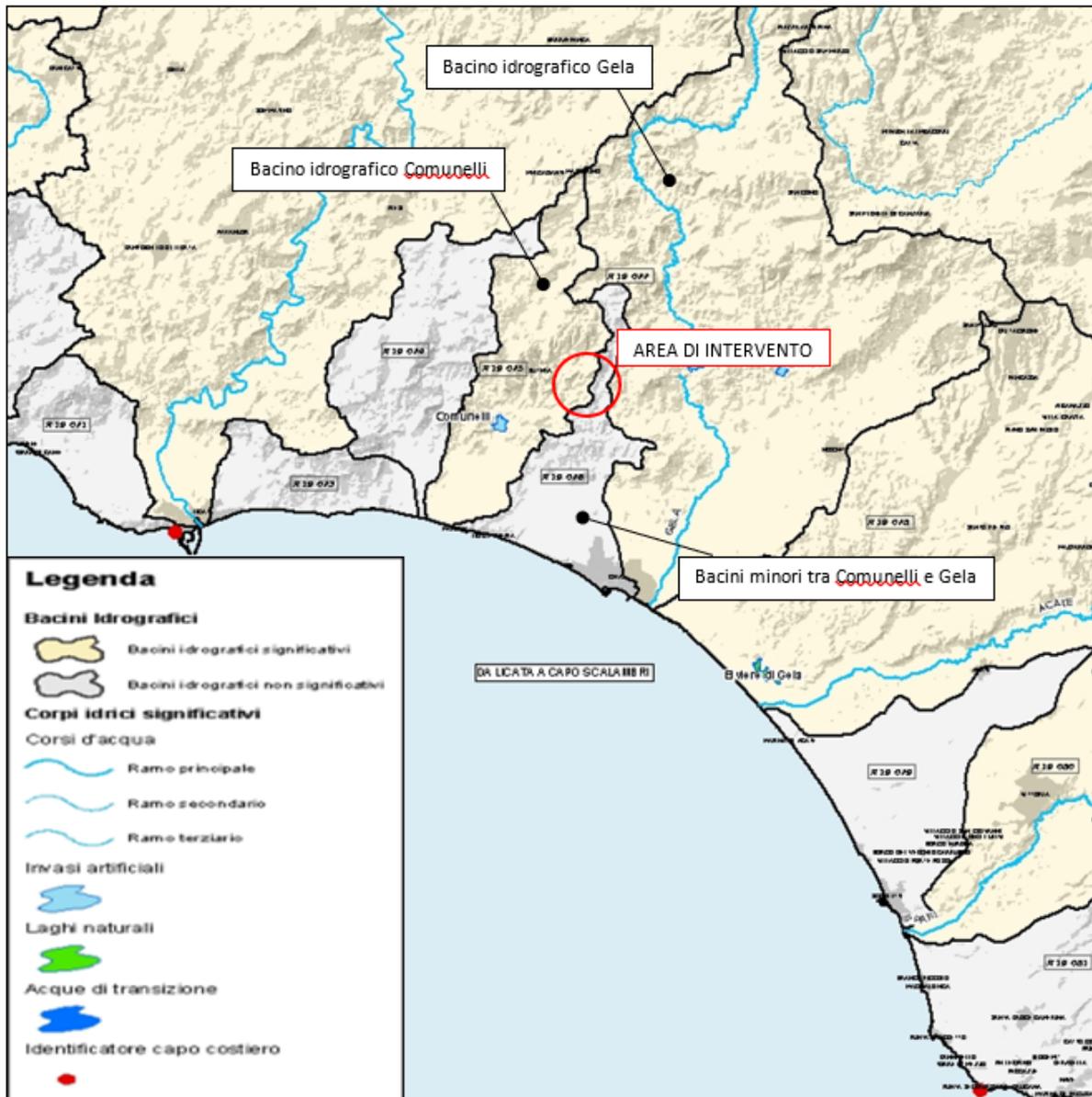


Figura 49. Stralcio TAV. A.I.1. del PTA – Carta dei bacini idrografici e dei corpi idrici significativi superficiali e delle acque marine costiere.

In particolare, il bacino di Comunelli – estensione 114,45 Km<sup>2</sup> – presenta al suo interno un solo corpo idrico significativo, costituito dall'omonimo invaso che comunque risulta distante dall'area di intervento.

Il lago artificiale Comunelli nasce dallo sbarramento del torrente Comunelli. Costruito negli anni 1966-1968 a sud del centro abitato Butera, viene utilizzato per uso irriguo nel comprensorio della Piana di Gela. Le sue caratteristiche morfometriche e idrologiche sono riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella 38. Lago Comunelli – localizzazione geografica (fonte: PTA).

Provincia	Caltanissetta
Bacino idrografico	T. Comunelli
Altitudine massima del bacino	526 m s.l.m.
Livello medio del lago	89 m s.l.m.
Fiume Immissario	T. Comunelli
Fiume Emissario	T. Comunelli

Tabella 39. Lago Comunelli – morfometria e idrologia (fonte: PTA).

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	0,85 km <sup>2</sup>
Profondità massima	27 m
Volume medio annuo	6 Mmc

I campionamenti presso il lago Comunelli, i cui risultati sono riportati nel PTA, sono stati effettuati nella stagione invernale 2006 e nella stagione estiva 2005. In base alla valutazione dello stato trofico secondo le indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale n. 391 del 29 Dicembre 2003, il lago Comunelli risulta di classe 3, a cui segue un giudizio sufficiente nell'attribuzione dello stato ambientale.

Il parametro che più influenza lo stato ecologico è la trasparenza che nel periodo estivo raggiunge valori molto bassi. Però il confronto con gli altri valori indicatori dello stato trofico di un lago, quali fosforo e clorofilla "a", permette di escludere l'esistenza di un processo di eutrofizzazione. Nessuno dei parametri addizionali ricercati risulta al di sopra dei valori soglia previsti dal D. Lgs. 152/06. In particolare, le sostanze organiche volatili e il pentaclorofenolo risultano al di sotto del limite di rilevabilità strumentale. Tra i pesticidi ricercati (ma non previsti dal decreto sopra citato) sono presenti Propizamide e Terbutilazina utilizzati in agricoltura come erbicid sistemici e trasportati nelle acque del lago, forse, per dilavamento.

Tabella 40. Lago Comunelli – indici di stato e classificazione (fonte: PTA).

PARAMETRO	U.di M.	estate 2005	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	0,25	0,55	5
Ossigeno ipolimnico	%	87,2	84,7	1
Clorofilla a	µg/l	2,9	1,43	1
Fosforo totale	µg/l	10	11,43	2
<b>SEL</b>	<b>Classe: 3</b>			
<b>SAL</b>	<b>Sufficiente</b>			

Il bacino “Gela” – estensione 567,96 Km<sup>2</sup> – presenta al suo interno 3 corpi idrici superficiali classificati come significativi all’interno del PTA: il fiume Gela e i laghi artificiali Disueri e Cimia tutti distanti dall’area di intervento.

Il fiume Gela si sviluppa per circa 63 Km e scorre lungo l’estremità sud orientale della provincia di Caltanissetta. Il corso d’acqua, dopo aver ricevuto in destra idrografica il fiume Gozzo, a sud del centro abitato di Piazza Armerina, prende prima il nome di torrente Noiara e poi di torrente Porcheria.

Sul T. Porcheria presso la stretta del Disueri, è stato realizzato uno sbarramento che dà vita al lago Disueri. Il serbatoio è utilizzato a scopo irriguo dai territori dei comuni di Gela, Mazzarino e Butera.

A valle del serbatoio Disueri, il fiume Gela, a circa 3 Km dalla foce del Mar Mediterraneo, riceve, in sinistra idrografica, l’affluente principale ovvero il fiume Maroglio. Sul T. Cimia, affluente del fiume Maroglio, presso Niscemi in provincia di Caltanissetta è stato realizzato nel 1980 il secondo invaso artificiale ricadente nel bacino idrografico del fiume Gela denominato lago Cimia. Il serbatoio è utilizzato a scopo irriguo dai territori dei comuni di Gela e Niscemi.

Le caratteristiche principali dei due invasi artificiali ricadenti all’interno del bacino idrografico del fiume Gela sono riportate nelle seguenti tabelle

Tabella 41. Lago Disueri – localizzazione geografica (fonte: PTA).

Provincia	Caltanissetta
Bacino idrografico	F. Gela
Altitudine massima del bacino	981 m s.l.m.
Livello medio del lago	143 m s.l.m.
Fiume Immissario	F. Gela
Fiume Emissario	F. Gela

Tabella 42. Lago Disueri – morfometria e idrologia (fonte: PTA).

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	0,60 km <sup>2</sup>
Profondità massima	8,5 m
Volume	2,0 Mmc

Tabella 43. Lago Cimia – localizzazione geografica (fonte: PTA).

Provincia	Caltanissetta
Bacino idrografico	Gela
Altitudine massima del bacino	981 m s.l.m.
Livello medio del lago	140,5 m s.l.m.
Fiume Immissario	T. Cimia
Fiume Emissario	T. Cimia

Tabella 44. Lago Cimia – morfometria e idrologia (fonte: PTA).

Tipologia del lago	Invaso Artificiale
Area del lago	0,84 km <sup>2</sup>
Profondità massima	29,5 m
Volume medio annuo	5,3 Mmc

Per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale, sul fiume Gela è presente la stazione di monitoraggio denominata “Gela n.67”, ricadente nel comune di Mazzarino in località C/da Anzaldi. L’analisi dei dati raccolti dalla suddetta stazione di monitoraggio nel periodo Luglio 2005-Giugno 2006 rivelano uno stato di qualità ecologico e ambientale delle acque “sufficiente” (Tabella 45), derivante da un livello di inquinamento da macrodescrittori pari a 3 ed un indice biotico esteso di classe II, corrispondente ad un ambiente in cui i valori degli elementi di qualità biologica mostrano segni di alterazione derivanti dall’attività umana.

Tabella 45. Fiume Gela - Classificazione dello stato ecologico ed ambientale (fonte PTA)

Bacino Gela	Luglio 2005-Giugno2006						
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	STATO CHIMICO
	MEDIA	C.Q.	VALORE	C.Q.	C.Q.	C.Q.	
67	6	SUFFICIENTE	155	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	< valore soglia
CLASSE I ELEVATO		CLASSE II BUONO		CLASSE III SUFFICIENTE		CLASSE IV SCADENTE	CLASSE V PESSIMO

Per ciò che concerne invece gli invasi, come stabilito nella relazione del “Progetto del sistema di monitoraggio per la prima caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della regione Sicilia”, il lago Disueri doveva essere monitorato sia nella stagione estiva 2005 che in quella invernale 2006. Tuttavia, in seguito allo svuotamento dell’invaso effettuato dai gestori della diga, così come previsto dalle direttive del Registro Italiano Dighe, non è stato possibile effettuare il campionamento durante l’inverno. Ciò ha reso non applicabile quanto previsto dal Decreto Ministeriale n. 391 del 29 dicembre 2003 per la formulazione di un giudizio sullo stato di qualità e l’attribuzione dello stato ecologico. Si può, al massimo, accertare che nessuno dei parametri addizionali ricercati al di sopra dei valori soglia previsti dal D. Lgs. 152/06. I dati analitici dei sedimenti, confrontati con gli standard proposti nella pubblicazione APAT CTN AIM del 2002, evidenziano la presenza di alcuni metalli (CU, CR, Ni, Cd, Zn) in concentrazioni superiori al valore soglia indicato.

Il lago Cimia, invece, è stato oggetto di monitoraggio nella stagione estiva 2005 e in quella invernale 2006. In base alla valutazione dello stato trofico secondo le indicazioni riportate nel Decreto Ministeriale n. 391 del 29 dicembre 2003, il lago Cimia risulta di classe 3, a cui segue un giudizio sufficiente nell’attribuzione dello stato ambientale (Tabella 46).

L’ossigeno ipolimnico influenza lo stato ecologico; in inverno, infatti, si mantiene a valori molto bassi. Però il confronto con gli altri valori indicatori dello stato trofico di un lago, quali fosforo e clorofilla

“a”, permette di escludere l’esistenza di un processo di eutrofizzazione. Nessuno dei parametri addizionali ricercati risulta al di sopra dei valori soglia previsti dal D. Lgs. 152/06. In particolare, i pesticidi, le sostanze organiche volatili e il pentaclorofenolo risultano al di sotto del limite di rilevabilità strumentale. I metalli, quando presenti, hanno comunque dei valori inferiori ai limiti previsti dal D. Lgs. 152/06.

Tabella 46. Lago Cimia – indici di stato e classificazione (fonte: PTA).

PARAMETRO	U.di M.	estate 2005	inverno 2006	CLASSE
Trasparenza	m	1,9	2,7	3
Ossigeno ipolimnico	%	10,6	10,6	5
Clorofilla a	µg/l	0,71	1	1
Fosforo totale	µg/l	<10	<10	1
<b>SEL</b>	<b>Classe :3</b>			
<b>SAL</b>	<b>Sufficiente</b>			

Quindi in conclusione i corpi idrici dell’area presentano uno stato di qualità sufficiente.

Il progetto risulta di per sé compatibile con il PTA in quanto non prevede alcuna interazione diretta con i corpi idrici superficiali, interni e costieri, e con quelli sotterranei.

Infatti, come si evince dagli inquadramenti esposti ai paragrafi precedenti, l’area di installazione dell’impianto eco-agro-fotovoltaico risulta essere distante da corpi idrici superficiali e sotterranei e dal tratto costiero.

Inoltre, la tipologia di intervento in oggetto non prevede una alterazione quali-quantitativa delle componenti idrologiche dell’area non prevedendo scarichi di alcun tipo (né di natura civile, né industriale) o prelievi di falda, in quanto l’approvvigionamento idrico, riferito alle sole attività di mantenimento colturale e lavaggio delle strutture durante la manutenzione, avverrà tramite autobotte. Il progetto inoltre non prevede l’uso di fertilizzanti per le attività agricole previste.

Si può pertanto affermare la compatibilità dell’impianto con il PTA.

Anche per la componente acqua non si segnalano impatti generati dalla costruzione dell’impianto.

### 9.2.6 Atmosfera e qualità dell’aria

Relativamente alla componente aria si segnalano diverse possibili fonti di impatto: emissioni in atmosfera e sollevamento di polveri legate alla movimentazione di mezzi e materiali per la costruzione, emissioni elettromagnetiche e inquinamento acustico. Questi sono di seguito meglio e singolarmente descritti.

Il presente capitolo viene ampliato in ottemperanza alla richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022, la quale al punto 6 recita:

#### 6. Atmosfera e clima

*Ai fini della completa valutazione degli impatti sull'atmosfera e sul clima si richiede di fornire per ciascuna delle fasi di vita del Progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione):*

**6.a** *l'analisi delle emissioni di inquinanti in atmosfera, specificando anche le simulazioni modellistiche utilizzate, e le eventuali misure di mitigazione da implementare;*

**6.b** *la quantificazione delle risorse naturali necessarie in termini di energia, di materiali utilizzati e di produzione di rifiuti.*

#### 9.2.6.1 Emissioni in atmosfera

##### Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere, la cui durata si stima in circa undici mesi, le emissioni in atmosfera sono principalmente generate dai motori a combustione interna utilizzati dai mezzi di trasporto e macchinari di cantiere. A continuazione si elencano i principali mezzi di trasporto e macchinari che presumibilmente saranno utilizzati durante la fase di cantiere. Le quantità e tipologie possono variare in funzione delle esigenze di cantierizzazione.

Tabella 47. Mezzi di trasporto e macchinari di cantiere previsti

	Tipologia di lavori	Mezzi di trasporto e macchinari di cantiere
AREA IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree;	Camion, trattore, escavatore
	Realizzazione strade interne e piazzali per installazione cabine;	Camion, trattore, pala meccanica, compattatore, autobotte
	Installazione recinzione e cancelli;	Camion con gru, escavatore, betoniera (solo per i cancelli)
	Battitura pali delle strutture di sostegno;	Camion con gru, battipalo
	Montaggio strutture di supporto moduli;	Camion con gru
	Installazione dei moduli;	Camion con gru
	Realizzazione fondazioni per cabine;	Camion, escavatore, compattatore
	Realizzazione cavidotti per cavi DC, dati impianto Fotovoltaico e sistema di videosorveglianza;	Camion con gru, escavatore, stendicavi
	Posa rete di terra;	Camion, escavatore, stendicavi
	Installazione cabine elettriche;	Autogru
	Finitura aree;	Camion, pala meccanica, compattatore
	Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utenza);	Camion con gru, escavatore, stendicavi
	Installazione sistema videosorveglianza;	Camion con gru, pala meccanica, stendicavi, cestello
	Realizzazione opere di regimazione idraulica;	Camion con gru, escavatore

	Tipologia di lavori	Mezzi di trasporto e macchinari di cantiere
	Impianto delle colture arboree perimetrali;	Camion con gru, escavatore, escavatore
	Ripristino aree di cantiere.	Camion, pala meccanica, compattatore
IMP. DI UTENTE E DI RETE	Realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della Sottostazione Elettrica di Utente;	Camion, scavatore, pala meccanica, compattatore, autobotte
	Regolarizzazione dell'area di stazione;	Camion, escavatore, pala meccanica
	Realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e dell'edificio tecnologico;	Camion, escavatore, pala meccanica, compattatore
	Trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;	Camion, autogru
	Montaggi elettrici;	Camion con gru
	Posa della linea interrata collegamento alla Stazione RTN;	Camion, escavatore, pala meccanica, stendicavi
	Ripristino delle aree di cantiere.	Camion, pala meccanica, compattatore

Per le operazioni di cantiere, le emissioni veicolari possono essere stimate utilizzando la banca dati CORINAIR elaborata dall'Unione Europea.

Per i macchinari da cantiere ci si può riferire alla categoria 0808xx "Other mobile sources&machinery – industry", per gli automezzi pesanti da trasporto, ci si può riferire alla categoria 070302 "Diesel heavy duty vehicles".

Per tutte le categorie di veicoli i principali composti climalteranti emessi dal tubo di scarico durante il loro funzionamento, e pertanto soggetti a regolamentazione, sono essenzialmente:

- ossidi di azoto (NOx);
- composti organici volatili non metanici (NM-VOC);
- monossido di carbonio (CO);
- particolato (PM).

Questi fattori di emissione sono espressi in g/kg di combustibile, e riassunti nella tabella seguente:

Tabella 48. Fattori di emissione

<i>g/kg combustibile</i>	NOx	NM-VOC	CO	PM
Mezzi di trasporto	42,3	8,16	36,4	2,04
Macchinari di cantiere	48,8	7,08	15,8	5,73

Una valutazione quantitativa degli impatti dovuti alle emissioni derivanti dalle attività di cantiere si presenta assai difficoltosa in termini strettamente numerici.

Infatti, solo per le operazioni prettamente attinenti all'area di cantiere è possibile effettuare una circoscrizione temporale e spaziale definita, mentre le altre operazioni presentano una dispersione spaziale delle sorgenti e intermittenza delle emissioni.

Ad ogni modo, è stato fatto un esercizio di stima in modo tale da fornire un valore approssimativo delle emissioni prodotte dai mezzi di trasporto e macchinari di cantiere coinvolti nella fase di realizzazione dell'opera:

Tabella 49. Emissioni in fase di cantiere

TIPOLOGIA DI LAVORI	MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINARI DI CANTIERE	EMISSIONE NOx [kg]	EMISSIONE NM-VOC [kg]	EMISSIONE CO [kg]	EMISSIONE PM [kg]
Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree;	Camion	11,844	2,2848	10,192	0,5712
	Escavatore	16,92	3,264	14,56	0,816
Realizzazione strade interne e piazzali per installazione cabine;	Camion	35,532	6,8544	30,576	1,7136
	Pala meccanica	53,298	10,2816	45,864	2,5704
	Compattatore	40,608	7,8336	34,944	1,9584
	Autobotte	35,532	6,8544	30,576	1,7136
Installazione recinzione e cancelli;	Camion con gru	21,996	4,2432	18,928	1,0608
	Escavatore	33,84	6,528	29,12	1,632
	Betoniera (solo per i cancelli)	25,38	4,896	21,84	1,224
Battitura pali delle strutture di sostegno;	Camion con gru	87,984	16,9728	75,712	4,2432
	Battipalo	74,448	14,3616	64,064	3,5904
Montaggio strutture di supporto moduli;	Camion con gru	65,988	12,7296	56,784	3,1824
Installazione dei moduli;	Camion con gru	109,98	21,216	94,64	5,304
Realizzazione fondazioni per cabine;	Camion	23,688	4,5696	20,384	1,1424
	Escavatore	33,84	6,528	29,12	1,632
	Compattatore	27,072	5,2224	23,296	1,3056
Realizzazione cavidotti e possa cavi	Camion con gru	219,96	42,432	189,28	10,608
	Escavatore	338,4	65,28	291,2	16,32
	Pala meccanica	355,32	68,544	305,76	17,136
	Stendicavi	338,4	65,28	291,2	16,32
Posa rete di terra;	Camion	94,752	18,2784	81,536	4,5696
	Escavatore	135,36	26,112	116,48	6,528
	Stendicavi	135,36	26,112	116,48	6,528
Installazione cabine elettriche;	Autogru	47,376	9,1392	40,768	2,2848
Finitura aree;	Camion	11,844	2,2848	10,192	0,5712
	Pala meccanica	17,766	3,4272	15,288	0,8568
	Compattatore	13,536	2,6112	11,648	0,6528
Installazione sistema videosorveglianza;	Camion con gru	21,996	4,2432	18,928	1,0608
	Pala meccanica	35,532	6,8544	30,576	1,7136
	Stendicavi	33,84	6,528	29,12	1,632
	Cestello	33,84	6,528	29,12	1,632
Impianto delle colture arboree perimetrali;	Camion con gru	65,988	12,7296	56,784	3,1824
	Escavatore	101,52	19,584	87,36	4,896
	Pala meccanica	106,596	20,5632	91,728	5,1408
Ripristino aree di cantiere.	Camion	47,376	9,1392	40,768	2,2848
	Pala meccanica	71,064	13,7088	61,152	3,4272

	TIPOLOGIA DI LAVORI	MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINARI DI CANTIERE	EMISSIONE NOx [kg]	EMISSIONE NM-VOC [kg]	EMISSIONE CO [kg]	EMISSIONE PM [kg]
<b>IMPIANTO DI UTENZA</b>		Compattatore	54,144	10,4448	46,592	2,6112
	Realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della Sottostazione Elettrica di Utente;	Camion	11,844	2,2848	10,192	0,5712
		Escavatore	16,92	3,264	14,56	0,816
		Pala meccanica	17,766	3,4272	15,288	0,8568
		Compattatore	13,536	2,6112	11,648	0,6528
		Autobotte	11,844	2,2848	10,192	0,5712
	Regolarizzazione dell'area di stazione;	Camion	71,064	13,7088	61,152	3,4272
		Escavatore	101,52	19,584	87,36	4,896
		Pala meccanica	106,596	20,5632	91,728	5,1408
	Realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e dell'edificio tecnologico;	Camion	11,844	2,2848	10,192	0,5712
		Escavatore	16,92	3,264	14,56	0,816
		Pala meccanica	17,766	3,4272	15,288	0,8568
		Compattatore	13,536	2,6112	11,648	0,6528
	Trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;	Camion	23,688	4,5696	20,384	1,1424
		Autogru	23,688	4,5696	20,384	1,1424
	Montaggi elettrici;	Camion con gru	21,996	4,2432	18,928	1,0608
	Posa della linea interrata collegamento alla Stazione RTN;	Camion	94,752	18,2784	81,536	4,5696
		Escavatore	135,36	26,112	116,48	6,528
		Pala meccanica	142,128	27,4176	122,304	6,8544
		Stendicavi	135,36	26,112	116,48	6,528
	Ripristino delle aree di cantiere.	Camion	23,688	4,5696	20,384	1,1424
		Pala meccanica	35,532	6,8544	30,576	1,7136
		Compattatore	27,072	5,2224	23,296	1,3056

Nella tabella che segue si rappresentano i valori totali di emissioni relativi alla fase di cantiere:

Tabella 50. Valori totali di emissioni in fase di cantiere

emissioni (kg)	NOx	NM-VOC	CO	PM
Mezzi di trasporto	1.230	237	1.059	59
Macchinari di cantiere	3.256	472	1.054	382

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;

- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote;
- copertura dei mezzi che trasportano terre con opportuni teli.

### Fase di esercizio

In merito alle eventuali emissioni durante la fase di esercizio, si precisa che gli impianti fotovoltaici, per loro stessa costituzione, non comportano emissioni in atmosfera di nessun tipo e pertanto non hanno impatti sulla qualità dell'aria locale.

Inoltre, la tecnologia fotovoltaica consente di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica).

Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, a livello nazionale e non sito-specifico, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Le emissioni evitate durante l'esercizio dell'impianto sono state calcolate facendo riferimento ai fattori di emissione medi del parco generativo nazionale, e sono riassunte nella tabella successiva:

Tabella 51. Fattori di emissione

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.23*
TEP risparmiate in un anno	40 089,00
TEP risparmiate in 20 anni	737 637,60

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Tabella 52. Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	337.1*	0.84**	0.79**	0.27**
Emissioni evitate in un anno [kg]	58 756 530	146 412,00	137 697,00	47 061,00

Emissioni evitate in 20 anni [kg]	1 081 120 152,00	2 693 980,80	2 533 624,80	865 922,40
-----------------------------------	------------------	--------------	--------------	------------

\*Fonte dei dati: Rapporto ISPRES 2017 “Fattori di missione atmosferica di CO<sub>2</sub> e altri gas a effetto serra nel settore elettrico”

\*\*Fonte dei dati: <http://sustainabilityreport2017.enel.com/it/il-nostro-impegno/sostenibilita-ambientale/le-emissioni-generate-di-so2-nox-e-polveri>

Per quanto concerne la fase di esercizio, non si prevedono emissioni giacché sia i mezzi agricoli che quelli necessari per le periodiche attività di manutenzione ordinaria/straordinaria dell’impianto saranno elettrici.

### Fase di dismissione

Le emissioni in atmosfera prodotte in fase di dismissione sono principalmente generate dai motori a combustione interna utilizzati dai mezzi di trasporto e macchinari.

Per le operazioni di dismissione, le emissioni veicolari possono essere stimate utilizzando la banca dati CORINAIR elaborata dall’Unione Europea.

Per i macchinari ci si può riferire alla categoria 0808xx “Other mobile sources&machinery – industry”, per gli automezzi pesanti da trasporto, ci si può riferire alla categoria 070302 “Diesel heavy duty vehicles”.

Per tutte le categorie di veicoli i principali composti climalteranti emessi dal tubo di scarico durante il loro funzionamento, e pertanto soggetti a regolamentazione, sono essenzialmente:

- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- composti organici volatili non metanici (NM-VOC);
- monossido di carbonio (CO);
- particolato (PM).

Questi fattori di emissione sono espressi in g/kg di combustibile, e riassunti nella tabella seguente:

Tabella 53. Fattori di emissione

<i>g/kg combustibile</i>	NO <sub>x</sub>	NM-VOC	CO	PM
Mezzi di trasporto	42,3	8,16	36,4	2,04
Macchinari di cantiere	48,8	7,08	15,8	5,73

E’ stato fatto un esercizio di stima in modo tale da fornire un valore approssimativo delle emissioni prodotte dai mezzi di trasporto e macchinari di cantiere coinvolti nella fase di dismissione:

Tabella 54. Valori totali di emissioni in fase di dismissione

<i>emissioni (kg)</i>	NO <sub>x</sub>	NM-VOC	CO	PM
Mezzi di trasporto	410	79	353	20
Macchinari di cantiere	941	181	810	45

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;
- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di dismissione, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote.

#### 9.2.6.2 Emissioni elettromagnetiche

L'analisi delle emissioni elettromagnetiche è stata condotta in seno alla Relazione sui campi elettromagnetici, alla quale si rinvia per ulteriori approfondimenti.

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre.

Nella progettazione dell'impianto fotovoltaico in studio sono stati adottati componenti e tecnologie che consentono di minimizzare le emissioni elettromagnetiche.

In particolare, la tipologia dei cavi utilizzati e la loro configurazione di posa in cavidotti interrati anziché aerei hanno permesso di rispettare i limiti di legge già a distanze esigue dagli stessi, mentre i percorsi utilizzati per i loro tracciati ha permesso di escludere ogni tipo di impatto sulla salute umana.

I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003.

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello in alta tensione esso diventa inferiore a 5 kV/m già a pochi metri dalle parti in tensione.

Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico

generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Infatti, per quanto riguarda il campo magnetico, relativamente ai cavidotti MT, in tutti i tratti interni realizzati mediante l'uso di cavi elicordati, si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea.

Per quanto concerne i tratti esterni, realizzati mediante l'uso di cavi unipolari posati a trifoglio, è stata calcolata un'ampiezza della semi-fascia di rispetto pari a 4 m e, sulla base della scelta del tracciato, si esclude la presenza di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno.

Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore BT/MT, quindi in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29.05.2008, l'obiettivo di qualità si raggiunge nel caso peggiore già a circa 4 m (DPA) dalla cabina stessa.

Per quanto riguarda la cabina d'impianto, vista la presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari in BT e l'entità delle correnti circolanti nei quadri MT l'obiettivo di qualità si raggiunge a circa 3 m (DPA) dalla cabina stessa.

Ad ogni modo, considerando che nelle cabine di trasformazione e nella cabina d'impianto non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno e che l'intera area dell'impianto fotovoltaico sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana.

Come già descritto, i campi elettromagnetici generati dalle apparecchiature e infrastrutture dell'impianto fotovoltaico nel suo esercizio sono circoscritti in limitatissime porzioni di territorio.

In ogni caso, i valori calcolati rispettano i limiti di legge entro le fasce di rispetto previste, che ricadono in luoghi dove non è prevista la permanenza di persone né la presenza di abitazioni.

Pertanto, in fase di esercizio l'impatto derivante si ritiene trascurabile o non significativo, mentre nelle fasi di cantiere e dismissione è completamente assente.

### 9.2.6.3 *Clima acustico*

In merito al clima acustico, i terreni in esame, nonché le aree a questi immediatamente limitrofe, possono essere classificate in zona III – Aree di tipo misto, con limiti notturni e diurni pari rispettivamente a 50 e 60 dB(A).

La viabilità prossimale l'area di progetto è costituita da strade vicinali destinate prevalentemente al transito dei mezzi agricoli e privati.

Il clima acustico è quindi quello tipico di contesti rurali, con una preponderante componente di fondo naturale nelle giornate ventose e di brezza, e l'apporto giornaliero periodico del traffico locale e dei mezzi agricoli.

Di seguito si riportano gli aspetti più significativi per quello che concerne la valutazione acustica *ante operam*:

- l'area in oggetto, come brevemente accennato, è caratterizzata al contorno dalla sola presenza di aree agricole;
- durante i sopralluoghi si è potuto evidenziare come le uniche sorgenti di rumore siano relative alle attività agricole presenti al contorno. Le attività osservate sono state le seguenti:
  - o transito di macchine agricole lungo la viabilità locale (trattori agricoli e rimorchi);
  - o circolazione di macchine agricole in lavorazione nei campi (sfalci, dissodature e raccolta).
- il rumore derivante dalle varie attività agricole risulta essere l'unica fonte in grado di influenzare e comporre il clima acustico naturale dell'area in esame;
- nelle immediate vicinanze dell'area in progetto non sono presenti attività produttive e commerciali che si possano configurare come sorgenti di rumore;
- l'attività di produzione elettrica mediante pannelli fotovoltaici non prevede alcuna emissione acustica, pertanto in fase di esercizio, venendo a mancare sui medesimi terreni l'ordinaria attività agricola, si potrà ipotizzare una diminuzione dei livelli acustici medi di zona;
- le uniche attività rumorose saranno quelle legate alla fase di cantierizzazione.

### Fase di cantiere

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, ben condotto sul tema specifico e omologabile al progetto di Butera.

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce informazioni molto utili in merito alle usuali percentuali di impiego relative alle differenti lavorazioni.

Nel presente studio, per ogni lavorazione individuata secondo criteri generali, vengono indicati i macchinari prevalentemente utilizzati e le rispettive potenze sonore.

I macchinari che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere sono riassunti nella Tabella seguente, dove vengono specificate le prestazioni rumorose, gli spettri di frequenze e le potenze.

Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi e il funzionamento di tali macchinari è limitato alle sole ore diurne (16h).

Macchina	Lw	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
	Db(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Fase 1: Rimozione vegetazione											
Autogru	86,8	96	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0
Motosega	92,5	81,1	86	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	94,6	90,1
Bobcat	85,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2
Fase 2: Posa recinzione											
Autogru	86,8	96	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0
Bobcat	85,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2
Avvitatore/Trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6
Fase 3: Realizzazione cabine											
Bobcat	85,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2

Betoniera	76,0	85,7	91,6	96,9	91,6	96,1	94,4	90,0	82,1	80,8	74,4
Avvitatore/Trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6
Saldatore (cannello ossiacetilenico)	82,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5
Fase 4: Tracciamenti											
Bobcat	85,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2
Fase 5: Posa basamenti in acciaio											
Macchina battipalo	88,0	89,8	94,7	94,8	93,0	98,1	99,0	106,2	104,7	102,8	100,5
Fase 6: Montaggio pannelli e cablaggio											
Avvitatore/Trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6
Saldatore (cannello ossiacetilenico)	82,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori.

L'approccio seguito è quello del "*worst case*" (caso più sfavorevole), ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente.

Quando sono presenti più macchine che lavorano contemporaneamente, occorre aggiungere al livello equivalente della singola macchina, riportato sopra, le quantità della tabella seguente in modo da ottenere il livello equivalente (Leq) totale:

N° macchine simili	Quantità da aggiungere al Leq della singola macchina in dB(A)
2	3
3	4,77
4	6
5	6,99
6	7,78

Quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora a distanze variabili con passo di 10 metri.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiante energia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza "d" dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w + DI\theta - 20\text{Log}(d) - A - 11$$

dove:

- d = distanza dalla sorgente in metri;
- A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche;
- $DI\theta = 10\text{log}(Q)$  = indice di direttività della sorgente.

Nel caso di sorgente omnidirezionale  $Q = 1$ , mentre si ha  $Q = 2$  se la sorgente è posta su un piano perfettamente riflettente,  $Q = 4$  se è posta all'intersezione di due piani e  $Q = 8$  se è posta all'intersezione di tre piani.

Per valutare il rumore presente a livello di ricettori sensibili, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sulla seguente equazione:

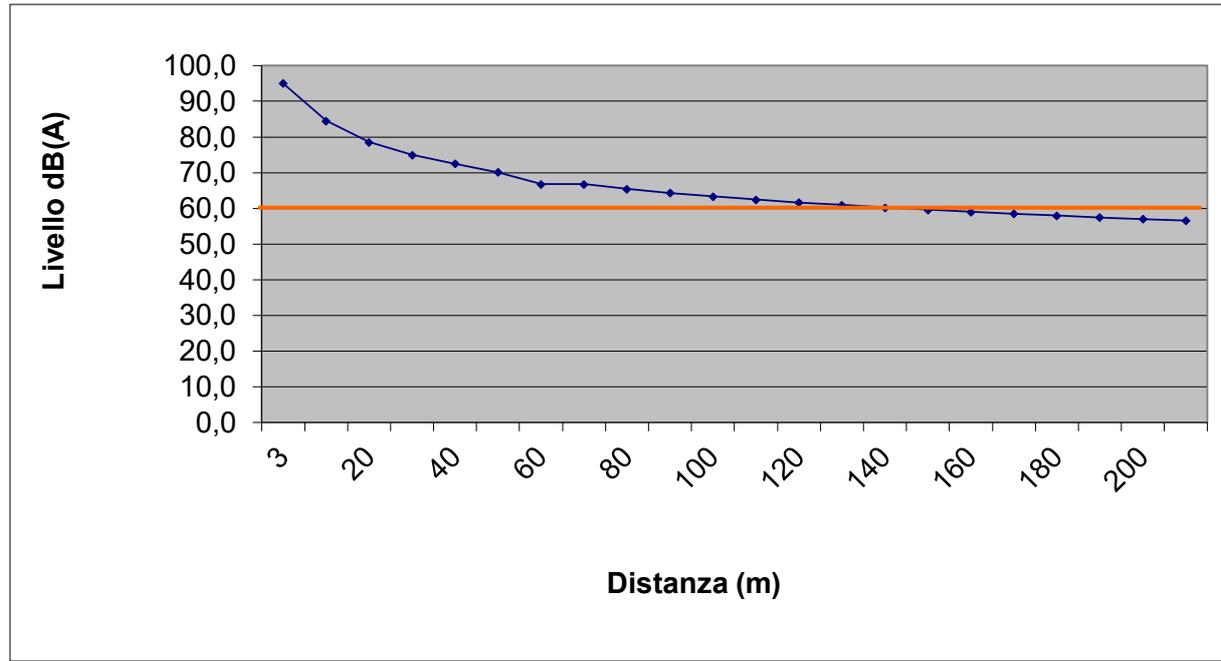
$$Lp_1 - Lp_2 = 20 \log_{10} \left( \frac{r_1}{r_2} \right)$$

dove:

- $r_1, r_2$  = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- $Lp_1, Lp_2$  = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza ( $r_2=2r_1$ ), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ( $r_2=10r_1$ ), il livello di pressione sonora diminuisce di 20 dB(A).

Nel grafico di seguito riportato si è ipotizzata una presenza contemporanea di 6 macchine con un rumore medio di 87 dB(A), trascurando l'attenuazione dovuta all'atmosfera, nonché ad eventuali ostacoli e all'effetto del vento e considerando l'attenuazione dovuta al terreno ed alla direttività della fonte:



Il grafico della precedente figura mostra come i livelli di rumore in fase di cantiere non superano i 60 dB(A) per distanze superiori a 150 m.

Tale distanza, come assunzione conservativa, è possibile riferirla al confine del cantiere. A tale distanza quindi, il cantiere presenterà valori di emissione inferiori a quelli consentiti dai limiti di zona assunti in via teorica.

### Fase di esercizio

L'impianto fotovoltaico, in virtù della tecnologia applicata e della configurazione complessiva delle apparecchiature, non è sede, nella sua fase di normale esercizio, di significative emissioni acustiche.

Le sole apparecchiature che possono determinare un rilevabile impatto acustico sul contesto ambientale sono gli inverter solari e i trasformatori. I primi sono apparati elettronici in grado di convertire la corrente continua generata dall'impianto in corrente alternata da immettere nel sistema di distribuzione nazionale. I secondi sono apparati elettronici che convertono la corrente alternata a bassa tensione in media tensione.

Dall'analisi delle schede tecniche degli inverter solari e dei trasformatori rilasciate dalle case produttrici si rileva che le emissioni acustiche delle suddette apparecchiature (misurate a 1 m di distanza) in termini di "Livello di potenza sonora" (LWA) sono le seguenti:

- Inverter: LWA < 40 db(A);
- Trasformatore: LWA pari a 70 dB(A).

Tali valori, misurati a 1 m di distanza dalle apparecchiature in campo aperto, si riducono notevolmente con la distanza, in ragione dell'attenuazione naturale delle onde sonore propagate e, soprattutto, dell'effetto fonoassorbente e schermante delle strutture di alloggiamento e protezione delle apparecchiature (cabine prefabbricate di tipo containerizzato, eventualmente rivestite di materiale fonoassorbente).

In alcune condizioni di non normale funzionamento, i trasformatori e gli inverter possono produrre un ronzio più o meno intenso.

Tali eventualità saranno monitorate e gestite dal sistema di controllo dell'impianto, poiché si riflettono direttamente in inefficienze di produzione, e avranno pertanto una durata molto limitata nel tempo.

Concludendo, sulla base di quanto sin qui esposto, è possibile affermare con ragionevole certezza che, a seguito della realizzazione dell'impianto, i valori di Leq(A) stimati immessi in ambiente esterno e abitativo, simulando l'attività nelle peggiori condizioni di esercizio, sono inferiori ai valori di immissione ed emissione (classe III) previsti dalla zonizzazione acustica teorica adottata.

### **9.2.7 Clima**

L'analisi degli effetti sul clima è stata effettuata suddividendo lo studio in una prima sezione di caratterizzazione del sito e in una seconda avente ad oggetto la descrizione del microclima e dei potenziali effetti legati alla costruzione dell'impianto.

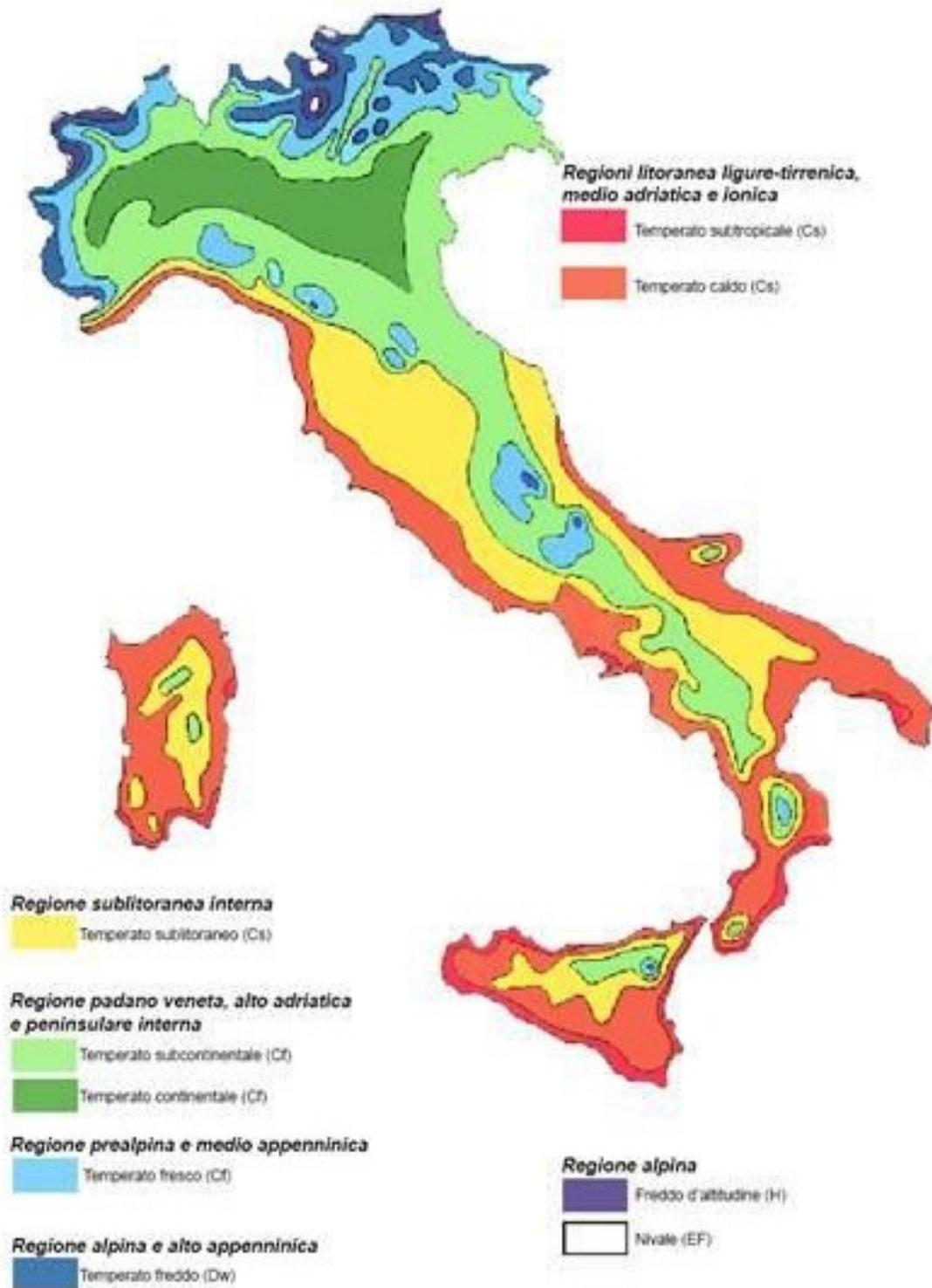
La realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico comporteranno una sostanziale riduzione di CO2 immessa nell'atmosfera, soprattutto se confrontata con la produzione di energia elettrica fossile, motivo per il quale non si dubita che l'opera in progetto avrà sensibili effetti benefici sul clima.

Per questi motivi, si è quindi proceduto alla sola disamina dei potenziali effetti sul microclima.

### Caratterizzazione del sito

Secondo la classificazione di Köppen le caratteristiche di tutta la Sicilia Centro-Meridionale (Relazione sullo stato dell'ambiente, S. Baldini, M. Ciambella) possono essere espresse con la formula climatica Cs.

Il sito di progetto è inserito nelle Regioni litoranea ligure-tirrenica, medio-adriatica e ionica, definito Temperato caldo (Cs); interessa la fascia litoranea tirrenica dalla Liguria alla Calabria, la fascia meridionale della costa adriatica e la zona ionica. Media annua da 14.5 a 16.9°C; media del mese più freddo da 6 a 9.9°C; 4 mesi con media > 20°C; escursione annua da 15 a 17°C.



A voler andare ancor più in dettaglio, si può specificare che Butera è classificata Csa, con temperatura media 16,6 °C e pioggia 420 mm, con il dettaglio mensile riportato nelle figure seguenti:

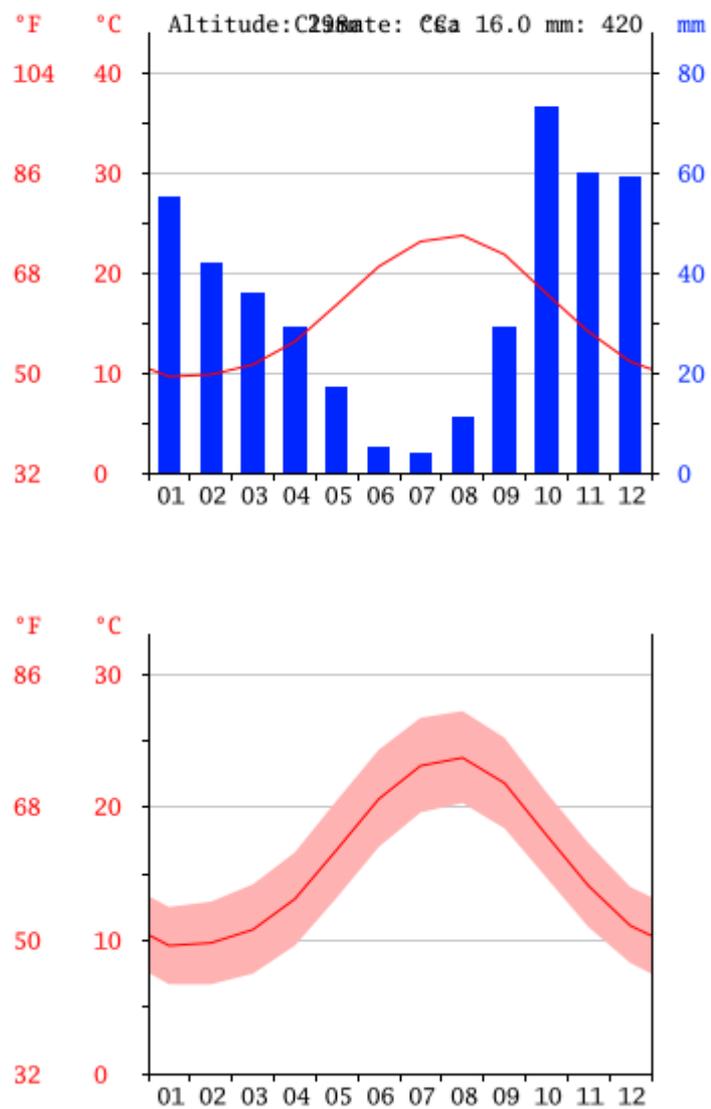


Figura 50. Piovosità mensile in relazione alla temperatura media stagionale

### TABELLA CLIMATICA BUTERA

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.8	9.8	10.8	13.1	16.8	20.8	23.1	23.7	21.8	17.9	14.1	11.1
Temperatura minima (°C)	6.7	6.7	7.5	9.6	13.2	17	19.6	20.3	18.4	14.7	11	8.3
Temperatura massima (°C)	12.5	12.9	14.2	16.6	20.5	24.3	26.7	27.2	25.2	21.1	17.3	14
Precipitazioni (mm)	55	42	38	29	17	5	4	11	29	73	60	59

La temperatura media del mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, è di 23.7 °C. La temperatura media in gennaio è di 9.6 °C. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno.

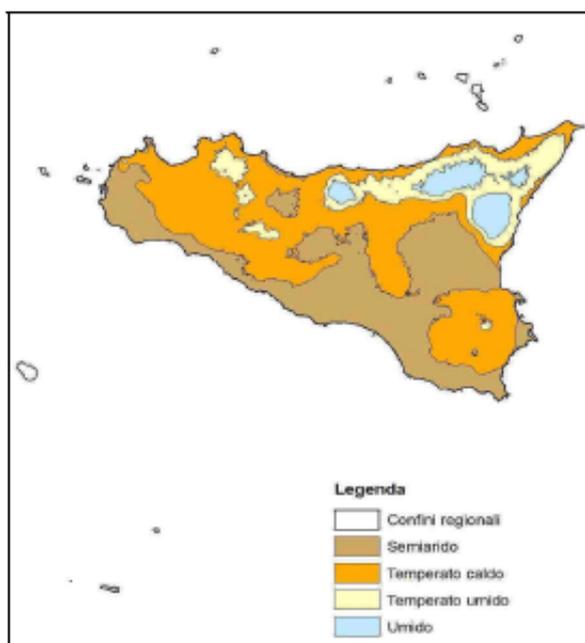
È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici...).

È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza.

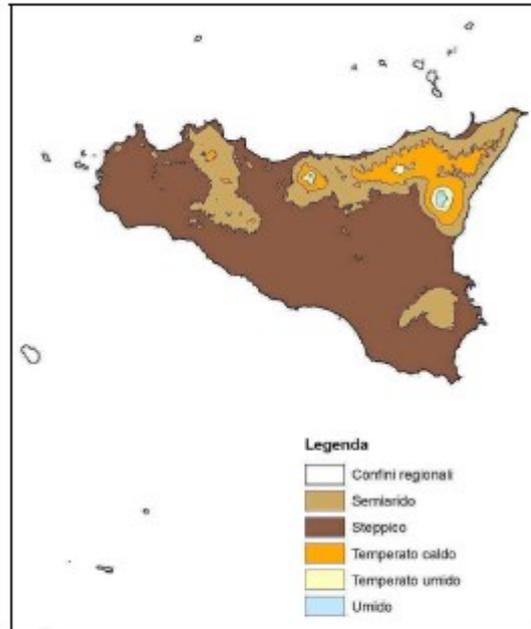
Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni Autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale.

Fra gli indici maggiormente conosciuti, i lavori sopra ricordati dell'Assessorato Agricoltura e Foreste prendono in esame l'indice di aridità di De Martonne, il pluviofattore di Lang, il quoziente pluviometrico di Emberger, l'indice globale di umidità di Thornthwaite e l'indice bioclimatico di Rivas-Martinez.

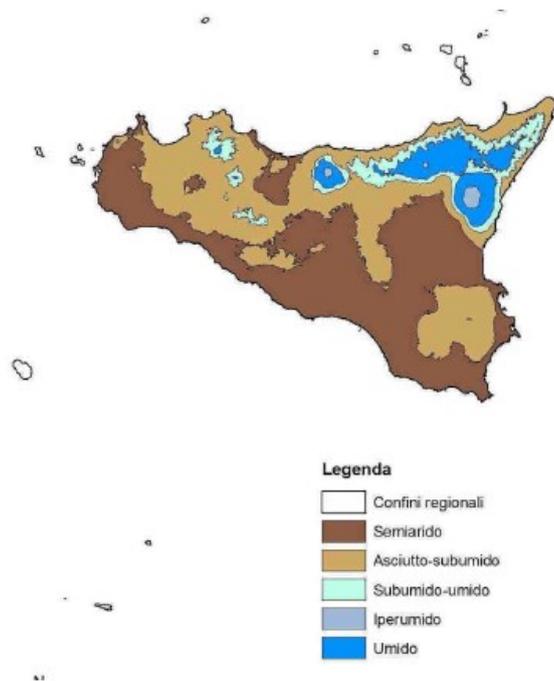
Per il sito di Butera, secondo i diversi indici si ha:



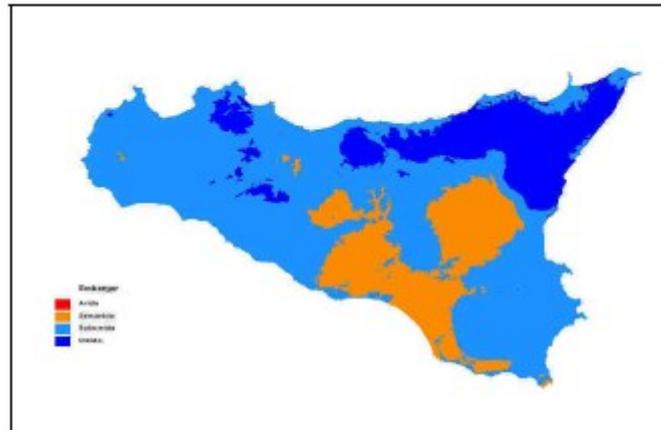
**Grafico15: carta bioclimatica della Sicilia secondo De Martonne  
(Fonte: Drago, 2005)**



**Grafico 16: Carta bioclimatica della Sicilia secondo Lang (Fonte: Drago, 2005)**



**Grafico 17: carta bioclimatica della Sicilia secondo Thornthwait (Fonte: DRAGO, 2005)**



**Grafico 18: carta dell'Indice di Emberger**

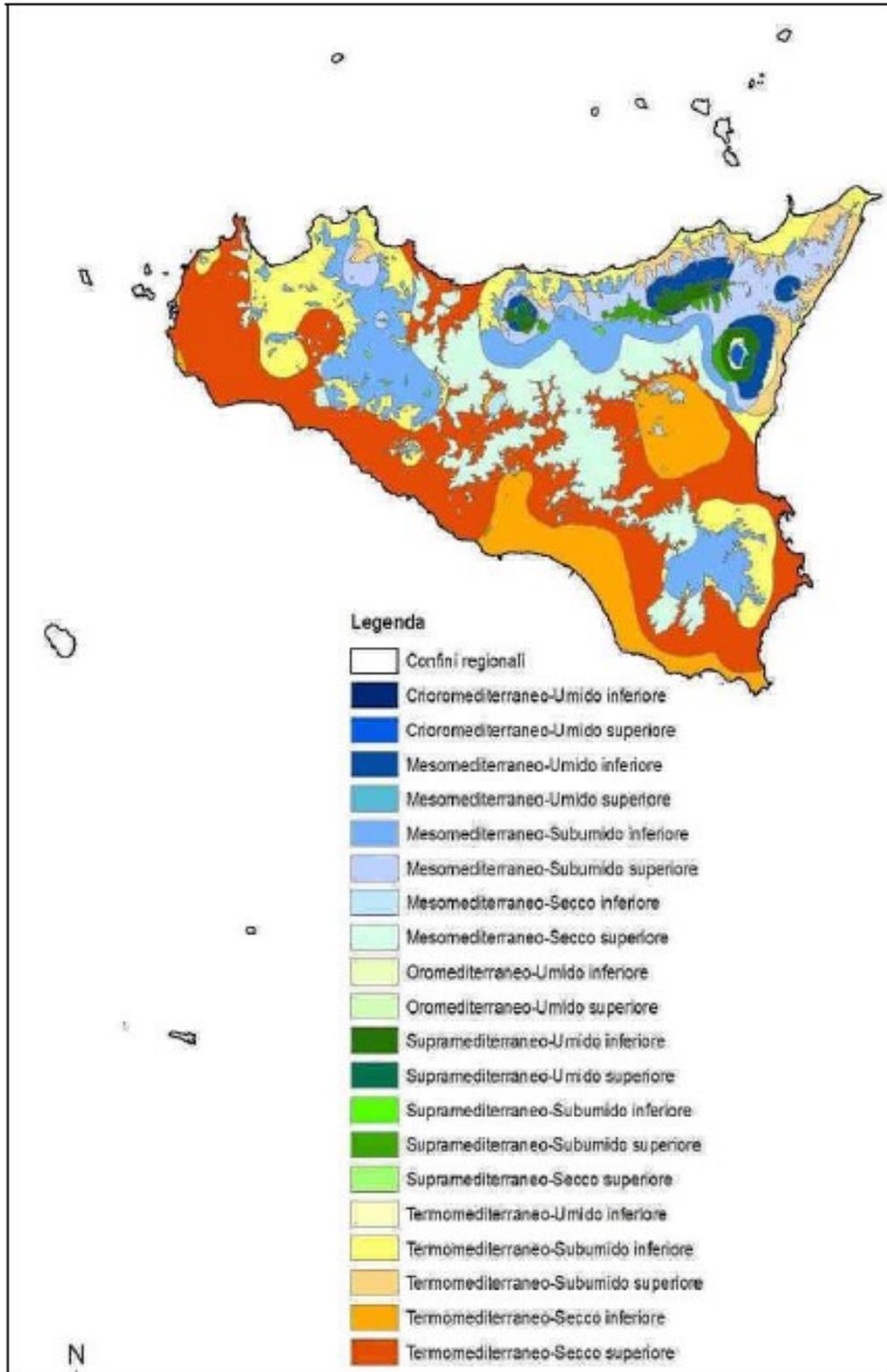


Figura 51. Carta bioclimatica della Sicilia secondo l'indice termico Rivas-Martinez

<b>Tipo bioclimatico</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Termomedit/Mesomedit arido/semiarido/umido-subumido	1.351.909
Termomedit/Mesomedit umido/subumido	81.778
Mesomedit arido/umido-subumido	600.804
Mesomedit umido/subumido	135.411
Mesomedit umido/subumido	122.139
Mesomedit umido/subumido	99.086
Mesomedit umido/subumido	14.821
Mesomedit/Supramedit umido/subumido	64.128
Mesomedit/Supramedit umido/subumido	21.303
Supramedit umido-subumido	5.508
Supramedit/Mesotemp/Supratemp umido/subumido	59.465
Supramedit umido/subumido	885
Mesotemp/Supratemp/Orotemp umido/iperumido/ultraumido	13.161
Orotemp ultraiperumido/iperumido	741
Criorotemp/Orotemp umido	4.015
<b>TOTALE</b>	<b>2.575.154</b>

**Tabella 6: classificazione del territorio regionale secondo l'Indice Ombro-termico di Rivas-Martinez**

La classificazione più dettagliata risulta quella secondo l'indice di Rivas-Martinez che classifica il territorio del progetto rientrante nel tipo bioclimatico 'Termomediterraneo-Secco Inferiore' con ombrotipo secco inferiore.

L'area più vasta si può descrivere sinteticamente come segue.

Aspetti climatici:

- temperature: la media giornaliera del mese più freddo è compresa per il 46% fra 5° e 8° e per il 54% fra 9° e 12°; la media giornaliera del mese più caldo è compresa per il 73% fra 26° e 29° e per il 27% fra 22° e 25°;
- precipitazioni: nel 71% del territorio le precipitazioni medie annue sono comprese fra 400 e 600 mm; nel 21% fra 600 e 800 mm. e nel restante 8% fra 800 e 1.000 mm.;
- altimetria: l'altimetria prevalente (90%) è compresa fra 100 e 600 m. s.l.m.; il 3% è al di sotto del 3% mentre il 7% è compreso fra 600 e 1.200 m. s.l.m.;
- clivometria: sul 59% del territorio la pendenza è compresa fra il 5 ed il 29%; sul 22% fra 0 e 5%, sul 17% fra 20 e 40% e solo sul 2% oltre il 40%.

### Microclima

In climatologia per microclima si intende comunemente il clima dello strato di atmosfera a immediato contatto col terreno fino a circa 2 m di altezza, il più interessante per la vita umana e l'agricoltura, determinato dalla natura del suolo, dalle caratteristiche locali degli elementi topografici, dalla

vegetazione e dall'esistenza di costruzioni e/o manufatti prossimali che portano a differenziazioni più o meno profonde ed estese nella temperatura, nell'umidità atmosferica e nella distribuzione del vento.

In considerazione del fatto che i moduli fotovoltaici possono raggiungere temperature superficiali di picco di 60° - 70°C, nel presente paragrafo per impatto sul microclima si intende sostanzialmente la variazione del campo termico al disotto ed al disopra della superficie dei moduli fotovoltaici a seguito del surriscaldamento di questi ultimi durante le ore diurne.

Preliminarmente occorre sottolineare che l'altezza dei moduli dal suolo varia a circa 2 m, nonché la disposizione mutua delle stringhe e le dimensioni di ognuna di esse non si ritiene che possano causare variazioni microclimatiche alterando la direzione e/o la potenza dei venti.

Nell'ambito della letteratura scientifica di settore non sono infatti stati rinvenuti dati che supportino la tesi della modifica delle temperature dell'aria per effetto della presenza di moduli fotovoltaici. Al contrario, come argomentato negli studi di seguito riportati, si ritiene che non vi siano le condizioni perché si verifichi un tale fenomeno.

A tal proposito, uno studio interno condotto negli Stati Uniti nel 2010 ha consentito di valutare se un impianto fotovoltaico di vaste dimensioni in una regione di latitudine omogenea alla Sicilia, possa comportare modifiche ambientali nell'area circostante i moduli fotovoltaici.

Dapprima si è analizzata la situazione ambientale ed i parametri di irraggiamento ante operam, valutando in un secondo momento i possibili effetti conseguenti l'inserimento dell'impianto.

Lo studio si apre analizzando il fattore "albedo", cioè la proprietà che una superficie ha di riflettere e quindi complementarmente di assorbire una quota parte della radiazione luminosa su di essa incidente. L'albedo è espresso tramite un valore percentuale variabile da 0, per le superfici molto scure come ad esempio il carbone, a 1, per le superfici molto chiare come ad esempio la neve.

Si forniscono di seguito alcuni valori di albedo per varie tipologie di superficie (Markvart et al. 2003, "Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications):

Tabella 55. valori di albedo per varie tipologie di superficie.

<b>Tipo di superficie</b>	<b>Albedo</b>
Prato (Luglio, Agosto, UK)	0,25
Prati	0,18÷0,23
Prato asciutto	0,28÷0,32
<i>Terreno non coltivato</i>	<i>0,26</i>
Suolo nudo	0,17
Pavimentazione stradale tipo macadam	0,18
Asfalto	0,15
Calcestruzzo nuovo	0,55

Tipo di superficie	Albedo
Calcestruzzo degradato da agenti atmosferici in ambito industriale urbano	0,20
Neve fresca	0,80÷0,90
Neve vecchia	0,45÷0,70
<b>Superficie di corpi d'acqua per diversi angoli di incidenza della radiazione solare</b>	
$\gamma_s > 45^\circ$	0,05
$\gamma_s = 30^\circ$	0,08
$\gamma_s = 20^\circ$	0,12
$\gamma_s = 10^\circ$	0,22

La quantità di energia riflessa dal suolo è uguale all'energia solare impattante sulla sua superficie moltiplicata per la relativa frazione di albedo del suolo stesso.

Per l'area californiana di studio, le misurazioni effettuate mostrano un'energia di irraggiamento pari a 21 MWh/acro/giorno ed un fattore di albedo *ante operam* del 29%.

La quantità di energia dissipata sotto forma di calore intesa come complemento dell'energia riflessa è quindi pari al 71% dell'energia totale incidente ed equivale pertanto a 14,9 MWh/acro/giorno.

Volendo a questo punto valutare se a seguito dell'installazione dell'impianto possa cambiare il fattore albedo dell'area si definisce il concetto di "albedo effettiva" dato dalla formula seguente:

$$A_{\text{eff}} = I_{\text{suolo}} \times A_N + I_{\text{mod}} \times A_P$$

Dove:

- $A_{\text{eff}}$ : Albedo effettivo;
- $I_{\text{suolo}}$ : Quantità di energia solare incidente sul suolo;
- $A_N$ : Albedo naturale del suolo;
- $I_{\text{mod}}$ : Quantità di energia solare incidente sui moduli fotovoltaici;
- $A_P$ : Albedo dei pannelli in silicio monocristallino.

La centrale fotovoltaica di studio è costituita da moduli collegati ad un sistema fisso con un angolo di tilt di 30°.

Una tale configurazione di impianto è, sotto il profilo tecnologico, del tutto assimilabile a quella dell'impianto in progetto, anche se i pannelli in progetto saranno montati su strutture fisse con inclinazione di 25°. Inoltre, i moduli sono dimensionalmente simili ai moduli che verranno impiegati.

Indicando come superficie coperta la somma delle proiezioni sul piano orizzontale dei moduli, la superficie complessiva del generatore fotovoltaico sarà data dalla somma della superficie coperta e dello spazio tra le stringhe di moduli.

Assumendo pertanto che i moduli fotovoltaici abbiano un'albedo di circa 26%, tramite equazione si ricava che l'albedo effettivo di un generatore fotovoltaico sia approssimativamente pari al 27%.

Ciò comporta che l'energia solare dissipata sotto forma di calore da un generatore fotovoltaico di questo tipo nel suo complesso sia pari a circa il 73% dell'energia solare incidente, ossia 15,3 MWh/acro/giorno.

Nel suddetto caso di studio, al fine di individuare ulteriori argomentazioni utili, si prende inoltre in considerazione un'analisi universitaria (Borstein, "Observation of the Urban Heat Island Effect in New York City" New York University, 1968) la quale, nell'argomentare il fenomeno del riscaldamento delle aree urbane rispetto alle aree rurali circostanti, si incentra su tre punti chiave:

- uso di materiali che assorbono maggiore radiazione solare;
- uso massivo di materiali che assorbono maggior calore e lo ricedono lentamente in atmosfera;
- calore generato dall'uso di energia, ad esempio, per alimentare apparati elettrici.

Per quanto riguarda il primo aspetto, un generatore fotovoltaico presenta un'albedo effettivo inferiore rispetto a quello del solo suolo (0,27 contro 0,29) assorbendo quindi più calore. In considerazione però del fatto che il silicio ha la capacità di disperdere il calore acquisito in maniera molto più rapida rispetto al suolo o al calcestruzzo, è pertanto corretto affermare che per il sistema suolo-moduli non vi sarà alcun guadagno netto in calore.

Relativamente al secondo aspetto, come in parte già precedentemente accennato, il calore ceduto dai materiali da costruzione e dal suolo è funzione della loro massa e della quantità di calore assorbito. Tipicamente il calore assorbito durante il giorno viene quindi dissipato lentamente durante la notte, ma, se si hanno masse elevate come ad esempio edifici in calcestruzzo, pavimentazioni stradali in asfalto o ampi lotti di terreno, il corso di una sola notte potrebbe non essere sufficiente a dissipare tutto il calore assorbito incrementando così la temperatura netta del materiale. I moduli fotovoltaici, invece, sebbene possano raggiungere temperature superficiali superiori ai 50° C, sono molto sottili e leggeri e quindi, a parità di condizioni, pur assorbendo maggiori quantità di calore rispetto al suolo o al calcestruzzo, hanno la capacità di disperderlo in maniera estremamente rapida nel momento in cui cessa l'irraggiamento solare dopo il tramonto.

In merito, infine, al terzo aspetto, considerando l'energia elettrica circuitante negli apparati elettrici di una centrale fotovoltaica, il calore da questi emesso, nel caso di un vasto impianto come quello americano, risulta minore di 0,21 MWh/acro/giorno, corrispondente a meno dell'1% dell'energia solare totale impattante i moduli. L'energia termica di scarto dovuta all'utilizzo di apparati elettrici in un contesto urbano si stima essere pari a circa il 250% dell'energia solare che impatta sulla medesima area nel corso di un anno solare. Relativamente a quest'ultimo aspetto quindi, è bene sottolineare che l'energia termica generata dagli apparati elettrici di un parco fotovoltaico di grandi dimensioni può tranquillamente essere omessa nel computo del bilancio termico in quanto risulta essere ben 250 volte inferiore a quella generata dall'uso dell'elettricità in un ambiente urbano di pari estensione.

Per quanto sin qui esposto, si può pertanto concludere che nell'area di installazione di un parco fotovoltaico non vi sarà alcuna sensibile variazione di temperatura se non nell'immediato intorno dei moduli fotovoltaici durante il solo periodo diurno.

In conclusione, si ritiene che l'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici abbia un maggiore effetto mitigatore su eventuali variazioni del campo termico consentendo un maggior grado di ventilazione al di sotto dei moduli e quindi anche una migliore dispersione dell'eventuale calore da questi generato.

L'impatto derivante si ritiene pertanto trascurabile o nullo.

### **9.2.8 Patrimonio architettonico ed archeologico**

Nel sito in esame non ricadono beni architettonici o aree archeologiche. Sul punto, si rimanda alla lettura dell'elaborato specialistico Valutazione impatto archeologico per gli aspetti di pertinenza. In questa sede si evidenzia che, sebbene il patrimonio architettonico presente sul sito risulti privo di significatività o tutela, i fabbricati in parte colabenti insistenti nell'area di progetto saranno utilizzati per scopi di rinaturalizzazione dei luoghi ai fini di creazioni di luoghi idonei alla nidificazione dell'avifauna. Nei fabbricati saranno quindi realizzate le sole coperture in legno e coppi che poggeranno su strutture autoportanti in ferro al fine della collocazione anche di nidi artificiali.

### **9.2.9 Componente paesaggistica soggetta a impatto**

Il profilo di maggior interesse nell'ambito della valutazione degli impatti attesi dalla realizzazione dell'opera in questione è ascrivibile all'inserimento nel contesto paesaggistico dell'area.

Nel seguito verrà dato atto degli aspetti legati alla percezione visiva dell'impianto, e saranno illustrati gli accorgimenti e le soluzioni progettuali adottate per mitigare il più possibile tale impatto.

Il proposito di coniugare nel modo più opportuno i profili paesaggistici con quelli agronomici ed ecologici ha, infatti, indirizzato la fase progettuale verso l'adozione di un corredo floristico e botanico atto a conseguire una ottimale riqualificazione ecologica dell'area creando, al contempo, ogni opportuna schermatura per un migliore inserimento paesaggistico dell'opera.

#### Caratteri del contesto storico-paesaggistico

Il territorio della provincia di Caltanissetta si estende per circa 2.138 kmq tra Gela, la zona montuosa di Resuttano e Mussomeli a nord, il Mar Mediterraneo Canale di Sicilia e le Province di Agrigento, Palermo, Enna, Catania e Ragusa. La popolazione si aggira sui 270.000 abitanti ed il capoluogo è Caltanissetta con i suoi 60.000 abitanti, situata geograficamente al centro del territorio.

La costa marina si presenta con un litorale sabbioso a ridosso del quale cresce la tipica vegetazione mediterranea. Dal mare, spingendoci verso l'interno, la provincia di Caltanissetta si presenta dapprima pianeggiante, nella Piana di Gela e Niscemi, poi collinare fino al monte San Giuliano, entro Caltanissetta, ad oltre 700 metri di altitudine, per poi ridiscendere nella valle del Salso Centrale e del Platani e risalire fino alle montagne delle Madonie, al confine con le Province di Palermo ed Enna. Sebbene molteplici siano le testimonianze della presenza umana nella zona di San Giuliano, Vassallaggi e Sabucina già in epoca preistorica e pre-ellenica, furono tuttavia i Sicani i primi a lasciare nel territorio nisseno un'impronta indelebile della loro civiltà.

La provincia nissena per la sua posizione geografica, passaggio obbligato da occidente a oriente, fu abitata fin dal periodo neolitico.

Oltre all'area di Milena (paleolitico), sono presenti resti archeologici dell'Età del Rame (Milena, Marianopoli, Caltanissetta e Gela) e di quella del Bronzo (2200-1500 a.C.); di questo periodo i villaggi capannicoli della costa o nelle alture delle zone coltivabili. Tra i siti più importanti quello di Sabucina, in cui a ipiedi della montagna, in una zona ricca di acqua, sono state trovate delle tombe a grotticelle dell'Età del Bronzo. A pochi chilometri da Caltanissetta, la montagna calcarea di Gibil-Gabib con tombe a grotticella artificiale e tombe a camera; l'antico insediamento di Vassallaggi, abitato nel VI e V secolo a.C. da popolazioni indigene-ellenizzate, il sito di Cozzo Scavo, isiti di Castellazzo, Balate e Valle Oscura dove è stata rinvenuta una necropoli. I siti di Raffè e di Polizzello, nei pressi di Mussomeli, presentano testimonianze micenee, sicane e greche, e sono caratterizzati da tombe a forno e a cassa, oltre ad una grande quantità di reperti. A Monte Conca, nei pressi di Campofranco e Milena, si possono osservare testimonianze risalenti al Paleolitico inferiore.

Nel territorio oggetto del progetto non si rilevano studi, scavi o segni di presenze preistoriche o pre-elleniche.

La zona visse un periodo ellenico grazie alla vicinanza di Gela, ma è dal V secolo d.c. che iniziò la vera e propria storia di Butera, quando i contadini delle campagne a valle si ritrovarono nella città Castello per sfuggire ai Vandali guidati da Genserico. Con l'avvento, nel 854, la città di Butera divenne importante centro di riferimento per tutta la zona e roccaforte munita. Fino al 1089 fu dominata dagli Arabi, quando il Gran Conte Ruggero, cioè Ruggero I di Sicilia, figlio di Tancredi d'Altavilla e fratello di Roberto il Guiscardo della dinastia degli Altavilla, Conte di Calabria e primo Conte di Sicilia, la espugnò, la eresse a Contea e la affidò al Marchese d'Arrigo, suo genero.

Butera divenne capoluogo di Contea, con un territorio che si estendeva fino a Piazza Armerina e Aidone, con forma di Municipio e sovranità su tutti i possedimenti.

Il Castello di Butera, distrutto da Guglielmo I il Malo fu ricostruito da Re Guglielmo il Buono e con gli Angioini prima e gli Aragonesi poi entro a far parte del Demanio Reale.

Nel XIV secolo fu assegnata alla famiglia dei Santapau e nel 1540 ai Branciforte che, nel 1563 ebbero il titolo di Principi di Butera da Filippo II di Spagna.

I Branciforte tennero i possedimenti fino al 1805, quando per mancanza di eredi maschi (Stefania Branciforti divenne sposa di Giuseppe Lanza, figlio di Pietro Lanza Principe di Trabia). Il titolo di Principe di Butera fu in quegli anni tra i primi di Sicilia e il Principe Lanza Branciforti comandante del ramo del parlamento Siciliano 'Braccio Feudale', di grande prestigio presso la Corte.

La provincia di Caltanissetta ha occupato, nel passato, un ruolo di primo piano nell'ambito dello scenario agricolo regionale, in particolare per la coltivazione di cereali, fortemente presenti anche nella zona di progetto. È un patrimonio che si intreccia con la storia e la cultura del territorio, con i suoi centri storici e con la sua tradizione agricola.

Il paesaggio attuale del territorio specifico del Comune di Butera, un'area geografica compresa tra le colline del nord del territorio comunale sovrastate dal Castello e la costa del Golfo di Gela, è il risultato di un lungo periodo di attività vulcanica sviluppatosi dalla fine del Pliocene e soprattutto nel Pleistocene (tra un milione e settecentomila e diecimila anni fa).

La rete idrografica della zona sud della provincia di Caltanissetta è poco ramificata. I fiumi principali in area vasta del sito in esame sono:

- il Comunelli;
- il Disuero;

- il Gela.

Il corso di questi fiumi, soprattutto nei tratti più prossimi alle sorgenti, riveste un interesse naturalistico per l'alto grado di naturalità dell'ambiente.

Affluiscono nei corsi d'acqua principali numerosi torrenti e fossi, spesso incassati in profonde valli e calanchi, che costituiscono il tessuto idrografico di questa zona della provincia: la presenza di alcuni animali nelle loro acque, come le larve degli insetti tricoteri, indica la qualità dell'ambiente, testimoniando come gran parte di questi corsi d'acqua sia relativamente immune da inquinamento.

La fitta rete di forre più o meno profonde, scavate negli strati di roccia vulcanica dai corsi d'acqua, ospita una vegetazione mesofila, legata cioè alle particolari condizioni microclimatiche di forte umidità e scarso soleggiamento.

I corsi d'acqua perenni sono l'habitat ideale per numerose specie di anfibi; sul fondo delle forre, in cui i massi di crollo offrono riparo e tana a diversi mammiferi.

Sui pianori sovrastanti le valli e le profonde forre, spesso interessati da coltivazioni a cereali o lasciati incolti per il pascolo, prospera una vegetazione xerofila, legata cioè ad un clima più caldo ed asciutto: tipici i lecci, frequenti arbusti e cespugli della vegetazione mediterranea.

La prevalente origine vulcanica del territorio della provincia di Caltanissetta tenderebbe a favorire una certa omogeneità floristico-vegetazionale che è invece arricchita dalla presenza dei due bacini lacustri principali, il lago di Bolsena e il lago di Vico, nonché dai piccoli laghi di Mezzano e Monterosi, non meno significativi sul piano naturalistico.

La provincia di Caltanissetta ha una scarsa densità di abitanti (76 ab/kmq contro i 188 in media dell'Italia e 294 del Sicilia) ed è scarsamente industrializzata. Inoltre, è di notevole interesse un elemento molto importante per la caratterizzazione del paesaggio, ovvero l'integrazione dell'ambiente naturale con le attività agricole e forestali praticate nell'area.

Una delle tipicità del territorio provinciale è costituita dalle forre, elemento caratteristico della morfologia e del paesaggio di questa zona.

Le forre della provincia di Caltanissetta, profonde incisioni scavate nei substrati vulcanici dall'erosione delle acque, sono presenti in zone diverse e al loro interno presentano tuttavia delle omogeneità in relazione a determinati parametri che sono: contesto territoriale di uso del suolo; altitudine; esposizione; litologia.

Dal punto di vista geografico il territorio di Butera, con i suoi 295 km<sup>2</sup> di superficie, presenta un'orografia duale, collinare nell'interno e pianeggiante sulle coste (la cosiddetta piana di Gela); lo stesso è compreso tra il fiume Salso e il Disueri.

La città sorge su una collina a 402 metri sul livello del mare, a sud del capoluogo. Il territorio presenta al suo interno il lago Comunelli, formato da sbarramenti allo scopo di costituire riserve d'acqua in caso di siccità.

Il paesaggio locale è caratterizzato dalle colline argillose poco acclivi sovrastate da rilievi calcarei e gessosi che nella parte centrale risultano piuttosto appiattiti in seguito a processi di erosione ed in quella meridionale si presentano piuttosto aspri e caratterizzati da notevoli acclività. L'area è inoltre caratterizzata da rilievi monoclinici sabbiosi talvolta attraversati da profonde incisioni a canyons (localizzati a sud e sud-ovest di Butera). Di contro, in ampie aree ubicate ad ovest di Butera, prevale una morfologia pianeggiante o subpianeggiante in corrispondenza degli estesi depositi lacustri delle

contrade Gurgazzi, Deliella e Suor Marchesa. L'area è attraversata dal torrente Comunelli le cui acque, raccolte nell'omonimo invaso della capacità di 6 milioni di metri cubi, sono destinate all'uso irriguo.

I terreni che saranno interessati dall'installazione dell'impianto ricadono nella porzione sud-occidentale del territorio comunale di Butera, ad una distanza compresa tra 2 km e 4 km in direzione ovest-sud-ovest dal centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali e da case sparse. Il terreno è collinare e giace ad una quota di 205 m su livello del mare. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade comunali e vicinali.

La porzione di territorio interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto ha un'estensione totale 1.46 ha. La stessa è divisa in due lotti distinti e identificati come "lotto nord" di superficie 115.7 ha e "lotto sud" di superficie 30,3 ha; attualmente l'intera area risulta assegnata a destinazione principalmente agricola con rari pascoli e zone adibite alla messa a frutto degli ulivi.

Per quanto riguarda i terreni destinati ad ospitare il campo fotovoltaico, è necessario precisare che essi non ricadono in aree soggette a tutela naturalistica di alcun tipo (ZPS e/o SIC).

Nell'area vasta attorno al sito di progetto sono rilevabili le seguenti aree protette:

- ZPS ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela" – distante 7,5 km a est
- ZPS ITA050007 "Sughereta di Niscemi" – distante 6,2 km a nord-est

Dalle osservazioni condotte nell'intorno delle aree interessate dal progetto appare evidente un paesaggio antropizzato, caratterizzato soprattutto da coltivazioni, in cui sono quasi del tutto perse quelle specie, principalmente vegetali, che un tempo dovevano contribuire a costituire il paesaggio mediterraneo tipico di queste aree della Sicilia meridionale.

La zona di localizzazione dell'impianto fotovoltaico è caratterizzata da un paesaggio dove è possibile ritrovare culture erbacee, culture arboree e mosaici culturali.

Per quel che riguarda le culture arboree si assiste alla presenza in maniera quasi esclusiva di piante di ulivo (*Olea europaea*), pianta tipicamente termofila ed eliofila, con spiccati caratteri di xerofita.

Nel particolare del paesaggio a mosaici culturali si assiste principalmente alla presenza di aree adibite a seminativo intervallate da sparse macchie arboree di *Olea europea*.

#### Panorama di area vasta

Per documentare i caratteri connotativi del contesto paesaggistico dell'area vasta in cui si inserisce il progetto, sono stati effettuati degli scatti fotografici da posizioni che permettono una visuale più o meno ampia del territorio agricolo del Comune di Butera.

I punti sono stati selezionati in ottemperanza alla richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022, la quale al punto 5.c ha identificato le coordinate dei punti di scatto.

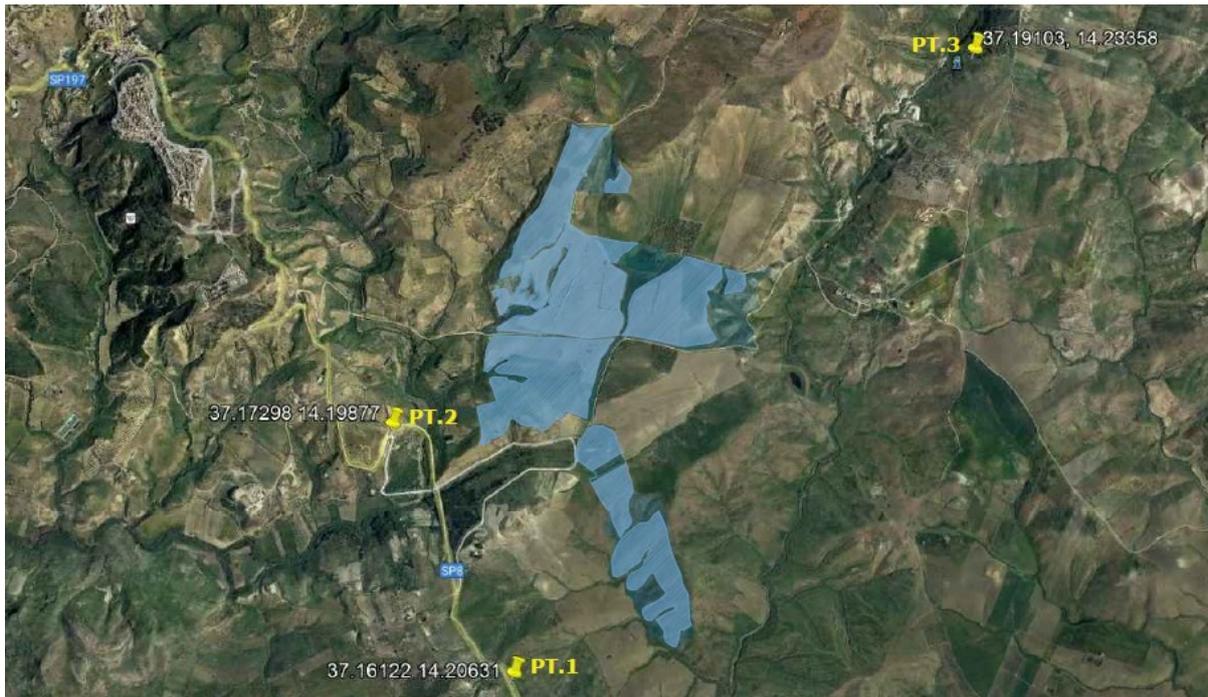


Figura 52. Punti di scatto panoramici



Figura 53. Panoramica dal punto di vista PT.1



Figura 54. Panoramica dal punto di vista PT.2

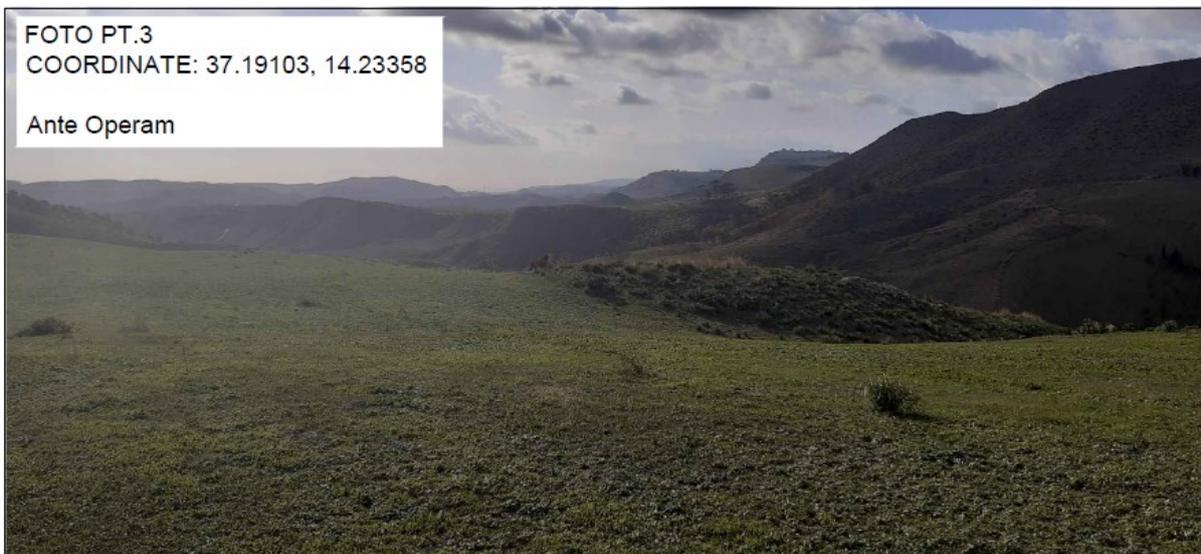


Figura 55. Panoramica dal punto di vista PT.3

### Analisi della compatibilità dell'intervento

Per valutare i possibili impatti del parco fotovoltaico proposto sono state oggetto di valutazione le seguenti specifiche categorie:

- Significato storico-ambientale;
- Patrimonio storico-culturale;

- Frequentazione del paesaggio.

Per significato storico-ambientale si intende l'espressione del valore dell'interazione dei fattori naturali e antropici nel tempo. Tale parametro si valuta attraverso l'analisi della struttura del mosaico paesaggistico prendendo in considerazione la sua frammentazione, la qualità delle singole tessere che lo compongono e combinandolo con la morfologia del territorio e le caratteristiche vegetazionali.

Nel caso in esame ci troviamo di fronte ad un paesaggio molto semplificato dove i campi coltivati rappresentano la quasi totalità delle aree rurali.

Lo sfruttamento agricolo è infatti molto intenso e caratterizzato dalla presenza di insediamenti zootecnici in cui gli ovini sono maggiormente rappresentati.

Questa semplificazione strutturale è evidenziata dalla carta dell'uso del suolo regionale, dove troviamo campi coltivati ovunque e dove i boschi sono limitati alle aste dei fossi rappresentativi.

Per quanto riguarda il patrimonio storico-culturale, la Provincia di Caltanissetta dal punto di vista archeologico è punteggiata dalla presenza di diverse popolazioni che in queste terre si sono insediati ed hanno prosperato per secoli, sin dal 1000 a.c.. Tuttavia, ci sono zone dove la loro presenza è stata forte ed altre in cui non hanno trovato un substrato adatto alla loro significativa permanenza. Gela rientra in questa seconda categoria, essendoci nelle vicinanze soltanto il sito archeologico del *Castelluccio* a Sud e il *Borgo Emanuele Gruttadaurio* a Nord del terreno dell'impianto fotovoltaico.

La frequentazione analizza il livello di riconoscibilità sociale del paesaggio, indipendentemente dal significato storico, ma tenendo presente la percezione attuale del pubblico. Un paesaggio sarà tanto più osservato e conosciuto quanto più si troverà situato in prossimità di grandi centri urbani, vie di comunicazione importanti e luoghi di interesse turistico. Nei primi due casi si tratterà di una frequentazione regolare, negli altri casi di una frequentazione irregolare, ma caratterizzata da diverse tipologie di frequentatori, i quali a seconda della loro cultura hanno una diversa percezione di quel paesaggio.

Nel caso in esame, il sito di progetto si trova defilato rispetto ai centri abitati e alle case sparse (frazioni), e non è sui percorsi panoramici o di interesse turistico presenti nell'area vasta.

L'analisi condotta permette di redigere le seguenti considerazioni:

- la zona nella quale verrà realizzato il parco fotovoltaico è dotata di una struttura paesaggistica fortemente segnata dall'articolazione rurale, che si traduce spesso in una banalizzazione del paesaggio naturale. Le cause sono indubbiamente di natura antropica ponendo le attività pastorali ed agricole succedutesi nel tempo come primaria fonte di impatto;
- l'area riveste un ruolo di modesto pregio dal punto di vista del patrimonio storico - archeologico vista la presenza dei pochi siti e poco interessanti ancorché poco visitati. Infatti, molti di essi non sono adeguatamente curati e serviti da un'attenta rete di servizi sia a fini culturali che turistici e pertanto non valorizzati dalla presenza massiccia di visitatori;
- la frequentazione paesaggistica dell'area sottoposta ad indagine appare chiaramente differente a livello di area locale e di area vasta, ed a questo si accompagna una differente percezione visiva del paesaggio. Nel primo caso l'utenza coinvolta è soprattutto quella legata alla diretta utilizzazione e sfruttamento del territorio per diversi fini (agricoltura, pastorizia, ecc.). Nel secondo caso si tratta di una utenza alquanto eterogenea essendo caratterizzata da frequentatori sia regolari (abitanti, lavoratori, ecc) che irregolari (pochi e

di passaggio verso altre località) e per la quale la percezione visiva nei confronti dell'impianto fotovoltaico potrebbe risultare assai inferiore rispetto ai primi.

### Mitigazioni dell'impatto visivo

Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti, che sono a carico della componente visuale dell'impianto.

Data la frammentazione del territorio e la sua forte componente agricola, la naturalità del contesto non risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto fotovoltaico.

L'impatto legato alla percezione visiva su scala locale è ridotto in virtù della morfologia dei luoghi, lievemente ondulata.

La visuale risulta ostruita o nascosta da molti punti nell'intorno.

Gli unici punti di visibilità diretta sono sulla viabilità locale e rurale che corre bordo impianto. Più ampio, e non completamente eliminabile, è l'impatto visivo su scala vasta.

La mitigazione dell'impatto visivo verrà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale.

Si rimarca come i cavidotti, sia interni che esterni all'impianto, sono interrati e quindi non percepibili dall'osservatore.

Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale con uno spazio piantumato con alberi di ulivo, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

La creazione di un gradiente vegetazionale sui lati del lotto, mediante l'impianto di alberi di ulivo, seguirà uno schema che preveda la disposizione degli alberi di ulivo su due filari (scelti di preferenza fra quelli già esistenti nell'intorno, e secondo quanto indicato nella letteratura tecnica ufficiale circa la vegetazione potenziale della zona fitoclimatica) di varie età e altezza.

Le essenze saranno piantate su due filari, in modo da garantire una uniforme copertura della visuale.

La porzione di fascia limitrofa alla recinzione sarà piantumata alberi a diffusione prevalente orizzontale.

La struttura e la composizione spaziale della fascia di mitigazione è stata studiata tenendo conto anche dell'effetto schermante operato in alcuni tratti del perimetro dalla vegetazione arbustiva e arborea presente.

La tipologia di mitigazione, distribuita lungo il perimetro come meglio riportato negli elaborati di progetto, di cui si riporta uno stralcio di seguito. Per maggiori approfondimenti in merito alle fasce arboree perimetrali si rinvia all'elaborato grafico *Particolare fasce arboree*.

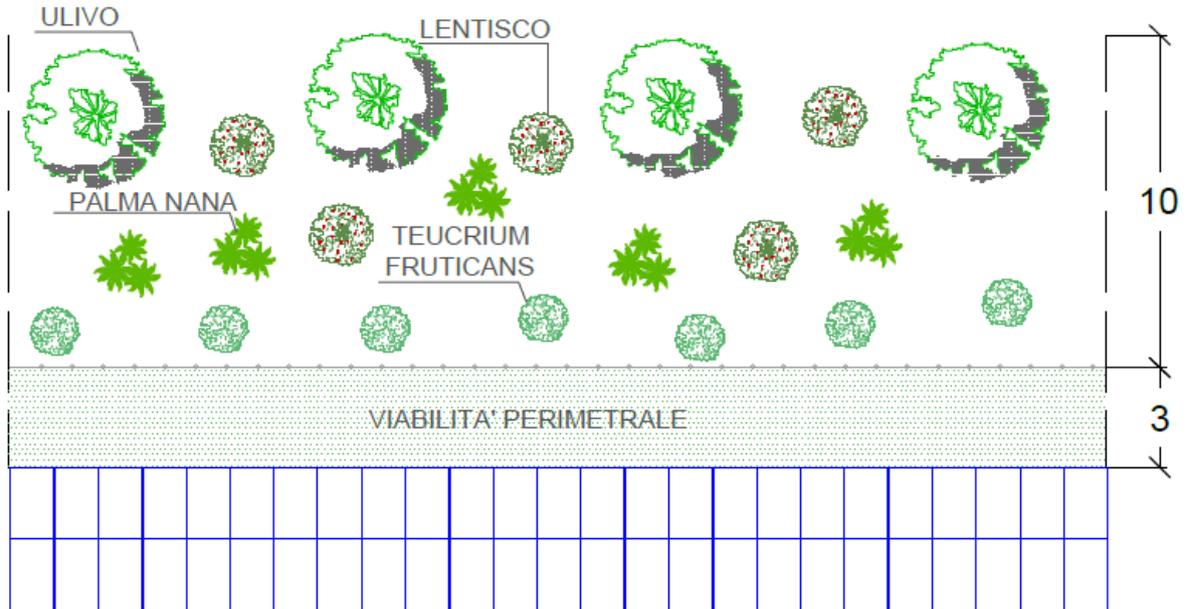


Figura 56. Fascia di mitigazione di tipo 1

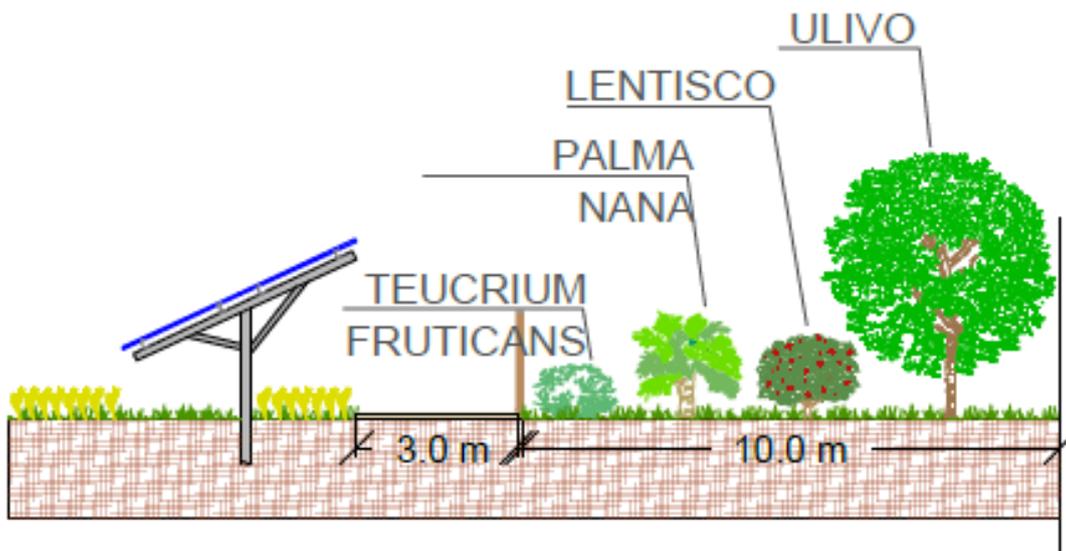


Figura 57. Sezione longitudinale della fascia di mitigazione di Tipo 1

### Fotoinserimenti e rendering

Per valutare l'efficacia delle mitigazioni proposte sono stati effettuati dei fotoinserimenti con relativi rendering, che si riportano di seguito.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione progettuale allegata al presente studio, in particolare alla tavola grafica *Fotoinserimento 5.c.*



Figura 58. Fotoinserimento dal punto di vista PT.1

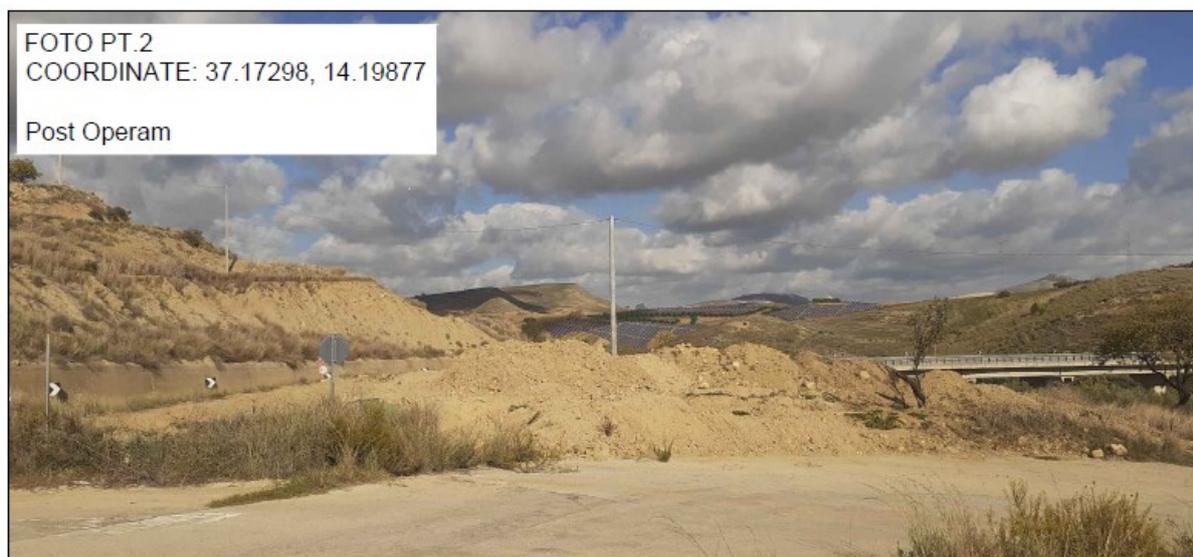


Figura 59. Fotoinserimento dal punto di vista PT.2



Figura 60. Fotoinserimento da punto di vista PT.3

#### Impatto sui Beni Culturali e Paesaggistici presenti

L'area interessata dal progetto dell'impianto fotovoltaico non risulta inclusa o contornata da Beni culturali e Paesaggistici appartenenti alle categorie delle aree archeologiche. Non saranno realizzate linee elettriche aeree, stante la presenza dell'elettrodotto di Terna S.p.A. esercito a 220 kV, già all'interno della proprietà oggetto dell'impianto.

Tutti i cavidotti saranno del tipo interrato. Le modalità di esecuzione del cavidotto, in tracciato interrato, garantisce in ogni caso il rispetto delle norme e delle tutele imposte, non introducendo alterazioni di sorta sull'assetto morfologico, vegetazionale e idraulico dei terreni, che saranno ripristinati allo stato naturale dopo l'esecuzione dei lavori previsti.

La descrizione della componente paesaggio è ampiamente affrontata nella relazione paesaggistica, cui si rinvia.

#### **9.2.10 Ambiente socio-economico**

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto eco-agrofotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale in tutte le fasi di vita del progetto.

Per maggiori dettagli si rinvia all'elaborato *Relazione sulle ricadute occupazionali*, che analizza in profondità l'argomento delle ricadute occupazionali e da una risposta più stesa al punto 1.4 di cui alla richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022.

#### Fase di cantiere

Tabella 56. Quantificazione del personale impiegato in fase di cantiere

	<b>Impianto Agrivoltaico e Dorsali MT</b>	<b>Impianto di Utenza</b>	<b>Impianto di Rete</b>	<b>Totale</b>
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	5	3	5	13
Acquisti ed appalti	2	1	3	6
Project Management, Direzione Lavori	5	2	5	12
Sicurezza	1	1	2	4
Lavori civili	16	8	16	40
Lavori meccanici	32	8	40	80
Lavori elettrici	25	5	20	50
Lavori agricoli	16	-	-	16
<b>TOTALE</b>	<b>102</b>	<b>28</b>	<b>91</b>	<b>221</b>

### Fase di esercizio

Tabella 57. Quantificazione del personale impiegato in fase di esercizio

	<b>Impianto Agrivoltaico e Dorsali MT</b>	<b>Impianto di Utenza</b>	<b>Totale</b>
Monitoraggio da remoto	2	1	3
Lavaggio moduli	5	-	5
Controllo e manutenzione opere civili e meccaniche	5	1	6
Verifiche elettriche	5	1	6
Attività agricole	5	-	5
<b>TOTALE</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>25</b>

### Fase di dismissione

Tabella 58. Quantificazione del personale impiegato in fase di dismissione

	<b>Impianto Agrivoltaico e Dorsali MT</b>	<b>Impianto di Utenza</b>	<b>Totale</b>
Appalti	2	1	3
Project Management, Direzione Lavori	5	2	7
Sicurezza	2	1	3
Lavori di demolizione civili	7	8	15
Lavori smontaggio strutture metalliche	15	4	19
Lavori rimozione apparecchiature elettriche	15	6	21
Lavori agricoli	14		14
<b>TOTALE</b>	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>82</b>

**L'impatto sulla componente ambiente socio-economico pertanto si ritiene positivo.**

### 9.3 CONSUMI ENERGETICI

Il presente capitolo viene redatto in ottemperanza alla richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022, la quale al punto 6 recita:

#### 6. Atmosfera e clima

*Ai fini della completa valutazione degli impatti sull'atmosfera e sul clima si richiede di fornire per ciascuna delle fasi di vita del Progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione):*

**6.a** *l'analisi delle emissioni di inquinanti in atmosfera, specificando anche le simulazioni modellistiche utilizzate, e le eventuali misure di mitigazione da implementare;*

**6.b** *la quantificazione delle risorse naturali necessarie in termini di energia, di materiali utilizzati e di produzione di rifiuti.*

Nel presente capitolo vengono esaminati i consumi delle risorse naturali in termini energetici connessi con l'iniziativa in progetto.

Tale analisi include sia la valutazione delle interazioni previste nella fase di realizzazione (costruzione e avvio all'esercizio) che nella fase di esercizio degli interventi previsti, definita sulla base della documentazione di Progetto Definitivo.

La valutazione relativa alla fase di realizzazione è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di dismissione dell'impianto.

L'analisi dei consumi di energia è stata quindi suddivisa nei due seguenti paragrafi relativi alla fase di cantiere e fase di esercizio.

#### 9.3.1 Consumi in fase di cantiere

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito dall'allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione disponibile nell'area di intervento e, per particolari attività, da gruppi elettrogeni.

#### 9.3.2 Consumi in fase di esercizio

Un impianto fotovoltaico, durante il suo normale periodo di esercizio, consuma energia per alimentare i servizi ausiliari di centrale. Il progetto di PV Helios, al fine di risultare non impattante sul consumo di energia sulla rete elettrica nazionale risulta provvisto di un sistema di accumulo in grado di garantire l'autosufficienza del sistema stesso.

Al fine di correttamente dimensionare il sistema di storage si è proceduto alla stima dei fabbisogni in un impianto fotovoltaico di taglia di 1 MW ed il risultato è stato esteso alla potenza nominale di progetto. Per maggiori dettagli si rinvia alla *Relazione tecnica del sistema di accumulo dell'energia elettrica*.

Dalle analisi condotte emerge che un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 1 MW richiede mediamente 42 kWh giornalieri. Considerando che questa potenza viene assorbita essenzialmente nelle ore di non funzionamento dell'impianto di produzione si può assumere una potenza oraria di circa 3kW; quindi, un impianto da 113 MW dovrebbe richiederne circa 3.300 kW. L'impianto di storage previsto

è stato progettato per una potenza di immissione di 3 MW e una capacità di storage di 6 MWh, tali da rendere autosufficiente i servizi ausiliari di centrale.

## 9.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI

### 9.4.1 Fase di cantiere

Procedendo con l'attribuzione preliminare dei singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti nella fase di cantiere del progetto, è possibile descrivere come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Tabella 59. Rifiuti prodotti in fase di cantiere

CODICE CER	DESCRIZIONE DEL RIFIUTO
CER 15 01 01	Imballaggi di carta e cartone
CER 15 01 02	Imballaggi in plastica
CER 15 01 03	Imballaggi in legno
CER 15 01 04	Imballaggi metallici
CER 15 01 05	Imballaggi in materiali composti
CER 15 01 06	Imballaggi in materiali misti
CER 15 01 10	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
CER 16 02 10	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 05
CER 16 06 01	Batterie al piombo
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 16 06 03)
CER 16 06 05	Altre batterie ed accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento
CER 16 10 02	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01
CER 16 11 04	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 03
CER 16 11 06	Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 05
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10

	Committente: <b>PV HELIOS SRL</b>	Data: <b>Dicembre 2022</b>
--	--------------------------------------	-------------------------------

CODICE CER	DESCRIZIONE DEL RIFIUTO
CER 17 05 04	Terre e rocce, diverse di quelle di cui alla voce 17 05 03
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
CER 17 09 03	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

#### 9.4.2 Fase di esercizio

La produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto e da attività di ufficio.

Per quanto concerne sfalci e potature generati dalle attività agricole e più precisamente dalle attività manutentive della fascia arborea, che consistono nelle potature delle piante di progetto, questi saranno gestiti in accordo alla normativa vigente.

Le principali tipologie di rifiuti prodotti sono riassunte nella seguente tabella.

Tabella 60. Rifiuti prodotti in fase di esercizio

CODICE CER	DESCRIZIONE DEL RIFIUTO
CER 08 03 18	Cartucce esaurite
CER 16 06 01	Batterie al piombo
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 16 06 03)
CER 20 01 01	Carta, cartone
CER 20 01 02	Vetro
CER 20 01 21	Tubi fluorescenti
CER 20 01 34	Pile e accumulatori
CER 20 01 39	Plastica
CER 20 01 01	Lattine
CER 20 03 01	Indifferenziato

In fase di esercizio si stima una produzione di circa 1.000 kg/anno di tali rifiuti.

Le tipologie di rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno direttamente gestite dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come "produttore" del rifiuto, con i relativi obblighi/responsabilità derivanti dalla normativa di settore. La società proponente effettuerà una stretta attività di verifica e controllo che l'appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente.

Per quanto concerne i rifiuti la cui produzione è in capo alla società proponente, questi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente.

#### 9.4.3 Fase di dismissione

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro);
- Cavi elettrici;
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;

Procedendo con l'attribuzione preliminare dei singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti dalla dismissione del progetto, è possibile descrivere come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Tabella 61. Rifiuti prodotti in fase di dismissione

<b>CODICE CER</b>	<b>DESCRIZIONE DEL RIFIUTO</b>
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
CER 16 02 10	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 05
CER 16 06 01	Batterie al piombo
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 16 06 03)
CER 16 06 05	Altre batterie ed accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento
CER 07 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio e cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
CER 17 09 03	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

	Committente: <b>PV HELIOS SRL</b>	Data: <b>Dicembre 2022</b>
--	--------------------------------------	-------------------------------

CODICE CER	DESCRIZIONE DEL RIFIUTO
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose : Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

I rifiuti generati nelle varie fasi saranno sempre ritirati e gestiti da ditte terze incaricate, regolarmente autorizzate alle operazioni di smaltimento e/o di recupero previste per i vari CER.

## 9.5 CONSUMO DI MATERIALI UTILIZZATI

Fra le altre risorse e materiali impiegati nella costruzione di un impianto fotovoltaico si devono comprendere i moduli fotovoltaici, l'acciaio per i sostegni e la relativa carpenteria, le strutture prefabbricate delle cabine con i relativi cavidotti, i materiali per i plinti di fondazione dei pali di videosorveglianza e i cancelli (calcestruzzo, sabbia, inerti e acqua, ferri di armatura).

Tali materiali saranno forniti direttamente dalla ditta installatrice, e non sono preventivamente computabili.

Questi materiali nella fase di smantellamento dell'impianto verranno quasi tutti recuperati pertanto non si può parlare di un vero e proprio consumo di materiale.

**Considerato che le operazioni di manutenzione e riparazione impiegheranno materiali elettrici e di carpenteria forniti direttamente dalle ditte appaltatrici, l'unica risorsa consumata durante l'esercizio dell'impianto è costituita dall'acqua demineralizzata usata per il lavaggio dei pannelli, quantificabile in circa 60 m3 per lavaggio sull'intero impianto.**

## 9.6 EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE NON PERTURBATO

Una predizione, seppure qualitativa, dell'evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza di realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali.

L'unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere dello stato di povertà e banalità faunistica e vegetazionale relative, vista l'assenza di attrattori sia turistici, che residenziali che industriali.

Si può ipotizzare dunque una continuazione della conduzione agricola dei fondi, eventualmente con rotazione o cambio delle colture, con il connesso aumento nel tempo del carico organico apportato a danno del sistema idrologico dai vari input energetici richiesti dalle pratiche agricole (fertilizzanti, ammendanti, diserbanti).

Analogamente, non è prevedibile l'instaurarsi di habitat di pregio e quindi l'insediamento di nuove specie e l'arricchimento della composizione faunistica con specie di pregio.

## 9.7 RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO

Il presente capitolo viene redatto in ottemperanza alla richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022, la quale al punto 8 recita:

### 8. Vulnerabilità per rischio di gravi incidenti o calamità

*Per quanto concerne la valutazione del rischio potenziale di incidenti o calamità, si richiede di*  
**8.a verificare la presenza di impianti Rischio di Incidente Rilevante (RIR)**

È stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti nell'area vasta di progetto.

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminate derivanti da:

- Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti (Fonte ARPA Sicilia- Catasto Impianti di gestione rifiuti);
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante (Fonte MATTM- Inventario Nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, aggiornato a febbraio 2018);
- Siti contaminati (Fonte: Anagrafe siti da bonificare Regione Sicilia);
- Infrastrutture viarie di grande comunicazione: in tale sede è stata valutata la presenza, nell'area di inserimento del progetto in esame, di strade di "tipo A" (autostrade), di "tipo B" (extraurbane principali) e di "tipo C" (strade extraurbane secondarie).

Da tale analisi è emerso che:

- non risultano Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti nell'area di inserimento dell'impianto in progetto. L'impianto più prossimo, la "Discarica Timpazzo", si trova a circa 10 km in direzione Est dal sito in esame in territorio del Comune di Gela;
- nell'area di inserimento non risultano presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante; i più prossimi all'area di intervento (censiti come DU016, NU015, NU096, NU098 e NU109) risultano ubicati nel Comune di Gela, in direzione SUD ad una distanza di oltre 10 km dall'area di intervento.
- nell'area di inserimento non risultano presenti siti censiti dall'anagrafe dei siti da bonificare costituiti da aree industriali dismesse, aree industriali esistenti, discariche abusive, discariche provvisorie, discariche controllate, depositi rifiuti, aree interessate da abbandoni rifiuti;
- l'area di intervento risulta interessata dalla presenza della seguente viabilità:
  - Strada Provinciale Gela-Butera;
  - Regia Trazzera Butera – Niscemi;
  - Strada Vicinale Pozzillo;
  - Strada Vicinale Ciancalella;
  - Strada Vicinale Travecca;

Tale viabilità può essere assimilata, cautelativamente, ad una strada di tipo C "*Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine*".

E' pertanto esclusa qualsiasi interferenza delle aree interessate dagli interventi in progetto, sia nelle fasi di cantierizzazione e dismissione che nella fase di esercizio, con i siti a rischio potenziale sopra richiamati.

## **9.8 RISCHIO DI INCIDENTI**

Le lavorazioni necessarie per l'installazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse ricadono nella normale pratica dell'ingegneria civile, con l'eccezione dei lavori relativi alla parte elettrica del progetto, che attengono all'ingegneria impiantistica.

In entrambi, i casi non comportano rischi particolari che possano dare luogo ad incidenti, né l'utilizzo di materiali tossici, esplosivi o infiammabili.

La fase di cantiere sarà gestita in accordo con le norme vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sarà organizzata secondo un Piano Operativo di Sicurezza e un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non comporta rischio di incidenti per i seguenti motivi:

- assenza di materiali infiammabili;
- assenza di gas o sostanze volatili tossiche;
- assenza di gas o sostanze volatili infiammabili;
- assenza di gas, composti e sostanze volatili esplosivi;
- assenza di materiali lisciviabili;
- assenza di stoccaggi liquidi.

Inoltre, dalla casistica incidentale di impianti già in esercizio, si riscontra una percentuale pressoché nulla di eventi, con le poche eccezioni di incendi in magazzini di stoccaggio di materiali elettrici (pannelli, cablaggi ecc...).

Le tipologie di guasto di un impianto fotovoltaico sono sostanzialmente di due tipi: meccanico ed elettrico.

I guasti di tipo meccanico comprendono la rottura del pannello o di parti del supporto, e non provocano rilascio di sostanze estranee nell'ambiente essendo solidi pressoché inerti.

I guasti di tipo elettrico comprendono una serie di possibilità che portano in generale alla rottura del mezzo dielettrico (condensatori bruciati, cavi fusi, quadri danneggiati) per sovratensioni, cortocircuiti e scariche elettrostatiche in genere.

L'impianto non risulta vulnerabile di per sé a calamità o eventi naturali eccezionali, e la sua distanza da centri abitati elimina ogni potenziale interazione.

La tipologia delle strutture e della tecnologia adottata eliminano la vulnerabilità dell'impianto a eventi sismici (non sono previste edificazioni o presenza di strutture che possono causare crolli), inondazioni (la struttura elettrica dell'impianto è dotata di sistemi di protezione e disconnessione ridondanti), trombe d'aria (le strutture sono certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale), incendi (non sono presenti composti o sostanze infiammabili).

### 9.8.1 Rischio elettrico

Sebbene l'area di impatto per eventuali guasti rimanga ampiamente confinata entro l'area di impianto, l'esperienza insegna che i guasti elettrici nell'ambito di un generatore fotovoltaico, al di là del dato accidentale, non producono situazioni di pericolo per la vita umana.

Ciò nonostante, in materia di rischio elettrico, l'impianto elettrico costituente l'impianto fotovoltaico, in tutte le sue parti costitutive, sarà costruito, installato e mantenuto in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verifichino nel loro esercizio.

Tutti i materiali elettrici impiegati che lo richiedano saranno accompagnati da apposita dichiarazione del produttore (o del suo rappresentante stabilito nella Comunità) riportante le norme armonizzate di riferimento e saranno muniti di marcatura CE attestante la conformità del prodotto a tutte le disposizioni comunitarie a cui è disciplinata la sua immissione sul mercato in quanto, ai sensi dell'articolo 2 della direttiva 2006/95/CE, "Gli Stati membri adottano ogni misura opportuna affinché il materiale elettrico possa essere immesso sul mercato solo se, costruito conformemente alla regola dell'arte in materia di sicurezza valida all'interno della Comunità, non compromette, in caso di installazione e di manutenzione non difettose e di utilizzazione conforme alla sua destinazione, la sicurezza delle persone, degli animali domestici o dei beni".

In particolare, gli elettrodotti interni all'impianto saranno posati in cavo secondo modalità valide per rete di distribuzione urbana ed inoltre sia il generatore fotovoltaico che le cabine elettriche annesse saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza a partire dalla realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Anche in considerazione del fatto che i moduli fotovoltaici sono in alto grado insensibili a sovratensioni e alle alte temperature, per rendere comunque pressoché nulle le eventualità di contatti accidentali, scoppi e incendi, a titolo indicativo e non esaustivo si sottolinea in particolare che:

- come forma di protezione contro il contatto accidentale i conduttori presenteranno, tanto fra di loro quanto verso terra, un isolamento adeguato alla tensione dell'impianto;
- le linee di cablaggio dei pannelli così come i condotti interni ed esterni all'area di progetto saranno interrati e provvisti di conduttori in rame e/o alluminio rivestiti da "materiale non propagante l'incendio";
- tutte le parti metalliche dell'impianto in tensione saranno collegate ad una rete di messa a terra come protezione da eventuali scariche atmosferiche ed elettrostatiche;
- l'impianto è dotato di una serie di dispositivi (diodi di blocco, interruttori, sezionatori ecc...) che, partendo dal singolo modulo fino al condotto di connessione alla RTN, mettono in sicurezza le singole parti di impianto localizzando l'eventuale danno;
- l'impianto è dotato di sistemi di segnalazione di guasti e anomalie elettriche. In particolare gli inverter sono muniti di un dispositivo di rilevazione degli sbalzi di tensione che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme;
- le cabine impiegate saranno prefabbricate e dotate di marcatura CE e relativo Certificato di Conformità. In dette cabine sono alloggiati i trasformatori e sono costituite da calcestruzzo armato con un grado di resistenza al fuoco non inferiore a R30;
- le cabine elettriche saranno dotate di due accessi, griglie di aerazione, nonché di mezzi di illuminazione di sicurezza, sensori di fumo e mezzi di allarme in caso di incendio;
- le cabine elettriche, non essendo presidiate, saranno tenute chiuse a chiave e riporteranno su apposita targa l'avviso di pericolo e il divieto di ingresso per persone non autorizzate;

- all'interno delle cabine non saranno depositati materiali, indumenti ed attrezzi che non siano strettamente attinenti al loro esercizio. In particolare non vi saranno depositati oggetti, materiali e macchine che possano aggravare il carico di incendio;
- trattandosi di ambienti nei quali la causa di incendio è essenzialmente di origine elettrica, le cabine elettriche saranno dotate di estintori ad anidride carbonica quali mezzi antincendio di primo impiego.

Per maggiori dettagli in merito alle installazioni costituenti l'impianto fotovoltaico in esame nonché alla sua configurazione elettrica si rimanda alla documentazione progettuale allegata al presente studio.

### **9.8.2 Rischio di incendio**

Per la sua tipica strutturazione un generatore fotovoltaico industriale è realizzato a terra su spazi aperti di rilevante estensione a destinazione di norma agricola e nella localizzazione delle installazioni che ne fanno parte occorre rispettare distanze minime da una serie di elementi sensibili individuati dal vigente quadro normativo tra cui: centri abitati e fabbricati isolati, rete viaria e ferroviaria, beni culturali e paesaggistici, nonché aree soggette a vincoli di carattere ambientale, aree a valenza naturalistica ecc...

Un campo fotovoltaico è pertanto configurabile come un impianto industriale pressoché isolato e accessibile al solo personale addetto sebbene non ne richieda la presenza stabile al suo interno durante la fase di esercizio se non per le poche ore destinate ad interventi di monitoraggio, nonché di manutenzione ordinaria (lavaggio dei pannelli e sfalcio del manto erboso) e straordinaria (rotture meccaniche e/o elettriche).

Ad integrazione di quanto esposto precedentemente, occorre evidenziare che in tema di sicurezza anticendio, nell'ambito del vigente quadro normativo nazionale di fatto gli impianti fotovoltaici non configurano, di per sé stessi, attività soggette né al parere di conformità in fase progettuale né tantomeno al controllo in fase di esercizio ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) da parte del competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco (V.V.F.).

Il solo disposto di legge ad oggi in vigore che contenga indicazioni specifiche per questo genere di installazioni è la Lettera Circolare del 26/05/2010 (Prot. 5158) emanata dal "Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile" del Ministero dell'Interno. Detta circolare include in allegato la "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" la quale trova applicazione per i soli impianti fotovoltaici con tensione di corrente continua non superiore a 1500V.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici non integrati, non essendo questi presenti in attività soggette al parere preventivo e al controllo periodico dei VVF, la summenzionata Circolare Ministeriale non fornisce alcun particolare requisito tecnico bensì prevede il solo rispetto di quanto stabilito dalla Legge n.186 del 01/03/1968 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici).

Tutti i materiali elettrici che saranno impiegati nella realizzazione del generatore fotovoltaico in oggetto e che rientrano nel campo di applicazione della Direttiva Comunitaria Bassa Tensione 2006/95/CE, sono da ritenersi a norma riportando la marcatura CE.

Con specifico riferimento al tema della sicurezza dei materiali elettrici da adoperarsi entro taluni limiti di tensione, la marcatura CE ne consente la commercializzazione, vendita e installazione testimoniando la loro costruzione conformemente alla regola dell'arte in materia di sicurezza valida all'interno della Comunità, e la non compromissione, in caso di installazione e di manutenzione non difettose e di

utilizzazione conforme alla loro destinazione, della sicurezza delle persone, degli animali domestici e dei beni.

Concludendo, sulla base di quanto sopra, il progetto in corso di autorizzazione è da ritenersi conforme alle prescrizioni della Lettera Circolare del 26/05/2010 (Prot. 5158) emanata dal "Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile" del Ministero dell'Interno in tema di sicurezza antincendio degli impianti fotovoltaici. Ciò nonostante, all'interno della centrale fotovoltaica saranno comunque adottate le normali procedure previste dalla vigente normativa in tema di sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro, tra cui in particolare: D.Lgs. 81/08 s.m.i. - D.lgs 626/94 s.m.i. - Circolare Ministeriale 29.08.1995 - Decreto Ministeriale Interno 10 Marzo 1998 - DPR 547/55 - DPR 302/56.

### **9.8.3 Rischio di fulminazione**

Il territorio italiano è colpito in media da circa un milione e duecentomila fulmini all'anno e con punte record anche di quarantamila fulmini in un solo giorno (estate 2004) come rilevato dal SIRF (Sistema Italiano Rilevamento Fulmini) del CESI (Centro Elettronico Sperimentale Italiano) (E. Monti – *“Colpo di fulmine. Come proteggere gli impianti fotovoltaici”* Acqua & Corrente Maggio 2008).

Risulta rilevante, pertanto, il rischio che i sistemi di generazione fotovoltaica (PVPGS dall'inglese PhotoVoltaic Power Generating System) possano essere colpiti dai fulmini (fulminazione diretta) o risentire dell'impulso elettromagnetico (LEMP dall'inglese Lightning ElectroMagnetic Pulse) generato da fulmini diretti o caduti nelle immediate vicinanze della struttura in esame (fulminazione indiretta).

In entrambi i casi i danni economici potenziali sono rilevanti. Se infatti per l'abbattimento diretto di un fulmine sulle apparecchiature elettriche si può facilmente immaginare quali danni possa creare, anche in caso di fulminazione indiretta si possono generare sovratensioni tali da provocare la rottura degli apparati elettrici ed elettronici costituenti l'impianto.

La fulminazione indiretta crea sovratensioni nei circuiti elettrici principalmente per accoppiamento induttivo. I circuiti in CC (corrente continua) che collegano tra loro i moduli fotovoltaici vengono tipicamente disposti a spira formando una serie di anelli chiusi e una tale configurazione favorisce l'insorgere di fenomeni di accoppiamento induttivo con i campi elettromagnetici generati da scariche atmosferiche nelle vicinanze (G. L. Amicucci et al. *“Il rischio di fulminazione dei sistemi di generazione fotovoltaica”* Prevenzione Oggi Vol. 5, n. 1/2, 51-65).

Un argomento tanto complesso non può che avere un quadro legislativo importante. La vigente normativa tecnica di settore che regola e prescrive le metodologie di valutazione e le misure dispositive in materia è composta dalla serie di norme armonizzate CEI EN 62305 (S. Berri et al. *“Protezione dai fulmini: il CEI aggiorna la normativa”* Consulente immobiliare 2006).

Ciascuna delle norme CEI ha un definito campo di applicazione, pur essendo strettamente correlate tra loro.

- CEI EN 62305-1 “Principi generali”: definisce i principi generali alla base della protezione contro i fulmini di strutture (incluso il relativo contenuto di impianti e persone) e degli impianti in esse entranti e analizza i possibili effetti che un fulmine può produrre sulla struttura colpita in base alle caratteristiche della stessa per procedere a valutazione del rischio dovuto al fulmine;

- CEI EN 62305-2 “Valutazione del rischio”: fornisce la procedura per la valutazione del rischio dovuto ai fulmini a terra in una struttura. Stabilito un limite superiore per il rischio tollerabile, questa procedura permette la scelta di appropriate misure di protezione da adottare per ridurre il rischio al limite tollerabile o a valori inferiori e di stabilire, quindi, se la protezione della struttura sia necessaria o meno e, in caso affermativo, di individuare le misure più idonee da adottare secondo le modalità richieste dalla norma impiantistica;
- CEI EN 62305-3 “Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”: tratta della protezione contro i fulmini di una struttura per limitare i danni materiali e i danni agli esseri viventi. Individua inoltre come rendere più efficace a questo scopo l’impianto di protezione contro i fulmini che è normalmente costituito da un impianto di protezione esterno e da un impianto di protezione interno;
- CEI EN 62305-4 “Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”: fornisce indicazioni sul progetto, l’installazione, l’ispezione, la manutenzione e la verifica del sistema di misure di protezione contro gli effetti elettromagnetici associati al fulmine sugli impianti elettrici ed elettronici nelle strutture, al fine di ridurre il rischio di danni permanenti. Fornisce, inoltre, linee guida per la collaborazione tra il progettista degli impianti elettrici ed elettronici e il progettista delle misure di protezione, nell’intento di raggiungere la miglior efficacia nella protezione stessa.

Per la protezione delle strutture dalle scariche atmosferiche è in via preliminare possibile adottare una procedura semplificata così come descritta nell’appendice G della CEI EN 62305-1.

Tale procedura semplificata consiste nel calcolare una frequenza di fulminazione media  $N_d$  ed una frequenza di fulminazione tollerabile  $N_a$ , per poi confrontare tali valori e, nel caso in cui si verifichi che la fulminazione media risulti minore di quella tollerabile, allora la struttura non necessita dell’installazione di impianti LPS (Lightning Protection Systems); nel caso contrario, sarà invece necessario prevedere un opportuno sistema di protezione contro la fulminazione.

Nel caso del progetto in esame, si procede pertanto a calcolare in via preliminare il valore di frequenza di fulminazione  $N_d$  mediante la seguente formula:

$$N_d = N_t \times A_d \times 10^{-6} = N_t \times C_d \times A \times 10^{-6} \text{ (Fulmini/anno)}$$

dove:

- $N_t$  è la densità annuale di fulmini al suolo (fulmini/kmq x anno) relativa alla zona ove è situata la struttura;
- $A_d$  è l’area di raccolta (mq) della struttura, definita come la superficie di terreno che ha la stessa frequenza annuale di fulminazioni dirette della struttura;
- $A$  è l’area di raccolta (mq) della struttura isolate, definita come l’area ottenuta dall’intersezione della superficie del terreno, considerato pianeggiante, con una retta di pendenza 1:3 che tocca le parti superiori della struttura e ruota intorno ad essa;
- $C_d$  è il coefficiente ambientale;
- $N_t$  è un parametro tabellato nella norma CEI 81-3 assumendo tre possibili valori: 1,5 - 2,5 - 4.

Entro il territorio del Comune di Butera esso assume un valore di 2,5 (fulmini/kmq x anno).

In merito, in fine, al fattore di località della struttura ( $C_d$ ), trattandosi di un impianto isolato, esso assume il valore 1.

Il valore di frequenza di fulminazione dell'area in esame sarà pertanto pari a:

$$N_d = 2,5 \times 1 \times 52307 \times 10^{-6} = 0,13 \text{ (fulmini/anno)}$$

Partendo da tale valore, la scelta dell'eventuale sistema di protezione LPS sarà effettuata dopo aver confrontato il valore  $N_d$  con il valore  $N_a$  della frequenza di fulminazione tollerabile.

Il parco fotovoltaico in oggetto, seppur non classificato esplicitamente nelle tipologie edilizie indicate nella tabella seguente estrapolata dalla medesima serie di norme CEI EN 62305, può essere assimilato ad una struttura di tipo C con rischio di incendio ridotto:

Tabella 62. Tipologie edilizie

Tipo di struttura	Tipologia edilizia
A	Alberghi grandi (> 100 posti letto) Grandi locali di pubblico spettacolo (> 250 posti) Immobili per grandi attività commerciali (> 1500 mq) Musei grandi Caratteristiche: strutture in muratura e/o cemento armato, impianti interni in cavo non schermato, corpi metallici esterni collegati a terra, presenza di estintori, idranti ecc...
B	Edifici adibiti ad uso civile Alberghi piccoli (< 100 posti letto) Prigioni Immobili per piccole attività produttive ( $\leq 25$ addetti) Immobili ad uso ufficio Caratteristiche: strutture in muratura e/o cemento armato, impianti interni in cavo non schermato, nessuna protezione sulle linee elettriche entranti, corpi metallici esterni collegati a terra, presenza di estintori, idranti ecc...
C	Chiese Scuole Prigioni Immobili per piccole attività commerciali ( $\leq 1500$ mq) Immobili per grandi attività produttive (> 25 addetti) Edifici agricoli Caratteristiche: strutture in muratura e/o cemento armato, impianti interni in cavo non schermato, nessuna protezione sulle linee elettriche entranti, alimentazione in M.T. con schermo del cavo esso a terra (solo per immobili per grandi attività produttive), corpi metallici esterni collegati a terra, presenza di estintori, idranti ecc...
D	Piccoli locali di pubblico spettacolo ( $\leq 250$ posti) Musei piccoli ( $\leq 1500$ mq) Caratteristiche: strutture in muratura e/o cemento armato, impianti interni in cavo non schermato, nessuna protezione sulle linee elettriche entranti, corpi metallici esterni collegati a terra, presenza di estintori, idranti, impianti di rilevazione incendi, vie di fuga protette.

Tabella 63. Rischio incendio

Tipo di struttura	Rischio di incendio (carico d'incendio)		
	Ridotto (c.i. < 20 kg/mq)	Ordinario (c.i. < 20÷45 kg/mq)	Elevato (c.i. > 45 kg/mq)
A	0,05	0,005	0,0005
B	0,5	0,05	0,005
C	1	0,1	0,01
D	5	0,5	0,05

Di conseguenza la frequenza di fulminazione tollerabile  $N_a$  è pari a 1 fulmine/anno.

Confrontando il valore di  $N_a$  con quello di  $N_d$  precedentemente ottenuto, si rileva che per l'impianto in oggetto non sarebbe teoricamente necessario alcun sistema LPS di protezione dalle scariche atmosferiche:

$$N_d = 0,13 < N_a = 1 \text{ (fulmini/anno)}$$

In alternativa alla procedura semplificata di cui sopra, è comunque necessario sottolineare che l'elemento permeante l'intero impianto normativo è il calcolo del rischio, inteso come perdita annua di beni e/o vite umane nel caso in cui si verifichi l'evento in oggetto. In conseguenza, pertanto, del valore che assume un tale parametro, occorrerà adottare adeguate forme di protezione (es. LPS-Lightning Protection System) atte a prevenire l'evento o a limitarne gli effetti negativi su entrambi i fronti.

Nonostante, quindi, nel caso in oggetto risulti superfluo, si vuole comunque di seguito procedere al calcolo del rischio di perdita di vite umane  $R_1$  e del rischio di perdita economica  $R_4$ .

Un impianto fotovoltaico è costituito da tre elementi essenziali al suo funzionamento:

- un generatore fotovoltaico di corrente continua (CC), detto anche campo di moduli solari o campo fotovoltaico, che trasforma in elettricità la luce solare;
- uno o più inverter solari, che convertono la corrente continua (CC) in corrente alternata (AC);
- uno o più trasformatori posti a valle degli inverter solari, i quali consentono l'amplificazione della bassa tensione (BT) ad alta tensione (AT) al fine di poter immettere l'energia elettrica prodotta nella rete di distribuzione nazionale.

Nelle equazioni di seguito riportate compariranno numerose variabili le quali, in conformità alle tabelle contenute normativa CEI e assumendo che per il progetto in esame non vi sia installato alcun dispositivo di protezione contro le scariche atmosferiche, assumono i seguenti valori:

Parametro	Commento	Simbolo (*)	Valore
Rischio di incendio	Nel caso in esame si può assumere che il rischio di incendio sia praticamente nullo, inoltre l'opera in oggetto non rientra nelle attività soggette a richiesta di Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) secondo il D.M. del 16/02/82	$r_f$	$10^{-3}$
Pericoli particolari	Nessun pericolo particolare	$h_z$	1
Protezione antincendio	Anche se non legislativamente previsto si adottano nei locali chiusi delle cabine di campo estintori a CO <sub>2</sub>	$r_p$	0,5
Sistemi elettrici interni	Si		

Perdite per sovratensione	Si		
Perdite per danni fisici	Si		
Probabilità di danno, componente di rischio RB	Nessun LPS	PB	1
Probabilità di danno, componente rischio RC	Nessun sistema di coordinamento di SPD	PC = PSPD	1
componente rischio RC			
Probabilità di danno, componente rischio RM	KS1 = KS2 = KS3 = KS4 = 1	PM = PMS	1
Probabilità di danno, componenti di rischio RV	Nessun SPD installato, linea schermata (connessa alla sbarra equipotenziale e apparecchiature connesse alla stessa sbarra) RS ≤ 1Ω/km; UW = 6 kV	PV = PLD	0,02
Probabilità di danno, componenti di rischio RW	Nessun SPD installato, linea schermata (connessa alla sbarra equipotenziale e apparecchiature connesse alla stessa sbarra) RS ≤ 1Ω/km; UW = 6 kV	PW = PLD	0,02
Probabilità di danno, componenti di rischio RW	Nessun SPD installato, linea schermata (connessa alla sbarra equipotenziale e apparecchiature connesse alla stessa sbarra) RS ≤ 1Ω/km; UW = 6 kV	PZ = PLI	0,002
Fattore di località delle strutture/linee (coefficiente ambientale)	isolate	Cd	1
Trasformatore LV/HV	Posto in struttura di protezione	Ct	0,2
Fattore ambientale	Rurale	Ce	1
Tipo di protezione dai contatti	Recinzione	PA	0
Probabilità di danno, componenti di rischio RU	Nessun SPD installato, linea schermata (connessa alla sbarra equipotenziale e apparecchiature connesse alla stessa sbarra) RS ≤ 1Ω/km; UW = 6 kV	PU	0,02
Tipo di superficie calpestabile	Erba	ra	10 <sup>-2</sup>
Tipo di superficie dei pavimenti	Cemento (strutture di chiuse di campo)/ erba (area esterna)	ru	10 <sup>-2</sup>
Perdite per tensioni di contatto e di passo	Si	Lt	10 <sup>-2</sup>
Perdite per danni fisici	Si	Lf	0,5
Perdite per sovratensioni	Si	Lo	0,2

Per quanto riguarda il rischio R1 (perdita di vite umane), secondo la norma CEI EN 62305-2 esso include una serie di componenti inserite nella seguente equazione:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

dove:

$$R_A = N_D \times P_A \times r_a \times L_t$$

rappresenta la componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo che si generano a seguito di fulminazione diretta dell'impianto fino a 3 m all'esterno dello stesso;

$$R_B = N_D \times P_B \times r_p \times h_z \times r_f \times L_t$$

rappresenta la componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno dell'impianto che innescano incendi, esplosioni e che quindi possono anche essere pericolose per esseri umani;

$$R_U = N_L \times P_U \times r_U \times L_t$$

rappresenta la componente relativa ai danni ad esseri umani dovuti a tensioni di contatto all'interno dell'impianto nel caso in cui la scarica atmosferica venga incanalata in una linea entrante a partire da un servizio connesso (sottostazione elettrica) che subisce fulminazione diretta;

$$R_V = N_L \times P_V \times r_P \times h_Z \times r_f \times L_t$$

rappresenta la componente relativa ai danni a beni materiali dovuti a tensioni di contatto all'interno dell'impianto nel caso in cui la scarica atmosferica venga incanalata in una linea entrante a partire da un servizio connesso (sottostazione elettrica) che subisce fulminazione diretta.

Il parametro  $N_D$  di cui sopra indica il numero di eventi dannosi dovuti ai fulmini diretti sulla struttura (campo fotovoltaico) pari a:

$$N_D = N_t \times C_d \times A_d \times 10^{-6}$$

Dove  $N_t$  è la densità dei fulmini a terra espressa in (fulmini/anno x kmq) che è un valore tabellato nella norma CEI 81-3 assumendo tre soli valori: 1,5 - 2,5 - 4. Nel caso del Comune di Butera  $N_t$  vale 2,5 (fulmini/anno x kmq).

Il parametro  $N_L$  di cui sopra indica invece il numero di eventi dannosi dovuti ai fulmini diretti sui servizi connessi all'impianto (es. linee dell'alta tensione e sottostazione elettrica) ed è pari a:

$$N_L = N_t \times C_d \times C_t \times A_l \times 10^{-6}$$

Concludendo, in considerazione del fatto che:

- il progetto in esame è un parco fotovoltaico di grandi dimensioni la cui area è preclusa a qualsiasi altra attività e per il quale sono previsti sistemi di protezione tesi a evitare l'accesso da parte di personale non autorizzato sia mediante apposita recinzione perimetrale sia attraverso l'utilizzo di vigilanza privata;
- è prevista la presenza di personale all'interno dell'impianto solo ai fini degli interventi di monitoraggio, nonché di manutenzione ordinaria (sfalcio dell'erba e pulizia dei moduli) e straordinaria (riparazione e/o sostituzione di apparecchiature elettriche e/o meccaniche) i quali saranno accuratamente evitati durante eventi temporaleschi.

Risulta superfluo procedere con i calcoli numerici sopra riportati in quanto è ragionevole affermare che il rischio di perdite di vite umane  $R_1$  sia di fatto nullo.

Continuando, in conformità alla norma CEI di riferimento, per valutare il rischio relativo alla perdita di beni  $R_4$  si ricorre alla seguente equazione:

$$R_4 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

dove:

$$R_B = N_D \times P_B \times r_p \times h_z \times r_f \times L_f$$

per la definizione vedi le formule precedenti;

$$R_C = N_D \times P_C \times L_o$$

rappresenta la componente relativa al guasto di impianti interni causato dal LEMP dovuta a fulminazione diretta;

$$R_M = N_M \times P_M \times L_o$$

rappresenta la componente relativa al guasto di impianti interni causato dal LEMP dovuta a fulminazione indiretta;

$$R_V = N_L \times P_V \times r_p \times h_z \times r_f \times L_f$$

per la definizione vedi le formule precedenti;

$$R_W = N_L \times P_W \times L_o$$

rappresenta la componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse sulla struttura in conseguenza della fulminazione diretta di un servizio connesso all'impianto;

$$R_Z = N_I \times P_Z \times L_o$$

rappresenta la componente relativa al guasto di impianti causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura in conseguenza della fulminazione indiretta di un servizio connesso all'impianto.

I parametri  $N_M$  e  $N_I$  tengono conto dei fulmini che si abbattono nei pressi della struttura e dei servizi ed equivalgono a:

$$N_M = N_t \times (A_m - A_d \times C_d) \times 10^{-6} \quad N_I = N_t \times C_t \times C_e \times A_i \times 10^{-6}$$

dov:  $A_m$ ,  $A_i$ , ed  $A_i$  sono stati calcolati secondo la procedura di cui all'allegato A, art. A.5 della CEI EN 62305-2

Il valore del rischio economico così calcolato risulta:

$$R_4 = 7,95 \times 10^{-1}$$

Volendo commentare un tale risultato, in primo luogo è da sottolineare come in termini economici il rischio maggiore sia  $R_M$ , ossia il rischio a carico delle componenti interne al sistema a seguito di LEMP causato da fulminazione indiretta.

In secondo luogo, considerando che il rischio  $R_4$  è rapportato al costo  $C_t$  della struttura da proteggere, attraverso la formula  $R_4 = C_L / C_t$  dove  $C_L$  è la perdita, la perdita totale  $C_L$  per l'impianto fotovoltaico può essere calcolata nel modo seguente:  $C_L = R_4 \times C_t$ .

L'adozione di nessuna misura di protezione comporta, quindi, un potenziale aumento di circa il 80% del costo totale del sistema per anno e di conseguenza il tempo di ritorno dell'investimento sostenuto per il recupero energetico EPB (Energy Pay-Back) cresce significativamente.

Pertanto, in considerazione del fatto che per l'impianto in esame saranno adottate tutte le misure necessarie per la protezione delle componenti elettriche ed elettroniche all'interno del campo fotovoltaico e dei servizi connessi, si può senz'altro affermare che il valore del rischio economico R<sub>4</sub> sarà abbattuto drasticamente.

In merito alle misure di protezione saranno previsti appositi sistemi LPS secondo i suggerimenti tecnici contenuti nella parte terza delle norme CEI EN 62305.

Il sistema di protezione dalle scariche atmosferiche sarà suddiviso in due parti:

- Impianto esterno costituito dagli elementi destinati alla captazione, alla conduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine diretto:
  - Captatori: insieme delle parti metalliche (aste metalliche o conduttori) che hanno il compito di ricevere la scarica atmosferica;
  - Conduttori: organi di discesa o "calate" con piccola impedenza che hanno il compito di inviare a terra la corrente del fulmine. Possono essere installati appositamente o essere costituiti da strutture esistenti;
  - Dispensori: dispositivi metallici che disperdono la corrente verso terra evitando il formarsi di pericolosi gradienti di tensione.
- Impianto interno costituito da connessioni metalliche, limitatori di sovratensione, schermature ecc... che contribuiscono ad evitare la formazione di scariche e di sovratensioni all'interno della struttura stessa.

Nel caso in esame, in maniera concorde ai risultati ottenuti dal calcolo del rischio di danneggiamento a beni e strutture, le principali misure di sicurezza che saranno adottate sono relative all'impianto interno e consistono in:

- riduzione della formazione di campi elettrici induttivi;
- limitazione degli sbalzi repentini di tensione.

La prima misura di protezione che sarà adottata consiste nel ridurre i fenomeni induttivi sui circuiti CC ed AC del sistema fotovoltaico principalmente innescati dalla formazione di spire (area circoscritta dai circuiti stessi) di grandi dimensioni.

Per ottenere tale riduzione dei fenomeni di accoppiamento induttivo sarà necessario adottare cavi di lunghezza il più breve possibile. Nel lato CC del sistema fotovoltaico si cercherà quindi di ridurre la lunghezza dei cavi dei poli positivo e negativo i quali saranno anche avvolti insieme lungo la medesima linea per ridurre la superficie delle spire. Nel lato AC del sistema si possono invece ridurre le lunghezze del conduttore di protezione PE contro i contatti indiretti e dei conduttori di fase e neutro che saranno a loro volta avvolti insieme in modo da evitare inutili spire di grande superficie.

Infine, oltre a ciò, ai terminali di tutti i dispositivi sensibili (organi elettromeccanici e circuiti elettronici, in particolare gli inverter) sarà installato un sistema di "messa a terra" (SPD – Surge Protective Devices) con soglie di intervento adatte alla tensione di lavoro del circuito. Funzione degli SPD è quindi quella di proteggere gli impianti elettrici limitando le sovratensioni transitorie e deviando verso terra le correnti impulsive generate da sbalzi

In conclusione, l'analisi sopra riportata dimostra che, anche assumendo che l'impianto in esame venga realizzato senza alcuno specifico dispositivo di protezione, in considerazione dell'altezza particolarmente limitata delle installazioni di progetto, l'area da queste interessata come anche le zone limitrofe non presenteranno un indice ceraunico alterato rispetto alla condizione originaria.

Ciò nonostante, è comunque da intendersi quale buona pratica costruttiva quella di adottare apposite misure di protezione da fulminazione diretta e indiretta a partire da un'adeguata rete di terra costituita da dispersori alla quale saranno collegate tutte le strutture metalliche.

## 9.9 POTENZIALI EFFETTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERFERITE

### 9.9.1 Generalità

L'eventuale impatto ambientale della zona di riferimento viene valutato prendendo in esame specifici parametri: aree naturali protette (SIC/ZSC - ZPS); reti ecologiche; corsi d'acqua e sponde; presenza di laghi, foreste, boschi, zone umide; zone di interesse archeologico; beni paesaggistici individuati dal Piano Paesaggistico Regionale; fasce di rispetto dei pozzi di captazione idropotabile; fasce di rispetto cimiteriali.

Sotto, vengono riportati in tabella le presenze di eventuali interferenze e nel seguito solo nei casi affermativi verranno discusse ed approfondite.

Tabella 64. Interferenze con aree specifiche

Zona SIC	NO
Zona ZPS	NO
IBA	SI
Reti ecologiche	NO
Corsi d'acqua e sponde	SI
Presenza di laghi, foreste, boschi, zone umide	NO
Zone di interesse archeologico	NO
Beni paesaggistici individuati dal Piano Paesaggistico Regionale	NO
Fasce di rispetto dei pozzi di captazione idropotabile	NO
Fasce di rispetto cimiteriali	NO

A meno di interventi strutturali importanti, si può prevedere che la probabile evoluzione della zona di nostro interesse, se non fosse oggetto di tale progetto, non subirebbe particolari variazioni, mantenendo uno stato di terreno incolto con notevole presenza di piante infestanti.

Si ritiene inoltre che non possano sussistere elementi comportanti impatti sulle componenti ambientali e non ambientali sopracitate, in particolare non si rilevano modifiche al sistema delle tutele riguardanti:

- Alterazione del Paesaggio
- Sottrazione di vegetazione
- Disturbi alla fauna
- Consumo di Suolo fertile
- Effetti sul sistema antropico
- Aumento delle emissioni acustiche.

Invece, corre l'obbligo sottolineare come il progetto dell'impianto eco-agro- fotovoltaico consentirà un aumento della biodiversità, la creazione di un importante valore aggiunto sociale, la valorizzazione di pratiche agricole sostenibili e naturalmente potrà contribuire ad una riduzione di CO<sub>2</sub> immessa nell'atmosfera sostituendo la produzione di energia da fonti tradizionali con le fonti rinnovabili.

L'esercizio di disamina degli impatti viene svolto per ogni singola componente ambientale nelle pagine seguenti, preceduto da una descrizione della metodologia di analisi impiegata.

### **9.9.2 Metodologia adottata**

La valutazione degli effetti ambientali è finalizzata a determinare le componenti ambientali (qualità dell'aria, risorse idriche, rumore, suolo e sottosuolo, rifiuti, ecc.) interessate dalla realizzazione degli interventi e a verificare l'intensità degli impatti generati.

Per la valutazione ambientale (positiva o negativa) del progetto si è utilizzata una matrice doppia di verifica degli impatti, in grado di mettere in correlazione gli interventi previsti con le componenti ambientali; in tal modo si possono suggerire interventi di mitigazione ambientale e indirizzare la scelta fra possibili alternative (fase di redazione del progetto esecutivo). La metodologia selezionata mira a "pesare" gli effetti ambientali generati, consentendo di rappresentare l'intensità con la quale una determinata componente ambientale è sollecitata dalla realizzazione del progetto.

La valutazione è realizzata attraverso l'attribuzione, in base al giudizio del valutatore, di punteggi commisurati all'intensità dell'impatto atteso. Di seguito si riportano le tabelle con i criteri per l'attribuzione dei pesi per la valutazione degli effetti che gli interventi previsti esercitano sulle componenti ambientali analizzate.

La valutazione degli effetti ambientali è stata preceduta nei capitoli precedenti da una fase nella quale sono state:

- a) dettagliate le attività che caratterizzano il processo di realizzazione e gestione dell'impianto;
- b) determinati gli aspetti ambientali collegati alle suddette attività;
- c) individuati i potenziali impatti ambientali.

In questa sezione le matrici di valutazione ambientale sono state compilate per le 3 tradizionali "fasi di intervento":

1. Fase di cantiere
2. Fase di esercizio

### 3. Fase di dismissione.

Di seguito viene riportata una tabella all'interno della quale sono stati confrontati gli indicatori e i termini di valutazione degli effetti ambientali.

Tabella 65. Elenco degli indicatori e valori di confronto

Componente ambientale	Indicatore/i prescelto/i	Termine di confronto
Popolazione	Resilienza del sistema	Scenario attuale
Fauna	Valenza del sistema naturale Grado di biodiversità	Scenario attuale
Vegetazione	Valenza del sistema naturale Grado di biodiversità	Scenario attuale
Suolo e sottosuolo	Caratteristiche del suolo e sottosuolo	Scenario attuale
Acqua	Qualità dei parametri chimici-fisici Qualità dei parametri idromorfologici	Scenario attuale
Aria	Qualità locale dell'atmosfera	Scenario attuale
Fattori climatici	Caratteristiche del clima	Scenario attuale
Patrimonio architettonico ed archeologico	Elementi strutturanti ed emergenze	Scenario attuale
Paesaggio	Caratteristiche del paesaggio	Scenario attuale
Aspetti socio economici	Dettagli del tessuto	Scenario attuale

Al fine di attribuire dei pesi si riporta sotto una tabella dei giudizi

Tabella 66. Identificazione dei pesi da attribuire ai giudizi del verificatore

Grado dell'impatto	PESI					
	-2	-1	0	3	5	7
COMPONENTE AMBIENTALE	Impatto molto positivo	Impatto positivo	Impatto "neutro"	Impatto leggermente negativo	Impatto negativo	Impatto molto negativo
						
XXX	La realizzazione dell'intervento comporta un notevole miglioramento della qualità dello stato della componente XXX rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento comporta un miglioramento della qualità dello stato della componente XXX rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera in alcun modo della qualità dello stato della componente XXX rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento comporta una lieve compromissione della qualità dell'atmosfera locale determinando un leggero peggioramento della situazione rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento comporta una compromissione della qualità dell'atmosfera locale determinando un peggioramento della situazione rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento comporta una grave compromissione della qualità dell'atmosfera locale determinando un notevole peggioramento della situazione rispetto allo scenario "0".

La matrice doppia consente una rapida identificazione degli impatti, infatti, la lettura e l'interpretazione dei risultati riportati in matrice è agevolata dalla predisposizione di due indici sintetici che rappresentano gli effetti totali generati (dal Progetto su una componente; da tutte le altre attività che influenzano quella o quelle stesse risorse una fase su tutte le componenti):

- a) L'indice di compatibilità ambientale (I.C.A.)
- b) L'indice di impatto ambientale (I.I.A.)

Segue una descrizione dei due indici.

### a) INDICE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE (I.C.A)

Letture orizzontale – per riga – della matrice.

Valutazione dell'intensità dell'effetto delle attività previste dall'impianto sul contesto ambientale, rappresentato dalle componenti e dai fattori ambientali.

L'indice rappresenta il grado di compatibilità dei singoli interventi rispetto alle componenti ambientali considerate.

L'indice è commisurato all'intensità degli effetti ambientali attesi generati dalla realizzazione dell'intervento (VETTORE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE).

Valore Indice	CATEGORIA	VALUTAZIONE
$6 < I \leq 8$	I Incompatibilità	L'impianto è assolutamente incompatibile con il contesto ambientale e territoriale locale.
$4 < I \leq 6$	II Compatibilità scarsa	L'impianto è scarsamente compatibile con il contesto ambientale e territoriale locale. La realizzazione dei manufatti/attività previste dall'intervento deve essere sottoposta a particolari prescrizioni e, in fase progettuale, è necessario privilegiare le ipotesi che minimizzano gli impatti sulle componenti più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità scarsa.
$2 < I \leq 4$	III Compatibilità media	Il contesto ambientale e territoriale locale è tale da "sostenere" senza particolari problemi i manufatti e/o le attività contemplate nell'impianto. Si consiglia in fase progettuale di porre particolare attenzione ai possibili impatti sulle componenti ambientali più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità sufficiente.
$0 \leq I \leq 2$	IV Compatibilità alta	Il contesto ambientale e territoriale locale è particolarmente idoneo ad ospitare l'impianto. L'intervento analizzato ha una compatibilità alta.

### b) INDICE DI IMPATTO AMBIENTALE (I.I.A)

Letture verticale – per colonna – della matrice.

Valutazione dell'intensità dell'effetto di tutte le attività previste nell'impianto sulle singole componenti ambientali. L'indice rappresenta il grado di impatto che l'insieme degli interventi genera su ciascuna delle componenti ambientali. L'indice è commisurato all'intensità degli effetti ambientali attesi generati dalla realizzazione degli interventi (VETTORE DEGLI IMPATTI).

Valore Indice	CATEGORIA	VALUTAZIONE
$6 < I \leq 8$	<b>I</b> Molto negativo	L'insieme delle attività è assolutamente incompatibile con la componente ambientale analizzata.
$4 < I \leq 6$	<b>II</b> Negativo	L'insieme delle attività è scarsamente compatibile con la componente ambientale analizzata. La realizzazione dei manufatti/attività previste dagli interventi deve essere sottoposta a particolari prescrizioni e, in fase progettuale, è necessario privilegiare le ipotesi che minimizzano gli impatti sulla componente ambientale in esame.
$2 < I \leq 4$	<b>III</b> Medio	L'insieme delle attività è abbastanza compatibile con la componente ambientale analizzata. Tuttavia, si consiglia in fase progettuale di porre particolare attenzione ai possibili impatti sulle componenti ambientali più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto)
$0 \leq I \leq 2$	<b>IV</b> Positivo	L'insieme delle attività è assolutamente compatibile con la componente ambientale analizzata.

### Potenziati effetti su fattori e componenti ambientali

Le matrici di valutazione ambientale sono state compilate per le fasi nelle quali si articolerà l'intervento per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico:

1. Fase di cantiere
2. Fase di esercizio
3. Fase di dismissione

#### 9.9.3 Gli effetti ambientali nella fase di cantiere

La complessità della fase di cantiere è dovuta alla molteplicità di attività di cui esso si compone distribuite variamente nel tempo. Gli impatti che le attività di cantiere determinano sul territorio sono essenzialmente determinate da alcuni elementi principali quali: la tipologia delle lavorazioni, la distribuzione temporale delle lavorazioni, le tecnologie, le attrezzature ed i mezzi meccanici impiegati, la localizzazione del cantiere, la presenza di recettori sensibili, la tipologia degli approvvigionamenti, la viabilità e i trasporti.

Per la valutazione degli aspetti ambientali connessi alle attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si è tenuto conto delle risultanze dell'analisi ambientale, sintetizzate nella matrice delle criticità ambientali dell'area oggetto dell'intervento.

La Matrice illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di cantiere, associati a ciascuna delle attività identificate. Allo scopo di semplificare la lettura della tabella, si è ritenuto opportuno riportare una valutazione sintetica dell'effetto ambientale che ciascuna attività in cui è

suddivisa la fase di cantiere può generare sull'insieme delle componenti ambientali considerate (Indice di compatibilità ambientale - lettura in orizzontale della matrice), nonché l'effetto che la fase di cantiere, nella sua complessità, genera sulle singole componenti ambientali (Indice di impatto ambientale - lettura in verticale della matrice).

Il giudizio per ogni attività con potenziale impatto sull'ambiente è stato espresso verificando se ad essa sono associati miglioramenti delle condizioni ambientali o se, invece, il suo manifestarsi comporta un certo decadimento delle condizioni ambientali.

Tabella 67. Matrice degli indici ICA e IIA nella Fase di Cantiere

Attività relative all'intervento	FASE DI CANTIERE										I.C.A.
	COMPONENTI AMBIENTALI										
	Popolazione	Fauna	Vegetazione	Suolo e sottosuolo	Acqua	Aria	Fattori climatici	Patrimonio architettonico ed archeologico	Paesaggio	Aspetti socio economici	
Installazione di recinzione	-1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	-0,5	1	0,5
Preparazione scavo perimetrale e cabina	-1	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,3
Montaggio sistema antintrusione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5	-0,5
Infissaggio sostegni per strutture metalliche FV	-1,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1	-1	0
Esecuzione Scavi e posa tubi interrati	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	1
Montaggio strutture	-1,5	0,5	1	1	0	0	0	0	1	-1	1
Montaggio pannelli	-1,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	1	-1	0
Installazione cabina	-0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	1	-0,5	0,5
Esecuzione elettrica cabina	-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5	-1
Allacciamenti in campo	-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5	-1
Sistemazione finale terreno	-2	0	-0,5	-0,5	0	0	0	0	0	-0,5	-3,5
Allacciamenti rete	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5	-2,5
Collaudi	-0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,6
<b>I.I.A.</b>	<b>-13,3</b>	<b>3</b>	<b>3,3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,5</b>	<b>-5,8</b>	

### Valutazione dell'indice di compatibilità ambientale (i.c.a.) delle singole attività della fase di cantiere (lettura in orizzontale della matrice)

#### - Installazione di recinzione

L'indice di compatibilità ambientale (I.C.A.) di questa attività fa registrare un valore pari a 0,5 che determina una classe di compatibilità quasi neutro. È bene, tuttavia, precisare che il raggiungimento di tale valore è dovuto essenzialmente al contributo - in termini di impatto ambientale - ascrivibile alle attività connesse all'utilizzo di mezzi meccanici e che, come è facile prevedere, è circoscritta spazialmente all'area di intervento e limitata al tempo di realizzazione dell'attività in esame.

L'attività di recinzione dell'area non determina effetti significativi su nessuna delle componenti ambientali esaminate. Per quanto riguarda gli aspetti legati alla componente "vegetazione", bisogna porre attenzione sui possibili effetti negativi dovuti all'interruzione della continuità ambientale (il cosiddetto effetto barriera sulla fauna e frammentazione degli habitat) che si verifica in prossimità

dei margini di transizione tra due ambienti ad ecologia diversa. A tale riguardo, si propone di posare la recinzione metallica ad un'altezza sufficiente affinché la fauna di piccola stazza possa transitare indisturbata ed evitare, così, l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat. Tale altezza potrebbe essere di circa 20 cm dal suolo.

- Preparazione scavo perimetrale e cabina

L'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a 0,3. E' opportuno, tuttavia, rilevare che un contributo considerevole alla determinazione di tale valore è dato dagli effetti ambientali connessi all'utilizzo di mezzi meccanici (inquinamento atmosferico, consumi energetici, inquinamento acustico, produzione di rifiuti) che, per la natura dell'intervento considerato, è limitato sia dal punto di vista spaziale sia da quello temporale.

- Montaggio sistema antintrusione

La realizzazione di questa attività non determina nessun impatto ambientale, al contrario vengono valutati effetti positivi generati essenzialmente dall'impiego di manodopera specializzata e sulla possibilità che porzioni di terreno ad oggi che versano in condizioni di quasi abbandono potranno essere videosorvegliate.

- Infissaggio sostegni per strutture metalliche FV

L'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a 0. La scelta dei pali infissi in acciaio, rispetto all'utilizzo di fondazioni in cemento armato è finalizzata essenzialmente ad una riduzione dell'impatto sul terreno e ad una più agevole rimozione al momento della dismissione dell'impianto. I pali proposti per le fondazioni, infatti, verranno introdotti e fissati sul terreno senza ricorrere all'utilizzo di calcestruzzo, ma semplicemente conficcandoli a terra tramite l'utilizzo di una macchina specifica ("battipali").

Tale tecnologia è utilizzata nel mondo dell'ingegneria ambientale e dell'eco-edilizia al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento.

- Esecuzione scavi e posa tubi interrati

L'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a 1 che può essere considerato trascurabile, ma tra i più elevati della fase di cantiere. E' opportuno, tuttavia, rilevare che un contributo considerevole alla determinazione di tale valore è dato dagli effetti ambientali connessi all'utilizzo di mezzi meccanici (inquinamento atmosferico, consumi energetici, inquinamento acustico) che, per la natura dell'intervento considerato, è limitato sia dal punto di vista spaziale sia da quello temporale.

- Montaggio strutture

La realizzazione e il montaggio delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici non determinano impatti ambientali significativi pari a 1. Gli unici effetti rilevabili sono relativi alla produzione di rifiuti, che saranno adeguatamente smaltiti secondo le modalità previste dalla normativa vigente, e alla generazione di rumore il cui impatto ambientale, considerata la tipologia e la durata dell'attività, può essere considerato trascurabile.

- Montaggio pannelli

L'esecuzione di questa attività determina un impatto complessivo nullo pari a Zero. Tale valore, comunque presenta il valore relativo al paesaggio pari a 1 ed è imputabile alla trasformazione territoriale e al conseguente impatto ambientale di tipo visivo. Non si ritengono necessarie particolari misure di protezione e/o mitigazione ambientale oltre a quelle già disposte legate alla schermatura forestale.

- Installazione cabina

Anche l'attività di posizionamento della cabina non determina particolari impatti sulle componenti ambientali analizzate (I.C.A. = 0,5). Non si ritengono necessarie specifiche misure di protezione e/o mitigazione ambientale ma si rileva che è stato disposto la colorazione dei tetti di colore verde.

- Esecuzione elettrica cabina

La realizzazione di questa attività non determina nessun significativo impatto ambientale (I.C.A. = -1).

- Allacciamenti in campo

La realizzazione di questa attività non determina nessun impatto ambientale rilevabile (I.C.A. = 0,0).

- Sistemazione finale terreno

L'indice di compatibilità ambientale (I.C.A.) di questa attività fa registrare un valore pari a -3,5 con conseguente miglioramento della componente. È bene, tuttavia, precisare che il raggiungimento di tale valore è circoscritta spazialmente all'area di intervento e limitata al tempo di realizzazione dell'attività in esame.

In questa fase sono ricomprese le attività di "sgombero" dall'area degli imballi e dei materiali di risulta accumulati, che determinano un lieve ulteriore peggioramento delle componenti ambientali direttamente collegate all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici; ciò non desta, tuttavia, particolari preoccupazioni in quanto si tratta di attività il cui svolgimento è limitato alla parte finale del cantiere.

- Allacciamenti rete

L'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a -2,5 ovvero positivo, infatti non sono riscontrabili impatti sulle diverse componenti se non benefici tra la popolazione e il tessuto sociale.

- Collaudi

La realizzazione di questa attività non determina nessun impatto ambientale rilevabile (I.C.A.=-0,6).

### **Valutazione dell'indice di impatto ambientale delle singole attività (lettura in verticale della matrice)**

- Popolazione

L'attività di costruzione dell'impianto in progetto genererà indubbi benefici per la popolazione, l'indice di impatto è fra i più alti in termini di benefici attesi con un valore pari a -13,3 ovvero impatto molto positivo

- Fauna

Le attività di cantiere potrebbero impattare direttamente sulla fauna oppure potrebbero generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale. Nel caso in esame si registra un valore dell'indice di impatto ambientale (I.I.A.) pari a 3 che determina una compatibilità abbastanza compatibile dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente fauna.

La realizzazione del progetto non comporterà una riduzione della popolazione faunistica ma nella fase di cantiere i mezzi meccanici e la presenza di attività umane potrebbero alterare il sistema faunistico. Si specifica che alla conclusione dei lavori di installazione dell'impianto la situazione avrebbe un'inversione di tendenza con un aumento delle popolazioni faunistiche.

La compatibilità della fase di cantiere rispetto alla componente in esame risulta sufficientemente adeguata.

- Flora

Le attività di cantiere potrebbero impattare direttamente sulla vegetazione oppure potrebbero generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale. Nel caso in esame si registra un valore dell'indice di impatto ambientale (I.I.A.) pari a 3,3 che determina una compatibilità sufficiente dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente natura e biodiversità.

La realizzazione del progetto non comporterà la riduzione della vegetazione arborea ed arbustiva esistente all'interno del perimetro del progetto; pertanto, c'è assenza di impatto per eliminazione del patrimonio arboreo esistente. Il terreno non direttamente interessato dal progetto manterrà l'uso attuale senza alcuna limitazione di utilizzo. Relativamente agli aspetti floristico e vegetazionale si può concludere che il progetto non comporterà l'eliminazione di vegetazione di interesse naturalistico-scientifico, con assenza di impatto negativo in considerazione che non verrà coinvolta vegetazione di particolare pregio. La compatibilità della fase di cantiere rispetto alla componente in esame risulta sufficientemente adeguata.

- Suolo e sottosuolo

La fase di realizzazione dell'impianto apporterà delle migliorie allo stato di fatto del suolo e presenta un elevato livello di compatibilità rispetto alla componente suolo e sottosuolo. Si registra un valore dell'indice di impatto ambientale (I.I.A.) pari a 3 che determina una compatibilità modesta dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente presa in considerazione.

- Risorse idriche

Le attività di cantiere potrebbero dare origine a reflui liquidi, che possono caratterizzarsi come inquinanti nei confronti dei recettori nei quali confluiscano. Il cantiere, inoltre, è un grande consumatore di risorse idriche, necessarie per la preparazione delle malte cementizie e dei conglomerati, il lavaggio dei mezzi d'opera e l'abbattimento delle polveri di cantiere. Considerato che l'analisi ambientale non ha evidenziato criticità in relazione alla qualità dei corpi idrici superficiali presenti nell'area, l'entità delle lavorazioni previste è tale da non determinare consumi eccessivi di acqua. È possibile concludere che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non determinerà un impatto negativo sulla componente risorse idriche. Si registra un valore dell'indice di impatto ambientale (I.I.A.) pari a 0 che determina una compatibilità alta dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente presa in considerazione.

- Aria

L'attività di cantiere genera impatto sulla qualità dell'aria soprattutto mediante emissione di polveri che si generano essenzialmente con la movimentazione di materiali (terreno, materiali da costruzione) ed il sollevamento di polveri per il passaggio di mezzi.

Altre sorgenti di sostanze inquinanti per l'atmosfera sono le emissioni dagli scarichi dei mezzi operativi.

Nel caso in esame, in particolare, si registra un valore dell'indice di impatto ambientale (I.I.A.) pari a 0,5 che determina una alta compatibilità dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente aria. La valutazione complessiva dell'impatto generato sulla componente aria non può, tuttavia, prescindere da una duplice considerazione: da un lato si tratta di un impatto legato ad attività temporanee e localizzate in un'area limitata di territorio, dall'altro la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera con conseguenti benefici ambientali.

- **Clima**

La risultante dei fattori per il Clima appare neutra, valore pari a 0, anche se il contesto degli impatti è analizzato alla scala territoriale locale, se l'analisi è condotta su scala globale appare evidente il beneficio per il clima.

- **Patrimonio Architettonico ed archeologico**

La risultante dei fattori appare neutra, valore pari a 0, si consideri che lo studio archeologico ha comunque individuato alcune area con potenziali rischi per cui durante la Fase di cantiere le operazioni di scavo saranno assistite da archeologi specializzati.

- **Paesaggio**

La valutazione dell'impatto paesaggistico in particolare dal punto di vista visivo è stata ampiamente analizzata e sono stati posti accorgimenti diversi, primo fra tutti la scelta dei luoghi che con la sua orografia consente un mascheramento naturale della vista dell'impianto. Nel caso in esame si registra un valore dell'indice di impatto ambientale (I.I.A.) pari a 3,5 che determina una compatibilità abbastanza sufficiente dell'insieme delle attività di cantiere sulla componente paesaggistica.

La conformazione del terreno e la contenuta altezza massima dei pannelli fotovoltaici (inferiore a 3 metri), rende la percezione visiva di una copertura del suolo omogenea. Data la frammentazione del territorio e la sua forte componente agricola, la naturalità del contesto non risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto fotovoltaico. L'impatto legato alla percezione visiva su scala locale è ridotto in virtù della morfologia dei luoghi, lievemente ondulata. Malgrado l'estensione dell'intervento, l'impianto determina alterazioni visive e del paesaggio di non eccessiva rilevanza. Si rimarca come i cavidotti, sia interni che esterni all'impianto, sono interrati e quindi non percepibili dall'osservatore. E' prevista un'opera di mitigazione visiva costituita da uno spazio piantumato con essenze arboree ed arbustive autoctone, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi. Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale nei tratti in cui l'impianto risulterebbe visibile dal suolo pubblico.

- **Aspetti socio economici**

Gli impatti socio economici legati alla costruzione sono di indubbio beneficio, l'indice presenta un valore classificabile con effetti molto positivi pari infatti a -5,8.

#### **9.9.4 Gli effetti ambientali nella fase di esercizio**

Gli effetti ambientali in corso di gestione ordinaria sono rappresentati da due fattori:

- la presenza "fisica" sul territorio delle strutture create in fase di costruzione e gli effetti indotti per il normale funzionamento della stessa;
- gli effetti ambientali generati.

La fase di esercizio è stata articolata in tre ambiti di attività:

- a) Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti, loro verifica e controllo
- b) Gestione ordinaria dell'area dell'impianto
- c) Lavaggio e pulizia dei pannelli fotovoltaici

La Matrice – Fase di Esercizio illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di esercizio, associati a ciascuna delle attività identificate.

L'analisi delle singole attività, sia in relazione al vettore di compatibilità ambientale sia per il vettore di impatto ambientale, evidenzia l'assoluta compatibilità ambientale dell'impianto fotovoltaico in esame, con la dovuta eccezione della modificazione paesaggistica dovuta alla presenza stabile dell'impianto (recinzione, cabina, pannelli). Si tratta, quindi, di un intervento che, soprattutto nella fase di esercizio, determina un'alterazione minima per la quasi totalità delle componenti ambientali analizzate, fatta eccezione quella citata poco sopra.

Tabella 68. Matrice degli indici ICA e IIA nella Fase di Esercizio

Attività	FASE DI ESERCIZIO										
	COMPONENTI AMBIENTALI										I.C.A.
	Popolazione	Fauna	Vegetazione	Suolo e sottosuolo	Acqua	Aria	Fattori climatici	Patrimonio architettonico ed archeologico	Paesaggio	Aspetti socio economici	
Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti, loro verifica e controllo	-1	0,5	0,3	1	0	0	-0,3	0	0	-0,5	0
Gestione ordinaria dell'area dell'impianto	-0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,6
Lavaggio e pulizia dei pannelli fotovoltaici	0	0	-0,3	-0,3	0,5	0	0	0	0	0	-0,1
<b>I.I.A.</b>	<b>-1,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>-0,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-0,8</b>	

### Valutazione dell'indice di compatibilità ambientale (i.c.a.) delle singole attività della fase di cantiere (lettura in orizzontale della matrice)

Gli indici in tabella mostrano valori pari a zero o negati quindi non si segnalano impatti negati legati alla fase di esercizio.

### Valutazione dell'indice di impatto ambientale delle singole attività (lettura in verticale della matrice)

Gli indici in tabella mostrano valori prossimi all'uno o negati quindi non si segnalano impatti negati legati alla fase di esercizio.

#### 9.9.5 Effetti ambientali nella fase di dismissione

La Matrice – Fase di Dismissione illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di dismissione dell'impianto, associati a ciascuna delle attività identificate. Il giudizio per ogni attività con potenziale impatto sull'ambiente è stato espresso verificando se ad essa sono associati miglioramenti delle condizioni ambientali o se, invece, il suo manifestarsi comporta un certo decadimento delle condizioni ambientali.

Le lavorazioni riscontrabili in questa fase di dismissioni sono poche e legate alla rimozione delle apparecchiature, recinzione e rimodellamento del terreno a seguito dello sfilaggio delle strutture e dei cavi.

Tabella 69. Matrice degli indici ICA e IIA nella Fase di Dismissione

	FASE DI DISMISSIONE										I.C.A.
	COMPONENTI AMBIENTALI										
Attività relative all'intervento	Popolazione	Fauna	Vegetazione	Suolo e sottosuolo	Acqua	Aria	Fattori climatici	Patrimonio architettonico ed archeologico	Paesaggio	Aspetti socio economici	
Smontaggio, demolizione, trasporto, smaltimento e messa a recupero del materiale portato in fase di costruzione	-0,3	0,5	0,5	0	0	0	0	0	-1	-1	-1,3
Trasporto, smaltimento e messa a recupero del materiale portato in fase di costruzione	-0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,6
Rimodellamento (livellamento) profilo terreno per restituzione alle (attuali) condizioni originarie	-0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	-0,5	-0,3	0,4
<b>I.I.A.</b>	<b>-0,9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,6</b>	

### Valutazione dell'indice di compatibilità ambientale (i.c.a.) delle singole attività della fase di cantiere (lettura in orizzontale della matrice)

Gli indici in tabella mostrano valori pari a zero o negati quindi non si segnalano impatti negati legati alla fase di esercizio.

### Valutazione dell'indice di impatto ambientale delle singole attività (lettura in verticale della matrice)

Gli indici in tabella mostrano valori prossimi all'uno o negati quindi non si segnalano impatti negati legati alla fase di esercizio.

## 9.10 EFFETTO LAGO

Con l'aumento degli impianti solari fotovoltaici a livello mondiale, nell'ultimo decennio ci si è posti la domanda di quale interferenza può dare una distesa più o meno grande di pannelli fotovoltaici in riferimento all'avifauna migratoria. Occorre al riguardo evidenziare che uno dei fattori che maggiormente incide sulla conservazione delle specie animali è la perdita di habitat idonei alla loro sopravvivenza, condizione la quale non è data rinvenirsi nell'ambito del progetto in questione poiché tale componente naturale non sarà intaccata.

L'altro quesito è relativo alla possibilità che gli uccelli possano entrare in collisione con l'infrastruttura di sostegno e con gli stessi pannelli solari, come prospettato dalla teoria del cd. "effetto Lago". Descritto per la prima volta in Horvath et al. (2009), "l'effetto lago" è definito come inquinamento luminoso

polarizzato (PLP). PLP si riferisce prevalentemente alla luce polarizzata altamente e orizzontalmente riflessa da superfici artificiali, che altera i modelli naturali di luce polarizzata sperimentato dagli organismi negli ecosistemi. Va detto che, in bibliografia, sono riportati numerosi “aneddoti” ma ad oggi non è stata condotta alcuna ricerca empirica per valutare l’attrazione degli impianti fotovoltaici per la migrazione di uccelli acquatici o canori (Cooper, 2016).

I dati raccolti fino ad oggi da impianti solari su scala industriale non sono adeguati a supportare tali valutazioni. Gli studi sulla mortalità dell’avifauna riguardano solo diversi (mega utility scale) impianti di energia solare negli Stati Uniti, ubicati in località con caratteristiche orografiche (immense vaste pianeggianti) e clima (clima desertici) completamente diversi da quelle in esame. Di questi dati sistematici sulla mortalità degli uccelli sono disponibili solo per quattro impianti (Cooper, 2016) che differiscono per tipologia di specie interessata, per dimensioni di layout, per orografia, per clima e soprattutto per la presenza di rotte migratorie in corrispondenza dell’area degli impianti.

Gli studi disponibili trattano principalmente impianti con dimensione completamente diversa da quella in esame, ovvero della dimensione compresa tra i 400 ettari e i 4000 ettari (Cooper, 2016), larghi per esempio quasi oltre il 10% di tutto l’IBA in esame e comunque di taglie di circa 50 volte l’impianto in esame.

Fra i tipi di impianti analizzati negli studi, risulta che sono quelli termodinamici (ovvero quelli con specchi) nei cui componenti si registrano temperature anche oltre i 600 C° che possono causare effetti

Le torri solari e l’”effetto piatto” indotto da distesa pianeggianti di moduli sono il presupposto per poter introdurre un’analisi sull’”effetto lago” (Cooper, 2016).

Se si aggiunge che le specie non solo sono diverse ma si troverebbero a sorvolare l’impianto, qualora entro rotte migratrici, in condizioni di stress climatici completamente diversi, infatti per lo studio sull’effetto lago andrebbe aggiunta l’analisi sull’effetto “fata Morgana”.

Ad oggi, tuttavia, gli effetti del flusso solare sugli uccelli, si legge in “*A Review of Avian Monitoring and Mitigation Information at Existing Utility-Scale Solar Facilities*” di Walston et al., 2015, sono stati osservati solo in strutture che impiegano pannelli di energia solare concentrata su stringhe di condensazione (diversi dai pannelli e dalla metodologia usata nel progetto in questione).

Gli impianti a solare termodinamico, infatti, basano il loro principio di funzionamento proprio sulla concentrazione di fasci di radiazione solare verso un collettore, che può essere collegato al pannello stesso, lunghe tubazioni che percorrono l’impianto, o in torri opportunamente collegate ed è proprio sfruttando la riflessione che si produce energia. Il fotovoltaico al contrario migliora il suo processo di produzione e la sua efficienza solo catturando i raggi solari ed evitando fenomeni di riflessione. Gli sforzi dell’industria fotovoltaica che hanno consentito il raggiungimento dei maggiori standard di produzione a cui abbiamo assistito tutti negli ultimi 10 anni sono stati proprio orientati in questa direzione, non tanto per curarsi della riflessione come causa indiretta di fattori ma quanto per ottimizzare la produzione, ovvero quella capacità del modulo fotovoltaico di catturare i raggi solari e trasformarli in energia elettrica, quindi la “riflettanza” (caratteristica più dei materiali che di singoli componenti) è vista più come una perdita per l’impianto e necessariamente una progressione dei materiali si è avuta proprio nella direzione di ridurre al minimo questa componente.

Negli studi in generale si parla di impianti di energia solare senza un adeguata distinzione fra la tecnologia fotovoltaica o solare termodinamico, ma si ritiene di aver fornito, sopra, utili spunti di analisi per una migliore comprensione dei meccanismi.

L'impianto in progetto della società PV Helios, che utilizza tecnologia solare fotovoltaica e non a concentrazione, che non interferisce con rotte migratorie, che non ha una superficie piana omogenea, prevede, ad ogni buon fine, l'introduzione di ulteriori elementi che possano evitare di far percepire l'impianto come una unica distesa di pannelli con il conseguente possibile "effetto lago".

Sotto segue un'analisi dei diversi accorgimenti appositamente introdotti.

Gli spazi fra le righe dei moduli fotovoltaici per la latitudine e l'inclinazione del terreno sul quale è prevista la realizzazione dell'impianto dovrebbe essere di circa 1,30 m, questo spazio è determinato con considerazioni geometriche (verificare la norma UNI 10349) atte ad evitare l'ombreggiamento fra le file. Nel progetto in esame è stata prevista una distanza fra le file di 2,70, lungo la sua proiezione orizzontale, che quindi sarà maggiore in funzione dell'inclinazione del terreno. Questo consentirà la creazione di fasce verdi molto più ampie di quelle che richiederebbe il buon funzionamento della produzione di energia. Le fasce dei pannelli hanno un ingombro di 4,30 m quindi si noterà una alternanza di fasce di pannelli e fasce di vegetazione tali da scongiurare una vista omogenea di pannelli; Si aggiunga che l'intero piano del terreno sarà seminato all'avvio dell'esercizio dell'impianto. Questo consentirà la creazione di una vegetazione con elevato valore naturalistico che tra l'altro permetterà di avere nel periodo di fioritura una presenza cromatica variata che, seppur naturale, conferisce un'elevata visibilità anche per i volatili che quindi potranno ben comprendere che non si tratti di una distesa di acque.

I pannelli risultano tratti per avere una caratteristica di antiriflesso, realizzata essenzialmente per catturare più radiazione solare e rendere compatibili i pannelli con le rotte dell'aviazione civile o militare ma che ben si prestano allo scopo di ridurre abbagliamenti e fenomeni visivi di disturbo all'avifauna, soprattutto con riferimento alla possibilità di scambiare l'impianto fotovoltaico con un lago;

Inoltre, perimetralmente sono previste le fasce arboree di larghezza di 10 m, cui si aggiungono gli spazi perimetrali per la viabilità interna di larghezza minima di 3 m;

Le aree dell'impianto sono state divise in aree più piccole consentendo una perimetrazione delle stesse escludendo che all'interno della recinzione ricadano aree habitat e PAI.

Per riprodurre un effetto più simile a quello di una scacchiera, completamente diverso quindi da un lago, sono stati introdotti tutto una serie di spazi fra le file nella direzione nord-sud e nella direzione sud-est di larghezza di 4 m che si ripetono in modo regolare con frequenza di circa 100 m per l'orizzontale e di 80 m nella verticale.

Un altro accorgimento previsto è che sicuramente riduce l'idea di un'unica distesa di moduli e quello di aver previsto attorno alle 18 cabine di media tensione, distribuite più o meno in ordine sparso lungo tutta l'area di progetto degli ampi spazi attorno alle cabine, creando uno spazio libero di circa 20 m x 36 m dove le cabine sono attorniate da siepi con arbusti principalmente di lentischio (con bacche rosse) e i tetti delle cabine saranno completate con guaine di colore verde non riflettenti. Tale accorgimento, si ritiene, contribuirà ancor più a interrompere qualsivoglia eventuale continuità cromatica – per vero già assente – scongiurando ogni possibile ingannevole raffigurazione per l'avifauna.

Oltre agli accorgimenti che sono stati appositamente elaborati in sede progettuale, occorre evidenziare che esiste un altro fattore di rilievo da considerare per comprendere come in ogni caso l'impianto non potrà sembrare un lago, che è da ricondursi all'orografia propria dei luoghi. Questo elemento è talmente significativo nell'ottica di non poter far apparire l'impianto come un lago che si ritiene qui necessario una sua approfondita descrizione.

L'orografia dell'area dell'impianto è tipica dell'area collinare interna della Sicilia. Questa è caratterizzata da esposizioni e inclinazioni diverse. Guardando agli spartiacque che attraversano l'area ci rendiamo subito conto che la totalità dell'impianto ricade su due diverse bacini idrografici.

Dallo studio dell'intervisibilità proposto in seno alla relazione paesaggistica, a cui si rinvia, emerge che l'area sulla quale è in progetto la costruzione dell'impianto risulta con un indice di visibilità molto basso proprio per via delle specifiche condizioni orografiche dei luoghi.

Tutti questi bacini interessati e collocati nella zona bassa della Sicilia si aprono verso il mare quindi particolare attenzione bisogna porla alla visuale nel senso sud-nord.

Ma come è ben rappresentato nella tavola con la rappresentazione dei bacini idrografici, è presente davanti ai due bacini (075-Comunelli e 076 minore tra Comunelli e Gela) di un ulteriore bacino, anch'esso denominato 074-bacino minore tra il Comunelli ed il Gela è con una sua identità idrografica caratterizzata per l'appunto dal torrente Rizzuto.

Quindi la problematica della schermatura nella direzione sud-nord non si pone per via della presenza di una piccola catena collinare, che culmina più a sud con la cima del Monte san Nicola a quota 262 m. Ma che ancora più vicino all'impianto trova la sua rappresentazione in alcuni poggi, Poggio Palermitano a quota 232 m., poggio Salamone con i suoi 242 m dal quale parte un pianoro a quota 262 m. In direzione est l'impianto è distante circa 3.5 km dal complesso della rocca d'Adamo alta ben 289 m. E chiaramente la direttrice est è sbarrata dall'abitato del comune di Butera che con i suoi 395 m costituisce un grande elemento di rilievo montuoso che impedisce la visuale dell'impianto. Si noti tra l'abitato del comune di Butera e l'impianto un importante rilievo montuoso legato al Monte Pispisella che con i suoi 315 m costituisce un importante elemento di schermatura della visuale dell'impianto non solo nella sua direttrice da est ma anche dall'abitato del comune di Butera.

Se si ci sposta più nella direzione ovest sempre a sud dell'impianto la schermatura viene effettuata anche da altri rilievi che costituiscono lo stesso spartiacque tra il bacino minore tra il Comunelli ed il Gela (sul quale insiste l'impianto) e il bacino del Gela, qui si trovano un susseguirsi di anse di rilievi collinari, con un andamento simile al serpente (dal quale deriva, probabilmente il nome del torrente appunto Serpente) tutti a quota superiore ai 220 m ed infine chiuderebbe la vista all'impianto nella sua direttrice sud-nord il complesso del poggio Lampato a quota 205 m.

Se volessimo estendere l'analisi ancora più a sud verso la piana di Gela la visuale dell'impianto sarebbe comunque impedita dalla presenza di alcuni monti: per esempio il monte Zaia e il Monte dell'Ape, il complesso del Monte Sal Leo (249 m. slm) che si spinge fino a 260 m, o più a ovest il complesso del Monte della Guardia che con i suoi 310 m. distante dall'impianto circa 5 km e dalla costa gelese ben 8 km. Costituisce un importante barriera naturale a schermatura dell'impianto.

In ultima analisi, fermo restando l'assoluta mancanza di evidenze scientifiche circa il reale impatto che "l'effetto lago" ha sugli uccelli migratori sul nostro territorio, si ritiene che il progetto di impianto

fotovoltaico della società PV Valley non avrà effetti sulla migrazione delle specie di uccelli analizzati per i seguenti motivi:

- Il flusso migratorio del golfo e della piana di Gela segue il corridoio che dal Golfo di Gela si sposta in direzione nord e nord-est, attraverso la valle del Maroglio, sulla Piana di Catania e gli ambienti umidi ivi presenti e pertanto non interessa il territorio collinare di Mazzarino;
- l'impianto solare è posto al di là della struttura collinare che cinge la piana di Gela e pertanto non è visibile dagli stormi in migrazione lungo la costa e sopra la Piana di Gela;
- l'orografia dei luoghi, unita alla presenza delle fasce perimetrali evita la visione di un'unica distesa di pannelli;
- Il layout di impianto prevede che le aree recintate siano distinte, tutte attorniate da ampia vegetazione, divisi da aree forestate;
- sono stati previsti ampi spazi fra le righe dei moduli fotovoltaici e opportune aree verdi attorno alle cabine di trasformazione che consentiranno la creazione di fasce verdi molto più ampie interrompendo così un eventuale effetto lago;
- la disposizione dei blocchi di moduli, all'interno delle aree di progetto, è stata eseguita con lo scopo di creare un effetto ottico simile a quello di una scacchiera;
- in ultimo, i moduli fotovoltaici sono costruiti con opportune tecniche che rendono la superficie non riflettente.

**pertanto, può quindi concludersi che nessun "effetto lago" sarà riconducibile alla costruzione dell'impianto.**

## 9.11 EFFETTO CUMULATIVO CON ALTRI PROGETTI

Il presente capitolo viene ampliato in ottemperanza alla richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC mediante la Nota Prot.N. 5368 del 01.08.2022, la quale al punto 5 recita:

### 5. Paesaggio

*Posto che l'impianto si inserisce in un'area vasta in cui insistono altri impianti FER, impianti in via di autorizzazione o per i quali è in atto la procedura di VIA (come riportato in Tab.19 del SIA), si richiede di:*

*5.a fornire un documento aggiornato che descriva il possibile effetto cumulativo con altri progetti realizzati, progetti provvisti di titolo di compatibilità ambientale e progetti per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati; in particolare si chiede di aggiornare la situazione allo stato attuale in ragione del progressivo incremento della presenza di impianti fotovoltaici sul territorio, per altro in combinazione con impianti eolici;*

Nello studio degli effetti cumulativi sono stati presi in considerazione i campi fotovoltaici già realizzati, i progetti provvisti di titolo di compatibilità ambientale e i progetti per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, in un'area pari ad un cerchio di raggio di 10 km e avente centro in quello in esame. L'analisi essenzialmente mira a valutare i possibili impatti con maggiore attenzione all'effetto lago per l'avifauna migratrice, pur non rientrando l'intervento proposto in zone tutelate SIC/ZCS e/o ZPS.

Il presente studio analizza e valuta gli effetti cumulativi relativamente ai principali e potenziali impatti relativi alla tipologia di opera da realizzare individuati nello Studio di Impatto Ambientale, quali:

- percezione visiva e paesaggio;
- suolo e sottosuolo;
- sicurezza e salute umana;
- natura e biodiversità.

### 9.11.1 Individuazione di altri progetti nell'area di raggio pari a 10 km

L'area di indagine è stata estesa ad una superficie avente raggio pari a 10 km dal baricentro dell'impianto agro-fotovoltaico.

Entro l'area vasta di 10 km di raggio sono stati individuati gli impianti FER (eolico, fotovoltaico) esistenti ed è stata condotta un'indagine tramite il portale per le Valutazioni Ambientali della Regione Siciliana (SI-VVI) e del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica in ordine agli impianti provvisti di titolo di compatibilità ambientale. Si specifica che alla data di redazione di questo studio non sono state avviate costruzioni di impianti.

Per quanto concerne pertanto gli impianti già realizzati sono stati individuati i seguenti:

Tabella 70. Impianti realizzati nell'area di raggio 10 km

N.	TIPO IMPIANTO	POTENZA [kW]	COMUNE	PR	COORDINATE GEOGRAFICHE	DISTANZA (km)	ESTENSIONE (ha)
1	FV	954,0	MAZZARINO	CL	37°12'59,41" N 14°14'46,52" E	5,4	1,80
2	FV	1.554,0	GELA	CL	37°7'12,45" N 14°14'17,30" E	6,9	1,56
3	FV	-	GELA	CL	37°8'36,01" N 14°8'22,60" E	7,2	15,80
4	FV	-	GELA	CL	37°7'55,80" N 14°7'49,44" E	8,6	2,20
5	FV	-	GELA	CL	37°7'52,65" N 14°7'4,50" E	9,6	1,87
5	Eolico	18.000,0	BUTERA	CL	37°13'10,93" N 14°11'54,96" E	4,4	-

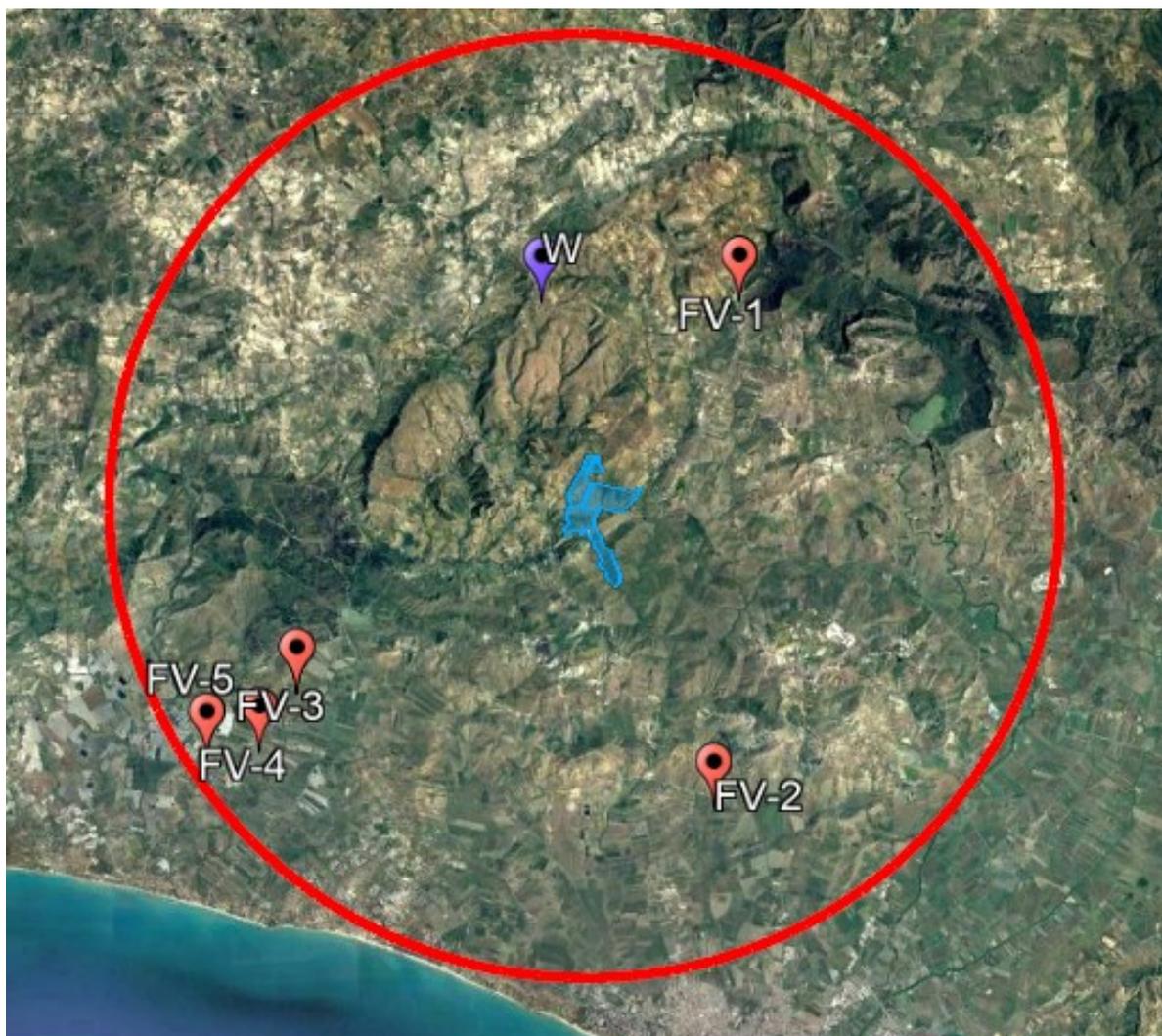


Figura 61. Identificazione impianti realizzati nell'area di raggio 10 km su ortofoto

Sono stati individuati i seguenti progetti provvisti di titolo di compatibilità ambientale:

Tabella 71. Impianti provvisti di titolo di compatibilità ambientale nell'area di raggio 10 km

N.	TIPO IMPIANTO	POTENZA [kW]	COMUNE	PR	COORDINATE GEOGRAFICHE	DISTANZA (km)	ESTENSIONE (ha)
1	FV	95.512	BUTERA	CL	37°10'28,21" N 14°13'15,47" E	1,0	77,08
2	SOLARE TERMODINAMICO CONCENTRAZIONE	12.000	GELA	CL	37°7'15,97" N 14°10'41,59" E	6,9	58



Figura 62. Identificazione impianti provvisti di titolo di compatibilità ambientale nell'area di raggio 10 km su ortofoto

### 9.11.2 Cumuli degli effetti sulla percezione visiva

Nella valutazione della percezione visiva del parco agro-fotovoltaico e del relativo impatto cumulativo bisogna tenere conto delle peculiarità del progetto ed in particolare bisogna considerare che:

- i moduli fotovoltaici, montati sulle relative strutture di sostegno, raggiungono una altezza dal suolo di circa 2,0 metri alla mezzeria;
- a ridosso dei confini verranno realizzate piantumazioni disposte su una "fascia di mitigazione", mediante essenze arboree alte intercalate da essenze arbustive al fine di rendere "naturale" l'effetto della mitigazione che schermano la visibilità degli impianti, anche da notevoli distanze;
- gran parte della superficie disponibile, oltre alla fascia di mitigazione, è destinata ad attività agricola produttiva, quale uliveto, lasciando quanto più possibile inalterato il contesto visivo, paesaggistico ed agricolo dell'area.

Dall'analisi condotta per le aree N ed S del parco agro-fotovoltaico in rapporto agli altri impianti FER individuati, come è possibile visionare nelle immagini a seguire, emerge chiaramente che la visibilità difficilmente si somma a quella degli altri impianti FER.

Inoltre, la visibilità dell'impianto è alquanto ridotta nell'intorno di 10 km preso a riferimento; difatti è possibile osservare che la percentuale di copertura del retino di colore verde è molto contenuta rispetto all'area vasta d'indagine. Infine, la marginale percezione visiva del parco fotovoltaico dai punti panoramici, dalla viabilità panoramica e dalla viabilità storica rilevati nell'intorno di 10 km è comunque limitata alla fascia di mitigazione perimetrale prevista.

Pertanto, può escludersi un apprezzabile cumulo dell'impatto visivo del parco fotovoltaico con gli altri elementi FER considerati come altresì rilevabile dall'interpretazione delle immagini di seguito riportate.

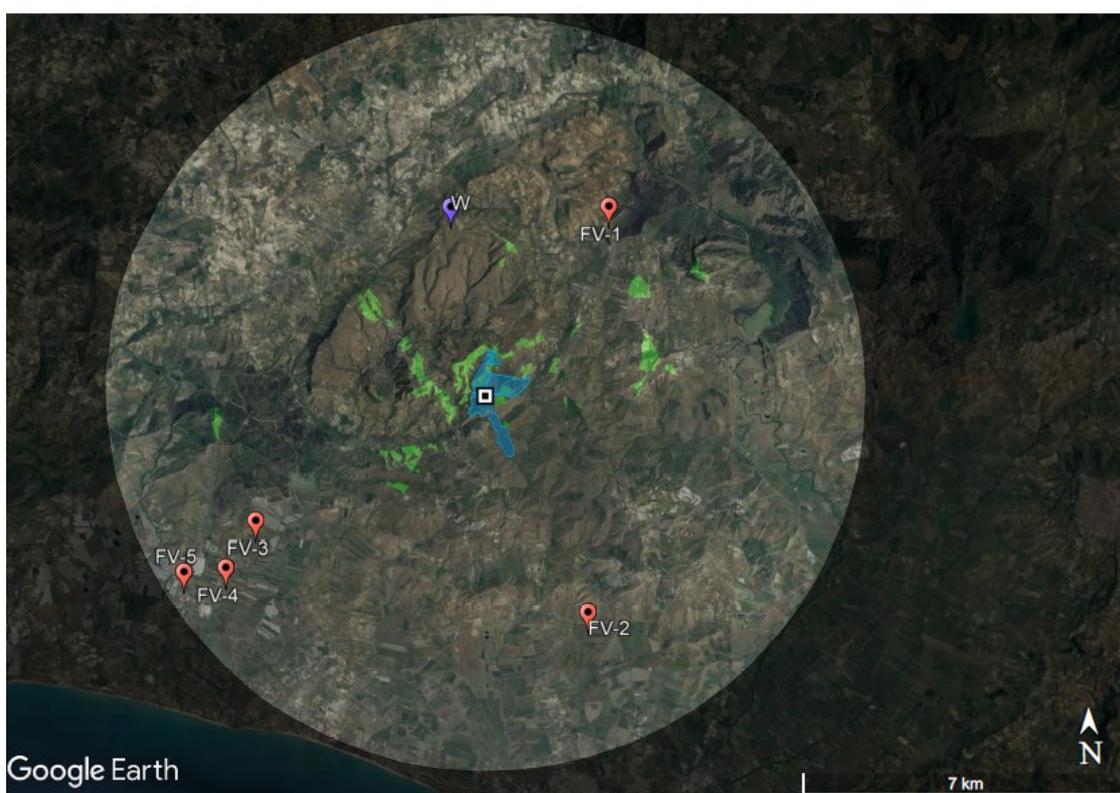


Figura 63. Area di visibilità Lotto N rispetto impianti realizzati nell'area di raggio 10 km

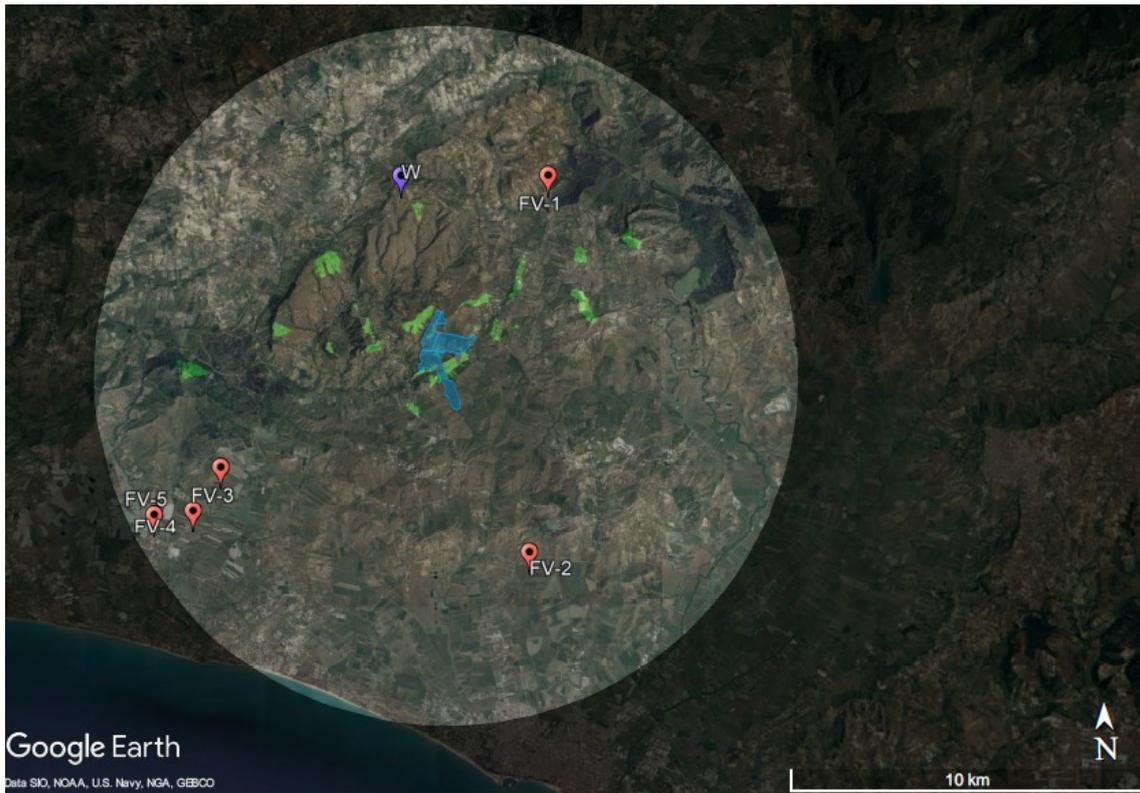


Figura 64. Area di visibilità Lotto S rispetto impianti realizzati nell'area di raggio 10 km

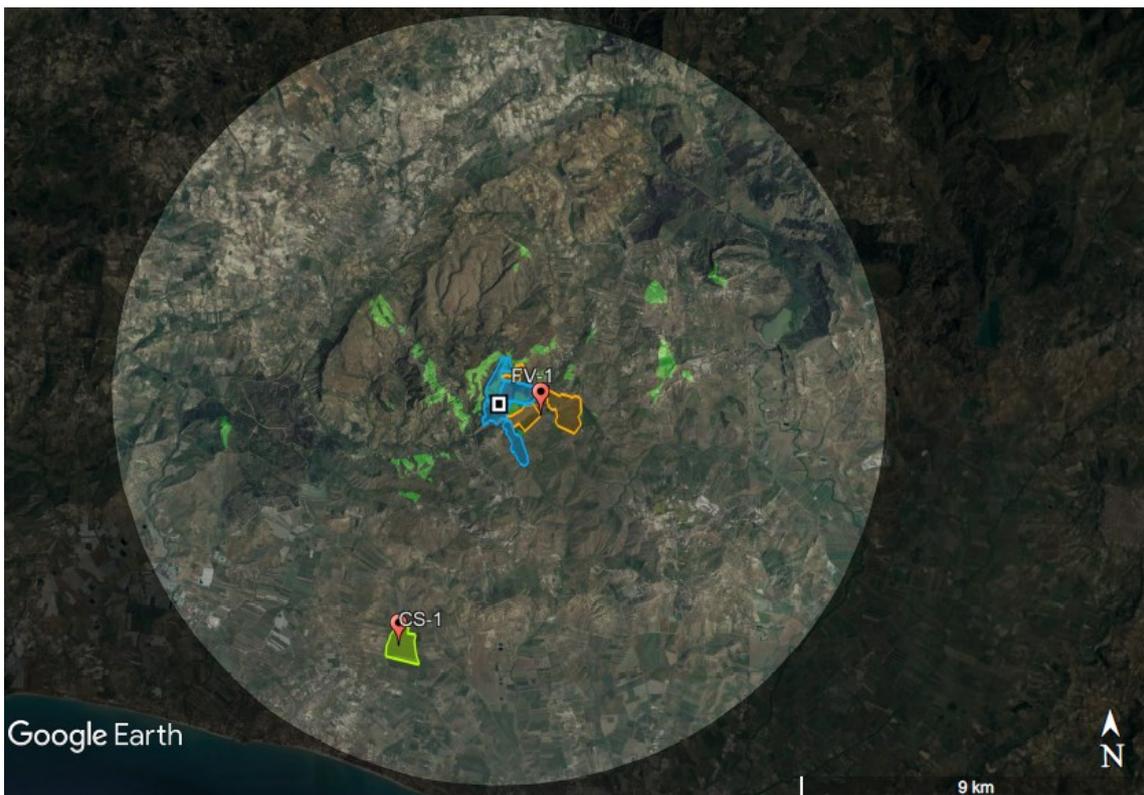


Figura 65. Area di visibilità Lotto N rispetto impianti provvisti di titolo di compatibilità ambientale nell'area di raggio 10 km

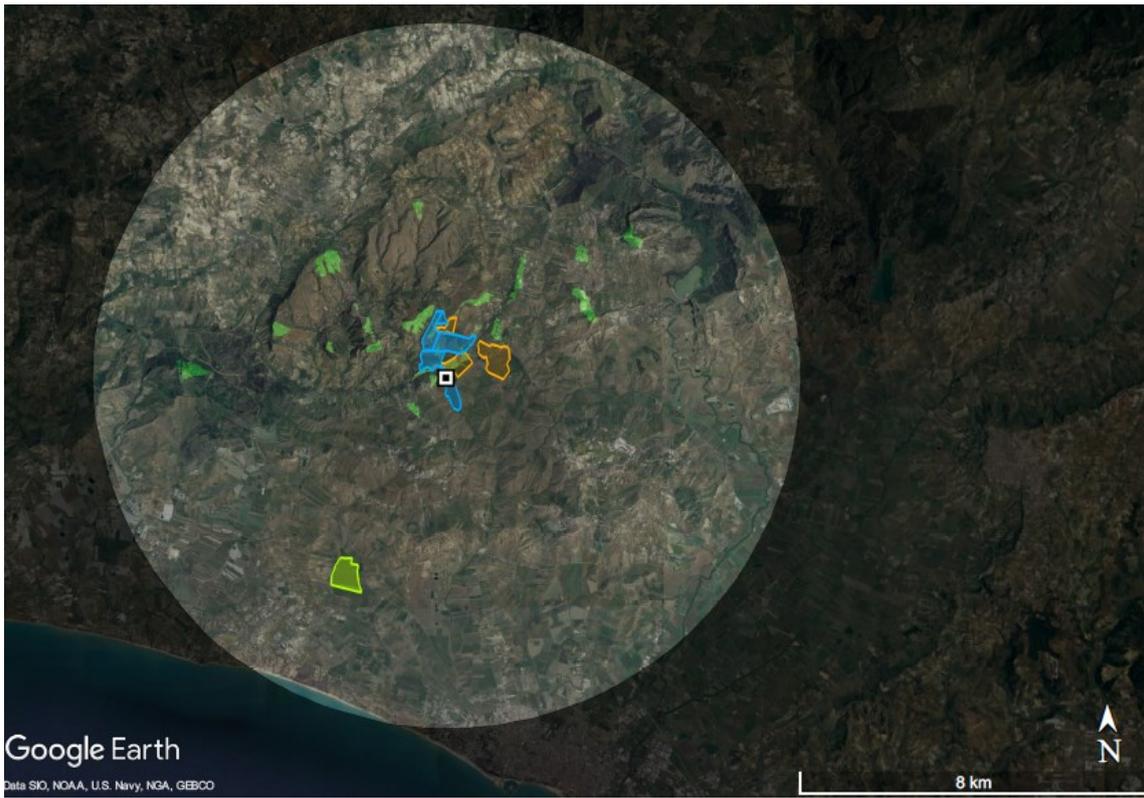


Figura 66. Area di visibilità Lotto S rispetto impianti provvisti ti titolo di compatibilità ambientale nell'area di raggio 10 km

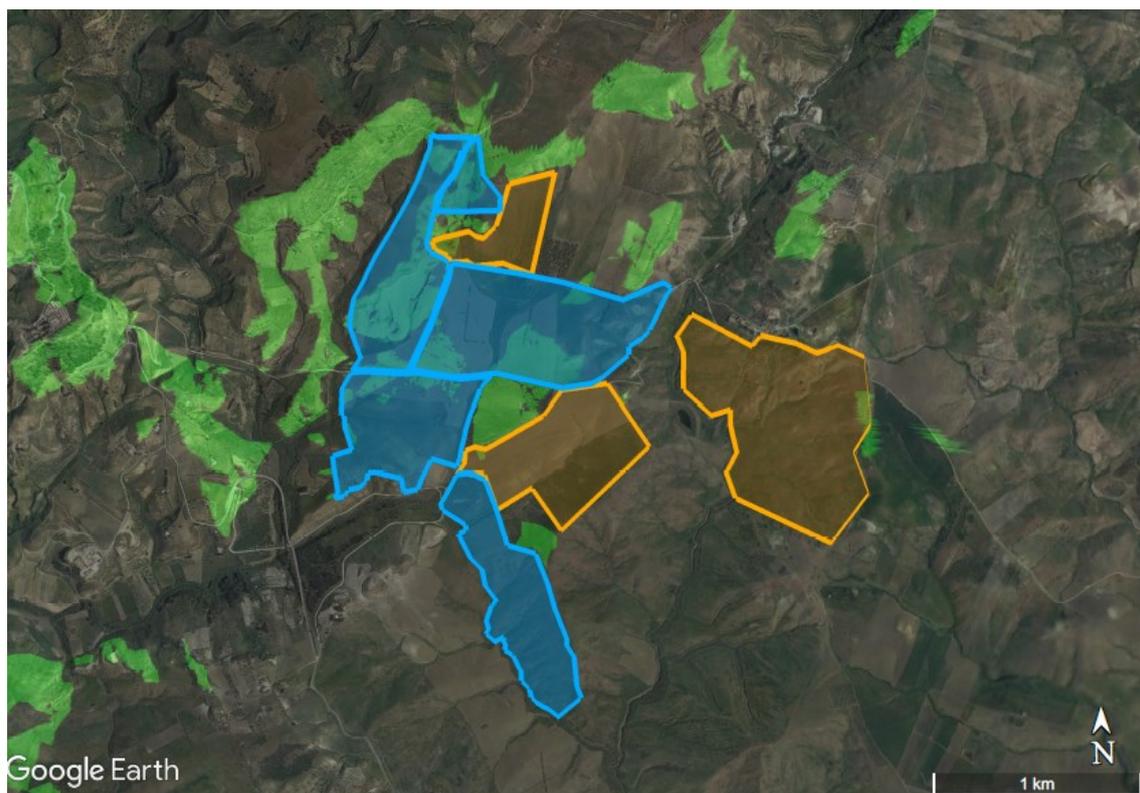


Figura 67. Area di visibilità Lotto N rispetto impianto Solar Sicily Srl provvisto ti titolo di compatibilità ambientale

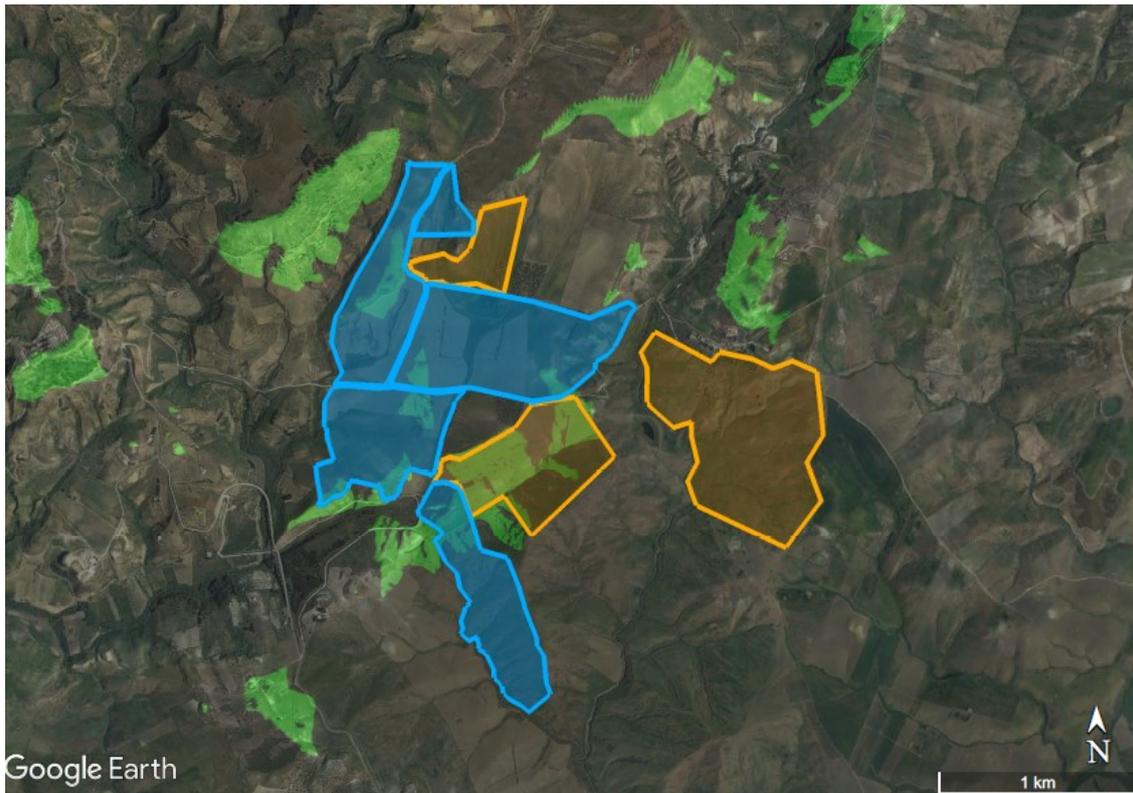


Figura 68. Area di visibilità Lotto S rispetto impianto Solar Sicily Srl provvisto di titolo di compatibilità ambientale

### 9.11.3 Cumulo degli effetti su suolo e sottosuolo

In merito alla valutazione degli impatti su suolo e sottosuolo, per quanto riguarda geomorfologia ed idrologia, sia con riferimento al parco in progetto che in termini cumulativi, non si ritiene che i generatori fotovoltaici e le opere annesse possano indurre sollecitazioni tali da favorire eventi di franosità o alterazione delle condizioni di scorrimento superficiale.

Questo sia perché le aree interessate non sono caratterizzate da specifica pericolosità geomorfologica, sia perché le opere sono state progettate in modo da minimizzare le interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

Unico elemento di interferenza è la realizzazione degli elettrodotti per i quali, proprio al fine di garantire la massima sostenibilità degli interventi, è stata prevista la posa interrata lungo la viabilità esistente.

In merito all'orografia del sito, si osserva che la realizzazione dei singoli generatori fotovoltaici, degli elettrodotti interrati e della viabilità interna non determina in alcun modo variazioni dell'orografia della zona.

#### 9.11.3.1 Effetti sull'occupazione di suolo. Area indagine 10 km di raggio

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, si osserva che dei complessivi 146 ettari circa di superficie nella disponibilità del Proponente, circa 53 ettari lordi (37%) saranno interessati dalle opere del generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici, viabilità interna ed altri componenti dell'impianto quali

cabine di campo, control room, MTR e sottostazione), mentre circa 117 ettari saranno destinati alle attività agricole, incluse le opere di mitigazione a verde.

Pertanto, considerando il rapporto tra la superficie lorda perimetrata del generatore fotovoltaico e l'area vasta d'indagine considerata (area di 10 km di raggio), si ottiene:

$$I_{occ} = \frac{S_{FV \text{ progetto}}}{S_{Area \text{ indagine}}} \times 100 = \frac{530.000 \text{ m}^2}{\pi \times 10.000^2 \text{ m}^2} \times 100 = 0,169 \%$$

Il rapporto dell'area occupata dal generatore fotovoltaico rispetto la vasta area di indagine di raggio pari a 10 km risulta pari al 0,169%.

Considerando l'effetto cumulativo del parco agro-fotovoltaico in progetto con gli altri impianti FER esistenti e progetti provvisti di titolo di compatibilità ambientale individuati nell'area vasta d'indagine, si ottiene:

$$I_{occ \text{ cum}} = \frac{S_{FV \text{ Totale}}}{S_{Area \text{ indagine}}} \times 100 = \frac{2.113.100 \text{ m}^2}{\pi \times 10.000^2 \text{ m}^2} \times 100 = 0,673 \%$$

Il rapporto dell'area occupata dagli impianti fotovoltaici esistenti e progetti provvisti di titolo di compatibilità ambientale rispetto la vasta area di indagine di raggio pari a 10 km risulta pari al 0,673%.

Pertanto, a seguito della realizzazione del parco agro-fotovoltaico, l'impatto sul suolo, anche in termini cumulativi, avrà un'entità poco apprezzabile.

#### **9.11.4 Cumulo degli effetti sulla sicurezza e salute umana**

##### *9.11.4.1 Componente rumore*

Il progetto risulta ubicato in territorio del Comune di Butera, il quale non risulta dotato di piano di zonizzazione acustica comunale. Pertanto, nelle aree interessate dalla realizzazione degli interventi, si applicano i limiti di riferimento di cui al DPCM 01/03/1991.

Nell'area di inserimento non risultano individuabili recettori sensibili potenzialmente interessati dalle emissioni rumorose.

Per quanto riguarda sia la fase di cantiere che di esercizio dell'impianto bisogna considerare che le aree interessate dagli interventi in progetto sono situate in una zona agricola.

Le attività di cantiere produrranno un incremento temporaneo (fino a chiusura cantiere) della rumorosità nelle aree interessate, dovuta al traffico veicolare e all'utilizzo di mezzi meccanici. Tale impatto è comunque limitato alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste. Tra le attività di maggior impatto in termini di rumore si segnalano quelle di infissione con mezzi meccanici (battipalo) dei pali di sostegno delle strutture dei pannelli e quelle di scavo.

In generale, per evitare o ridurre al minimo le emissioni sonore dalle attività di cantiere, sia in termini di interventi attivi che passivi, saranno adottati le seguenti tipologie di misure:

- utilizzo attrezzature conformi ai limiti imposti dalla normativa vigente,

- attrezzature idonee dotate di schermature,
- adeguata programmazione temporale delle attività.

Per quanto riguarda la fase di esercizio dell'impianto può considerarsi che gli interventi in progetto comporteranno l'installazione di opere ed impianti passivi, ossia non in grado di produrre rumore.

Si segnala al più il rumore prodotto dalle ventole per il raffreddamento delle cabine elettriche e dell'edificio sala controllo/magazzino; tali macchine sono poste all'interno dell'impianto, a significativa distanza dai confini e che generalmente si attivano per un limitato periodo dell'anno e peraltro solo durante le ore più calde della giornata.

Per quanto riguarda infine i trasformatori elettrici, questi usualmente producono un piccolo sibilo già non più percettibile a pochi metri di distanza.

Nella sottostazione SEU l'unica apparecchiatura sorgente di rumore permanente è il trasformatore elevatore; gli interruttori possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre (di brevissima durata e poco frequenti). In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, sia in fase di cantiere che di esercizio, l'impatto sulla componente ambientale "rumore" è da ritenersi non significativo sia singolarmente che cumulativamente ad altri impianti FER presenti nell'intorno di 10 km.

#### *9.11.4.2 Componente radiazioni non ionizzanti*

In fase di realizzazione dell'opera non sono previste emissioni di radiazioni non ionizzanti pertanto l'impatto su tale componente è stato ritenuto nullo.

Per quanto riguarda la fase di esercizio la presenza di correnti variabili nel tempo porta alla formazione di campi elettromagnetici. Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti.

In sede di progettazione è stata effettuata la valutazione, mediante calcolo, dell'esposizione umana ai campi magnetici associabili ai cavidotti di collegamento dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione alla RTN.

In generale, gli elementi del parco fotovoltaico che generano impatto elettromagnetico sono distanti decine o centinaia di metri dagli elementi degli altri impianti eolici e fotovoltaici che generano impatto elettromagnetico, per cui, data la separazione spaziale reciproca tra gli impianti gli impatti elettromagnetici si possono considerare separatamente, senza effetti cumulati.

I limiti di legge saranno rispettati anche in corrispondenza dei punti di connessione e dei vari impianti, presi singolarmente oppure anche nel caso si dovessero verificare situazioni di connessioni multiple in una stessa cabina primaria, o stazione AT. Le opere che costituiscono i nodi di connessione alla rete di trasmissione nazionale e devono in fatti essere progettate in conformità alle norme tecniche del Codice di Rete e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), e di conseguenza il layout elettromeccanico delle strutture in tensione è tale da garantire il valore di campo magnetico ammissibile per tale tipo di opera.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, sia in fase di cantiere che di esercizio, l'impatto singolo e cumulato, nell'area vasta di indagine, sulla componente ambientale "radiazioni non ionizzanti", è da ritenersi non significativo.

### **9.11.5 Cumulo degli effetti su natura e biodiversità**

Per quanto riguarda gli impatti sulle componenti naturali, si osserva che rispetto alla componente faunistica, gli impianti agro-fotovoltaici in genere ed il presente in particolare non interferiscono con le specie animali legate agli ambienti terrestri come ampiamente dibattuto nel presente Studio di Impatto Ambientale.

Per quanto riguarda la componente vegetazionale, non saranno effettuate opere di movimento terra che alterino consistentemente la morfologia del terreno, non saranno introdotte nell'ambiente a vegetazione spontanea specie vegetazionali e floristiche non autoctone. Pertanto, i maggiori impatti sulla componente vegetazione, flora e fauna e in generale sugli ecosistemi, sono riconducibili alla fase di cantiere e di dismissione dell'impianto e derivano principalmente dalle emissioni di polveri e dall'eventuale circolazione di mezzi pesanti. Tali impatti, così come eventuali interferenze e disturbi di tipo acustico, si possono in ogni caso ritenere reversibili e mitigabili.

Più in generale, inoltre, le aree di impianto sono ad uso esclusivamente agricolo, con sporadica presenza di ambienti semi naturali in forma relittuale; sono presenti, inoltre, impedimenti strutturali (viabilità) e funzionali (orografia) che rendono molto difficile una connessione ecologica tra le aree. Nessun corridoio ecologico collega le aree di impianto.

Per tali considerazioni gli effetti sulla fauna locale risultano essere praticamente ininfluenti.

Il progetto, anche in rapporto agli altri esistenti o in previsione di realizzazione, risulta pertanto compatibile con il contesto territoriale nel quale si colloca, in quanto non indurrà modificazioni tali da interferire sensibilmente con la struttura, la dinamica ed il funzionamento degli ecosistemi naturali e seminaturali, ed anzi, per certi versi, ne aumenterà la biodiversità e la probabilità di frequentazione da parte della fauna ed avifauna sia stanziale che migratoria, cercando altresì di agevolare il raggiungimento degli obiettivi posti dall'attuale governo regionale e nazionale, sull'uso e la diffusione delle energie rinnovabili, che stanno alla base delle politiche di controllo e di attenuazione dei cambiamenti climatici tutt'ora in corso.

Pertanto, ciò considerato, si ritiene che l'impatto aggiuntivo o cumulativo del parco agro-fotovoltaico sulla componente natura e biodiversità anche in termini di modificazione e frammentazione degli habitat di area vasta è da considerare non apprezzabile ancorché nullo.

### **9.11.6 Cumulo con riferimento all'avifauna migratrice**

#### *9.11.6.1 Effetto Lago*

Con l'aumento degli impianti solari fotovoltaici a livello mondiale, nell'ultimo decennio ci si è posti la domanda di quale interferenza può dare una distesa più o meno grande di pannelli fotovoltaici in riferimento all'avifauna migratoria. Occorre al riguardo evidenziare che uno dei fattori che maggiormente incide sulla conservazione delle specie animali è la perdita di habitat idonei alla loro sopravvivenza, condizione la quale non è data rinvenirsi nell'ambito del progetto in questione poiché tale componente naturale non sarà intaccata.

L'altro quesito è relativo alla possibilità che gli uccelli possano entrare in collisione con l'infrastruttura di sostegno e con gli stessi pannelli solari, come prospettato dalla teoria del cd. "Effetto Lago". Descritto per la prima volta in Horvath et al. (2009), "l'effetto lago" è definito come inquinamento luminoso polarizzato (PLP). PLP si riferisce prevalentemente alla luce polarizzata altamente e orizzontalmente

riflessa da superfici artificiali, che altera i modelli naturali di luce polarizzata sperimentato dagli organismi negli ecosistemi. Va detto che, in bibliografia, sono riportati numerosi “aneddoti” ma ad oggi non è stata condotta alcuna ricerca empirica per valutare l’attrazione degli impianti fotovoltaici per la migrazione di uccelli acquatici o canori (Cooper, 2016).

I dati raccolti fino ad oggi da impianti solari su scala industriale non sono adeguati a supportare tali valutazioni. Gli studi sulla mortalità dell’avifauna riguardano solo diversi (mega utility scale) impianti di energia solare negli Stati Uniti, ubicati in località con caratteristiche orografiche (immense vaste pianeggianti) e clima (clima desertici) completamente diversi da quelle in esame. Di questi dati sistematici sulla mortalità degli uccelli sono disponibili solo per quattro impianti (Cooper, 2016) che differiscono per tipologia di specie interessata, per dimensioni di layout, per orografia, per clima e soprattutto per la presenza di rotte migratorie in corrispondenza dell’area degli impianti.

Gli studi disponibili trattano principalmente impianti con dimensione completamente diversa da quella in esame, ovvero della dimensione compresa tra i 400 ettari e i 4000 ettari (Cooper, 2016), larghi per esempio quasi oltre il 10% di tutto l’IBA in esame e comunque di taglie di circa 50 volte l’impianto in esame.

Fra i tipi di impianti analizzati negli studi, risulta che sono quelli termodinamici (ovvero quelli con specchi) nei cui componenti si registrano temperature anche oltre i 600 C° che possono causare effetti

Le torri solari e l’”effetto piatto” indotto da distese pianeggianti di moduli sono il presupposto per poter introdurre un’analisi sull’”effetto lago” (Cooper, 2016).

Se si aggiunge che le specie non solo sono diverse ma si troverebbero a sorvolare l’impianto, qualora entro rotte migratrici, in condizioni di stress climatici completamente diversi, infatti per lo studio sull’effetto lago andrebbe aggiunta l’analisi sull’effetto “fata Morgana”.

Ad oggi, tuttavia, gli effetti del flusso solare sugli uccelli, si legge in “A Review of Avian Monitoring and Mitigation Information at Existing Utility-Scale Solar Facilities” di Walston et al., 2015, sono stati osservati solo in strutture che impiegano pannelli di energia solare concentrata su stringhe di condensazione (diversi dai pannelli e dalla metodologia usata nel progetto in questione).

Gli impianti a solare termodinamico, infatti, basano il loro principio di funzionamento proprio sulla concentrazione di fasci di radiazione solare verso un collettore, che può essere collegato al pannello stesso, lunghe tubazioni che percorrono l’impianto, o in torri opportunamente collegate ed è proprio sfruttando la riflessione che si produce energia. Il fotovoltaico al contrario migliora il suo processo di produzione e la sua efficienza solo catturando i raggi solari ed evitando fenomeni di riflessione. Gli sforzi dell’industria fotovoltaica che hanno consentito il raggiungimento dei maggiori standard di produzione a cui abbiamo assistito tutti negli ultimi 10 anni sono stati proprio orientati in questa direzione, non tanto per curarsi della riflessione come causa indiretta di fattori ma quanto per ottimizzare la produzione, ovvero quella capacità del modulo fotovoltaico di catturare i raggi solari e trasformarli in energia elettrica, quindi la “riflettanza” (caratteristica più dei materiali che di singoli componenti) è vista più come una perdita per l’impianto e necessariamente una progressione dei materiali si è avuta proprio nella direzione di ridurre al minimo questa componente.

Negli studi in generale si parla di impianti di energia solare senza un adeguata distinzione fra la tecnologia fotovoltaica o solare termodinamico, ma si ritiene di aver fornito, sopra, utili spunti di analisi per una migliore comprensione dei meccanismi.

L’impianto in progetto, che utilizza tecnologia solare fotovoltaica e non a concentrazione, che non interferisce con rotte migratorie, che non ha una superficie piana omogenea, prevede, ad ogni buon fine,

l'introduzione di ulteriori elementi che possano evitare di far percepire l'impianto come una unica distesa di pannelli con il conseguente possibile "effetto lago".

Sotto segue un'analisi dei diversi accorgimenti appositamente introdotti.

Gli spazi fra le file dei moduli fotovoltaici per la latitudine e l'inclinazione del terreno sul quale è prevista la realizzazione dell'impianto dovrebbe essere di circa 1,30 m. Questo spazio è determinato da considerazioni geometriche (verificare la norma UNI 10349) atte ad evitare l'ombreggiamento fra le file. Nel progetto in esame è stato prevista una distanza fra le file di 2,7 m. lungo la sua proiezione orizzontale, che quindi sarà maggiore in funzione dell'inclinazione del terreno. Questo consentirà la creazione di fasce verdi molto più ampie di quelle che richiederebbe il buon funzionamento della produzione di energia. Le fasce dei pannelli hanno un ingombro di 9,30 m quindi si noterà una alternanza di fasce di pannelli e fasce di vegetazione tali da scongiurare una vista omogenea di pannelli; Si aggiunga che l'intero piano del terreno sarà seminato all'avvio dell'esercizio dell'impianto con Sulla. Questo consentirà la creazione di una vegetazione con elevato valore naturalistico che tra l'altro permetterà di avere nel periodo di fioritura una presenza cromatica tendente al viola che, seppur naturale, conferisce un'elevata visibilità anche per i volatili che quindi potranno ben comprendere che non si tratti di una distesa di acque.

I pannelli risultano trattati per avere una caratteristica di antiriflesso, realizzata essenzialmente per catturare più radiazione solare e rendere compatibili i pannelli con le rotte dell'aviazione civile o militare, ma che ben si prestano allo scopo di ridurre abbagliamenti e fenomeni visivi di disturbo all'avifauna, soprattutto con riferimento alla possibilità di scambiare l'impianto fotovoltaico con un lago;

Inoltre, perimetralmente sono previste le fasce arboree di larghezza di 10 m, cui si aggiungono gli spazi perimetrali per la viabilità interna di larghezza minima di 3 m;

Le aree dell'impianto sono state divise in aree più piccole consentendo una perimetrazione delle stesse escludendo che all'interno della recinzione ricadano aree habitat e Pai e ognuna è perimetrata da fascia arborea larga 10 m e da viabilità perimetrale.

Oltre agli accorgimenti che sono stati appositamente elaborati in sede progettuale, occorre evidenziare che esiste un altro fattore di rilievo da considerare per comprendere come in ogni caso l'impianto non potrà sembrare un lago, che è da ricondursi all'orografia propria dei luoghi. Questo elemento è talmente significativo nell'ottica di non poter far apparire l'impianto come un lago che si ritiene qui necessario una sua approfondita descrizione.

L'orografia dell'area dell'impianto è tipica dell'area collinare interna della Sicilia. Questa è caratterizzata da esposizioni e inclinazioni diverse. Guardando agli spartiacque che attraversano l'area ci rendiamo subito conto che la totalità dell'impianto ricade su due diverse bacini idrografici.

Dallo studio dell'intervisibilità proposto in seno alla relazione paesaggistica, a cui si rinvia, emerge che l'area sulla quale è in progetto la costruzione dell'impianto risulta con un indice di visibilità molto basso proprio per via delle specifiche condizioni orografiche dei luoghi.

Tutti questi bacini interessati e collocati nella zona bassa della Sicilia si aprono verso il mare, quindi particolare attenzione bisogna porla alla visuale nel senso sud-nord.

In ultima analisi, fermo restando l'assoluta mancanza di evidenze scientifiche circa il reale impatto che "l'effetto lago" ha sugli uccelli migratori sul nostro territorio, si ritiene che l'impianto in progetto non avrà effetti sulla migrazione delle specie di uccelli analizzati per i seguenti motivi:

- Il flusso migratorio del golfo e della piana di Gela segue il corridoio che dal Golfo di Gela si sposta in direzione nord e nord-est, attraverso la valle del Maroglio, sulla Piana di Catania e gli ambienti umidi ivi presenti e pertanto non interessa il territorio collinare di Gela;
- l'impianto è posto al di là della struttura collinare che cinge la piana di Gela e pertanto non è visibile dagli stormi in migrazione lungo la costa e sopra la Piana di Gela;
- l'orografia dei luoghi, unita alla presenza delle ampie aree verdi, evita la visione di un'unica distesa di pannelli;
- sono stati previsti ampi spazi fra le file dei moduli fotovoltaici e opportune aree verdi attorno alle cabine di trasformazione che consentiranno la creazione di fasce verdi molto più ampie, interrompendo così un eventuale effetto lago;
- in ultimo, i moduli fotovoltaici sono costruiti con opportune tecniche che rendono la superficie non riflettente.

Pertanto, può quindi concludersi che nessun "effetto lago" sarà riconducibile alla costruzione dell'impianto.

#### 9.11.6.2 Effetti Cumulativi

Nello studio dell'effetto cumulo, sono stati presi in considerazione i campi fotovoltaici già realizzati e quelli provvisti di titolo di compatibilità ambientale, in un'area pari ad un cerchio di raggio di 10 km e avente centro in quello in esame. L'analisi essenzialmente mira a valutare i possibili impatti, con speciale attenzione all'effetto lago per l'avifauna migratrice, pur non rientrando l'intervento proposto in zone tutelate SIC/ZCS e/o ZPS.

Si specifica che alla data di redazione di questo studio non sono state avviate costruzioni di impianti. La maggior parte degli impianti sono in istruttoria e alcuni di essi in valutazione preliminare; quindi, la verifica degli impianti è puramente potenziale e non certa.

Lo studio si è concentrato sulle ricadute dell'Effetto Cumulo, anche in termini di eventuale effetto lago a causa delle superfici riflettenti dei moduli fotovoltaici; tale effetto ottico, noto anche come effetto miraggio, indurrebbe gli uccelli migratori in attraversamento delle zone oggetto del presente studio, a percepirlo come lago naturale in cui sostare per abbeverarsi.

Il fenomeno di riflessione con il conseguente effetto lago riguarda principalmente gli impianti fotovoltaici a concentrazione con superfici speculari, i cui centri ottici, fuoco dei concentratori solari, una volta attratti gli uccelli in volo, potrebbero ustionarli in fase di avvicinamento, in quanto erroneamente indotti dagli specchi. Le maggiori cause di mortalità degli uccelli non sono certamente quelle relative a impianti fotovoltaici a terra. Invece esse sono relative a collisioni con gli edifici, con le linee ad alta tensione, con le torri di comunicazione e con le auto, o di natura chimica per le tossine e gli inquinanti, tra cui tutti i pesticidi (FONTE AWEA). Il punto, forse, è che nessuna fonte di energia – o, meglio, nessuna attività umana - è completamente libera da impatti ambientali. Come fonte di energia non inquinante, l'energia fotovoltaica resta uno dei modi più rispettosi per l'ambiente di generare elettricità limitando i danni per la fauna selvatica rispetto ad altre fonti inquinanti. Non per questo non bisogna migliorare e gli sforzi degli sviluppatori devono contribuire ancor di più a proteggere gli animali. Infatti, i moduli fotovoltaici previsti in progetto hanno una molto ridotta riflettanza che, da prove effettuate, esclude la possibilità che l'insieme dei moduli sulle tavole possa essere scambiato, dagli uccelli, per uno specchio d'acqua. La minore riflettanza, oltre ad essere positiva per limitare o eliminare l'effetto ottico lago per gli uccelli in transito e fastidiosi abbagliamenti per la navigazione

aerea, pur non essendo il futuro impianto fotovoltaico sulle rotte aeree civili, aumenta il rendimento di conversione di energia dei moduli e ottimizza la loro efficienza a beneficio ambientale globale.

Ancora, pur non essendo il sito in esame ricadente in Zone a Protezione Speciale o in Siti di Importanza Comunitaria, si è condotta l'analisi sulle aree specifiche interessate dalla migrazione. Dal Piano di Gestione Siti di importanza Comunitaria - Ente Gestore LIPU, R.N.O. Biviere di Gela, Rete Natura 2000, Biviere Macconi di Gela, si è desunto il Capitolo che interessa l'aviofauna migratrice sui siti limitrofi al futuro campo fotovoltaico che così recita:

### *3.7.1.2 Ambiente Terrestre*

#### *B.3.7.1.2.1 Individuazione dei canali di migrazione e punti di sosta, alimentazione dell'avifauna nelle zone costiere*

##### *Materiali e metodi*

*Sono state eseguite due diverse campagne di rilevamenti, la prima dal 28/02/04 al 19/03/04, e la seconda dal 02/04/04 al 13/04/04. Le osservazioni sono state condotte da un team di nove ornitologi esperti, attraverso l'utilizzo di binocoli Zeiss 8 x 30, 10 x 50 e di cannocchiali Leica 20-60 x 60.*

*Sono stati scelti nove punti di osservazione lungo la costa, e georeferenziati attraverso l'ausilio di GPS Garmin E-Trex.*

*Per ogni stormo in transito sono state rilevate le coordinate polari attraverso l'ausilio di bussole cartografiche, e le distanze degli animali sono state misurate attraverso l'ausilio di uno scalimetro ad angolo fisso, tarato in terraferma attraverso punti cartografici noti ed in mare, attraverso distanze note (piattaforme petrolifere). Tale scalimetro è stato successivamente tarato in mare per mezzo di natanti sia ad occidente che ad oriente del Golfo di Gela.*

*Attraverso rilevamenti contestuali e la comunicazione tra i diversi punti di osservazione, è stato possibile triangolare gli stormi in transito ed avere informazioni sulle traiettorie di migrazione all'interno del Golfo.*

*I dati così ottenuti sono stati computati e rasterizzati attraverso l'ausilio del Software Tracker (Camponotus inc.), con cui è stato possibile ricavare le Media Armoniche delle localizzazioni globali.*

*Attraverso l'interpolazione dei rilevamenti sono state ricavate le direzioni dei movimenti migratori, sia a livello specifico che globalmente.*

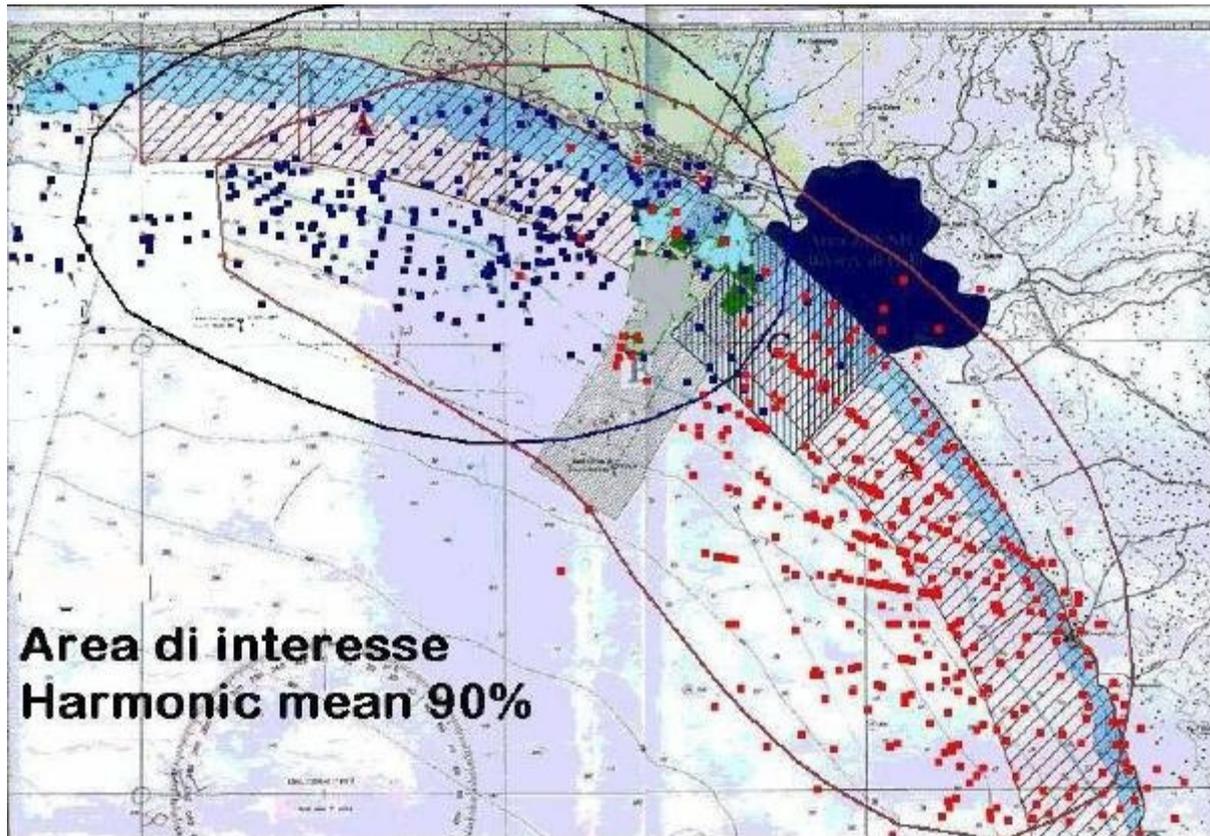


Figura 47. Zone di sosta e di transito dell'avifauna desunte con il metodo delle medie armoniche calcolate in modo da raggruppare il 90% delle osservazioni ornitologiche condotte nei 9 punti di osservazione

In Figura 47. Zone di sosta e di transito dell'avifauna desunte con il metodo delle medie armoniche calcolate in modo da raggruppare il 90% delle osservazioni ornitologiche condotte nei 9 punti di osservazione si evidenziano le ellissi che circoscrivono con il metodo della Media Armonica il 90% dei punti di localizzazione degli stormi in transito o in sosta negli specchi di mare (soprattutto marzaiola e stormi di anatidi che sostano nel golfo prima di continuare il loro viaggio all'interno). Si evidenziano due grosse aree di concentrazione, la prima (contorno nero, quadratini blu) a ovest di Gela e del Sic del Biviere (area in blu), che coincide grosso modo con la fascia costiera prevista dall'IBA (cfr. carta dei vincoli), la seconda di fronte ed a est del Biviere (contorno e quadratini rossi) che coincide con la fascia marina prevista dalla ZPS (cfr. carta dei vincoli).

Nella Figura 48, l'Area di Interesse delle Zone di sosta e di transito dell'aviofauna, non interessano il futuro impianto di progetto, come anche evidenziato dalla successiva Figura 49, rappresentante i Principali Canali migratori.

Nella Figura 49 sottostante si evidenziano i principali canali di migrazione dell'avifauna nel Golfo di Gela. Le specie, provenendo dalle coste africane, scelgono una rotta curvilinea di avvicinamento alla costa, da ovest idealmente giungendo da Licata. La prima direttrice di penetrazione all'interno della Piana si situa tra le stazioni di osservazione 3 e 4 e tra Torre Manfredia e Gela.

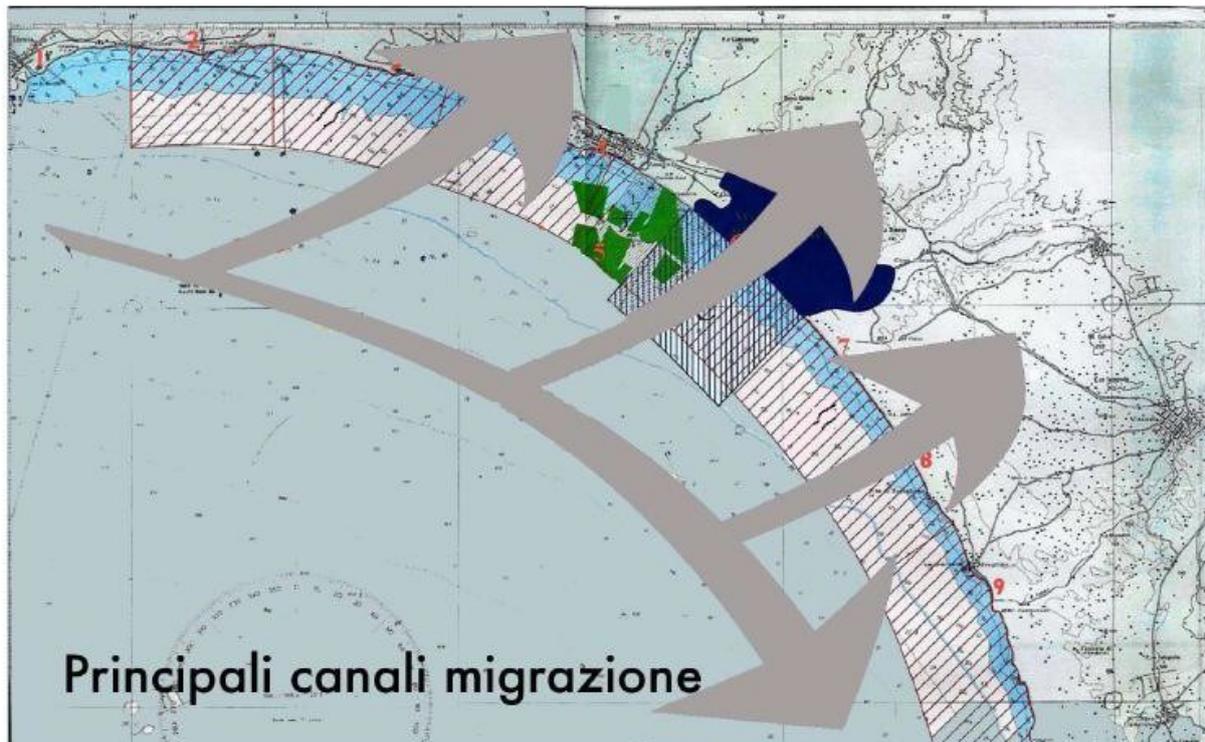


Figura 48. Principali canali di migrazione dell'avifauna nel Golfo di Gela

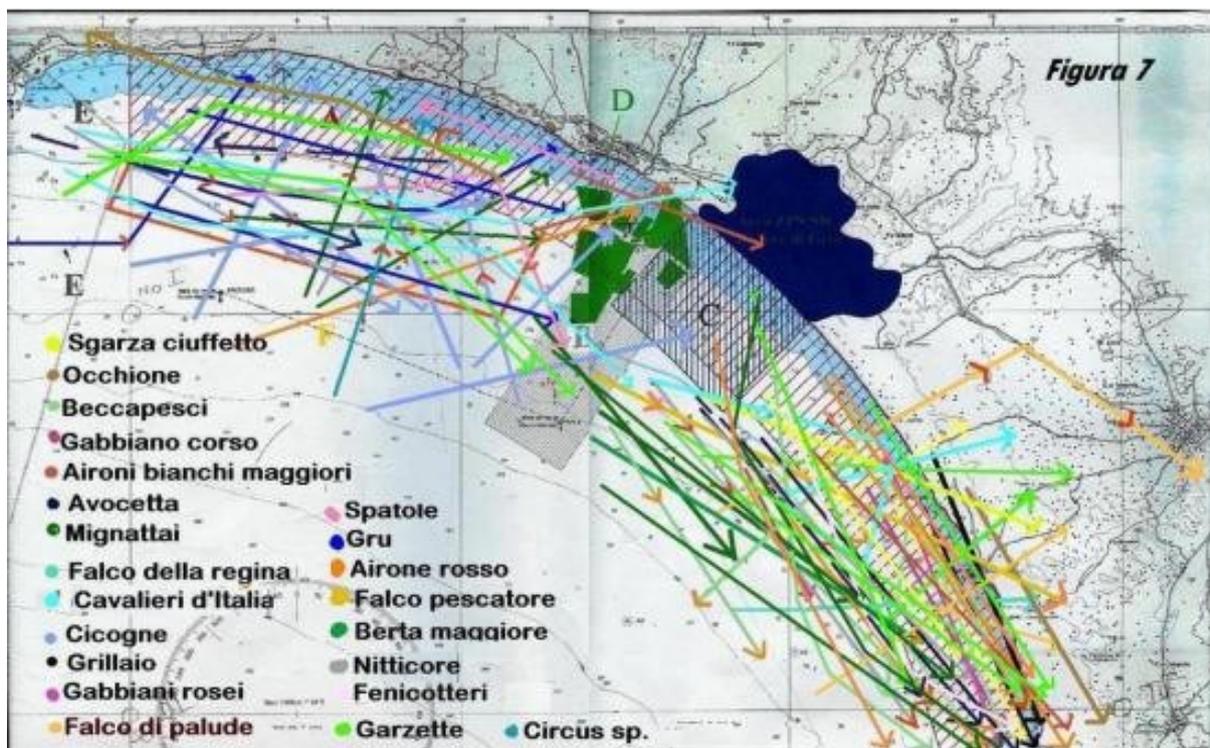


Figura 49. Direzione dei flussi migratori principali

*La seconda coincide con lo specchio di mare di fronte al Sic – Riserva del Biviere e la terza è posta, infine, più a sud. Non esiste una differenza specifica tra le 3 direttrici; le specie scelgono indistintamente una o l'altra a seconda delle condizioni dei venti dominanti.*

*Per quanto riguarda la prosecuzione della migrazione, le specie poi transitano nel collo di bottiglia della Piana, che coincide con monte Ursitto e la valle del Maroglio, volando verso Nord-est attraverso la sella di Caltagirone nord in direzione della piana di Catania e successivamente verso lo stretto di Messina. La Piana di Catania è ricca di ambienti umidi adatti alla sosta e all'alimentazione delle specie (Invasi di Lentini e Ogliastro, fiumi Gornalunga e Dittaino, foce fiume Simeto). L'unità ecologica esistente sulla piana e formata dalla ZPS e l'IBA è utilizzata dai migratori come punto di sosta e di foraggiamento in tutte le sue zone umide temporanee e non, vedi carta dei corridoi ecologici potenziali, allegata al Piano di Gestione. Questa unità ecologica (ZPS più IBA più Golfo di Gela) risulta pertanto, per i dati di migrazione e di nidificazione in possesso, non solo di rilevanza internazionale, ma ben più ampia di quella attualmente esistente e codificata nel sito RAMSAR del Biviere di Gela. Si ritiene in relazione a quanto detto che gli obiettivi di tutela, per le specie acquatiche della suddetta area, siano in accordo con le direttive AEWA.*

*Queste indagini hanno permesso di accertare la presenza nell'area antistante il Golfo di Gela di notevolissimi contingenti migratori di acquatici (Anseriformi, Ciconiformi, Caradriformi) quali quelli della marzaiola, del codone, dell'alzavola e della moretta tabaccata, ma altre specie di anatre hanno presenze significative quantificabili in contingenti di centinaia o migliaia di individui. Le specie censite sono 127.*

*Le aree di importanza faunistica terrestri indicati nella relativa cartografia, quale la carta delle aree di importanza faunistica e la carta di distribuzione della nidificazione, sono legati sia ad ambienti umidi costieri e retrodunali, sia dell'entroterra alle aste fluviali, a quelli temporanei o artificiali (vasche di irrigazione), ma anche a quelli agrari, cerealicoli e orticoli e a quelli steppici e di macchia o gariga. La relativa fauna si può ricondurre a tre gruppi o comunità di specie:*

- a) Fauna di habitat marini, un piccolo gruppo (caretta, fratino, sterne, ecc) legate ai litorali ed alle zone marine per l'alimentazione, il transito e la nidificazione;*
- b) Fauna di habitat umidi, in cui sono presenti tutti gli insetti e vertebrati legati nella loro fenologia ed ecologia alla presenza di zone umide, salmastre, paludi, acquitrini, si tratta numericamente di un grosso gruppo di specie e di indicatori ecologici legati ai corpi d'acqua interni ed alle associazioni vegetali a loro associate per la migrazione, nidificazione e alimentazione;*
- c) Fauna di habitat agricoli e pseudo-steppici, in cui sono presenti tutte le specie di insetti e vertebrati variamente legate agli agroecosistemi ed alle forme di conduzione agricola del suolo.*
- d) Habitat agricoli e pseudo-steppici sono distribuiti nelle aree interne della ZPS e dell'IBA e costituiscono il tessuto agrario e silvo-pastorale del territorio. In molte di queste aree si è avuta una trasformazione delle tecniche colturali aride in irrigue che sostanzialmente riguarda il nuovo e continuo dissodamento e la trasformazione di appezzamenti di gariga ad Ampelodesma ed incolto a pascolo in parcelle di colture orticole irrigue. Gli agro ecosistemi hanno un ruolo particolare, che benché non naturali creano la matrice ambientale che connette gli ambienti naturali residui, fortemente frammentati. Il mantenimento di incolti, la gestione della vegetazione spontanea, il divieto di bruciatura delle stoppie nelle superfici coltivate possono essere considerati come obiettivi specifici per l'incremento della entomofauna. Per la fauna selvatica, lo sviluppo degli incolti, anche in seguito al ritiro dei terreni dalla produzione, può risultare positivo nelle aree intensamente coltivate, in quanto gli incolti, alternandosi ai coltivi,*

*determinano un incremento della diversità ambientale e dell'effetto "marginale", favorendo così il rifugio e lo svolgimento dei cicli biologici della fauna invertebrata. Gli incendi sono inoltre la causa della drastica riduzione della fauna ortoterologica e coleotterologica, principale fonte di sostentamento di specie prioritarie come il grillaio e la ghiandaia marina e di molte altre specie di uccelli presenti nel territorio. Pertanto, tra le minacce/criticità rilevate, come già evidenziato, al primo posto si classifica l'"Agricoltura meccanizzata ed intensiva, espansione serricoltura, assenza maggese" che interessa negativamente 36 specie sensibili e crea un danno all'avifauna nidificante sul terreno (occhioni, pernice di mare, ecc), infatti la semina a spaglio è molto rara.*

*L'Occhione e la Pernice di mare, infatti, sono due specie particolarmente sensibili ai cambiamenti di uso dell'ambiente steppico-ceralicolo nella ZPS della Piana di Gela. Questo trend negativo, anche in questi ambienti, è sempre più accelerato anche in considerazione dell'espansione, delle colture protette in aree interne, dell'attività venatoria e di bracconaggio, di atti di vandalismo, degli incendi e delle diverse pratiche agricole.*

*Da un punto di vista biologico gli aspetti vegetazionali sono legati agli habitat Natura 2000: 6220 \* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea, Colline dell'interno, Poggio Racineci (Caltagirone), habitat Natura 2000: 5330 (Arbusteti termomediterranei e pre-desertici), Codice Natura 2000: 9340 Foreste di Quercus ilex (6310 – Formazioni degradate (macchia e boscaglie) a querce sempreverdi).*

*Gli agroecosistemi del SIC/ZPS ospitano diverse specie d'importanza prioritaria a cominciare dal grillaio che ha nell'area della ZPS una delle più consistenti popolazioni italiane ed europee. I campi di graminacee ed erbacee sono risultati gli ambienti preferiti dalla comunità ornitica nidificante nell'area della ZPS. Censimenti primaverili hanno rilevato 20 specie di uccelli nidificanti, di cui 15 passeriformi. La cappellaccia ed il beccamoschino sono risultate le specie più frequenti. Tra i non-passeriformi, la specie più frequente è stata l'occhione seguito dal grillaio. Tra le specie sopra citate (Pernice di mare e Occhione) presentano particolari problematiche legate:*

- a) Riduzione delle superfici a maggese;*
- b) Distruzione delle covate durante le arature tardive (soprattutto maggio-giugno).*

*Occorrerebbe inoltre che gli interventi di restauro conservativo da parte di proprietari pubblici o privati per il riuso di manufatti, masserie, bagli, borghi, tenessero in conto il problema dell'impatto sulla fauna presente (grillaio, ghiandaia marina, barbagnani, civetta, rondine, upupa, storno nero, gheppio, taccola, chiroterri).*

L'impianto fotovoltaico è stato progettato mettendo a confronto le esigenze della pubblica utilità delle opere, nonché la necessità di produzione di energia elettrica in assenza di emissioni di CO2 in atmosfera, con gli aspetti naturalistici dell'area cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la sua estensione, per occupare la più esigua porzione possibile di territorio nell'ottica di un minor consumo di suolo;
- limitare al minimo le opere di scavo e mantenere le condizioni orografiche esistenti;
- non interferire con le zone di pregio ambientale, naturalistico e paesaggistico, conservando nella sua totalità l'habitat 6220\* e le fasce ecotonali di pregio conservazionistico.

- Interrando lungo le vie esistenti, sia all'interno che all'esterno del campo, tutti i cavi e cavidotti, evitando di realizzare strutture aeree (tipo tralicci e linee elettriche aeree) che potevano generare impatti negativi sull'avifauna e sul paesaggio;

La prima considerazione da prendere in analisi è che la costruzione dell'impianto non comporterà né movimento terra né l'abbattimento di alberi o arbusti e non si intralceranno i naturali percorsi della fauna di passaggio.

Di contro verrà inserita nuova vegetazione quale quella della fascia verde che verrà realizzata attorno all'impianto. Sarà conservata in totale un'area di ben 116 ha che verrà rinaturalizzata con idonea vegetazione.

Lo svolgimento delle attività agricole e dell'agricoltura a perdere abbinata ad una gestione naturalistica delle aree consentirà la creazione di utili e necessari spazi al foraggiamento della fauna e dell'avifauna. Inoltre, saranno mantenuti alcuni aspetti salienti del paesaggio per favorire la conservazione di alcune specie avifaunistiche target dell'IBA 166 come il Grillaio (*Falco naumanni*) e la Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), che saranno ulteriormente favoriti della posa di nidi artificiali a loro dedicati e per i quali, considerati gli aspetti biologici delle 2 specie, non potranno che giovare delle iniziative di mitigazione messe in campo.

Va tenuto presente che il metodo di montaggio dei pali di sostegno dei pannelli non prevede l'uso di cemento poiché la posa avviene attraverso un macchinario (battipalo) che permette di fissare la struttura al terreno senza la creazione di fondamenta, e anche le Cabine di trasformazione BT/MT saranno posate solo su terreno battuto senza l'impiego di calcestruzzo. Pertanto, l'intervento risulta totalmente reversibile al termine del periodo di produzione e non modificherà gli aspetti petologici del suolo e delle sue componenti vegetali e faunistiche, come tra l'altro confermato dallo studio dell'Ispra sul consumo di suolo in Italia.

Questa tecnica di costruzione permetterà il mantenimento del fondo naturale del terreno e lo sviluppo di una vegetazione caratteristica del luogo che potrà dare ospitalità, per tipologia e dimensione, alla tipica fauna vertebrata e invertebrata dei siti in oggetto. Inoltre, la componente faunistica subirà minori stress (e quindi se ne prevede un sostanziale aumento) rispetto alle aree agricole attualmente presenti e fortemente irrorati di biocidi.

La sottrazione di superficie agricola sarà compensata dall'introduzione di nuova vegetazione, costituita secondo le caratteristiche dell'area di piantumazione e dalla fascia alberata di mitigazione che circonda l'impianto (della larghezza di 10 m). Questa, inoltre, contribuirà alla formazione di un nuovo habitat per la nidificazione e per l'alimentazione ed il riparo della fauna selvatica locale.

In sede di analisi dell'effetto cumulo si è tenuto conto degli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati assumendo come matrice di indagine le eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.

Per tali motivi, è dirimente considerare che, come ampiamente dimostrato, la costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto non comporterà impatti alle matrici ambientali ma semmai costituirà un elemento di rilancio di processi ecologici ed ambientali in degrado.

L'effetto cumulo non viene quindi analizzato in termini di un confronto fra tutti gli impatti relativi agli impianti, ma esclusivamente in ordine all'eventualità che agli impatti di un impianto possono o meno subire un cumulo a seguito della realizzazione di altri impianti. Occorre quindi evidenziare che dall'analisi degli impatti sopra descritte emerge che gli unici impatti registrati attengono esclusivamente

alla fase di cantiere, e che comunque questi sono pur sempre trascurabili. Quindi una maggiore attenzione verrà posta relativamente ai pericoli in cui si dovrebbero svolgere le fasi di cantierizzazione, sebbene sia opportuno evidenziare che non si registrerà alcun cumulo con altri impianti in quanto ciò presupporrebbe che le restanti opere venissero realizzate contestualmente sulla base del medesimo cronoprogramma.

#### **9.11.7 Valutazione conclusiva sul cumulo degli effetti**

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili costituisce la strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operatività dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia come già ampiamente trattato nel presente Studio.

I benefici ambientali direttamente quantificabili attesi dell'impianto in progetto si sommano cumulativamente ai benefici degli altri impianti FER esistenti o in previsione di realizzazione.

In conclusione, il parco agro-fotovoltaico in esame non genererà effetti cumulativi negativi apprezzabili per il contesto territoriale di area vasta in cui verrà realizzato; al contrario genererà un impatto cumulativo positivo certo e rilevabile in fase di esercizio, sulla principale componente ambientale che è l'atmosfera e di conseguenza sulla salute umana.

## **10 MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

Scopo del presente capitolo è l'esame delle misure di prevenzione e mitigazione previste per limitare le interferenze con l'ambiente da parte dell'impianto in progetto.

### **10.1 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE**

#### **10.1.1 Misure per mitigare le emissioni in atmosfera**

Le emissioni in atmosfera sono principalmente generate dai motori a combustione interna utilizzati dai mezzi di trasporto e macchinari di cantiere.

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;

- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote.

### **10.1.2 Misure per mitigare le emissioni di rumore**

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;
- divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.

### **10.1.3 Misure durante la movimentazione e manipolazione di sostanze chimiche**

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera, opere di cantiere (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, ecc.).

Prima di iniziare la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti, la Società Proponente si occuperà di:

- verificare l'elenco di tutti i prodotti chimici che si prevede di utilizzare;
- valutare le schede di sicurezza degli stessi e verificare che il loro utilizzo sia compatibile con i requisiti di sicurezza sul lavoro e di compatibilità con le componenti ambientali;
- valutare eventuali possibili alternative di prodotti caratterizzati da rischi più accettabili;

- in funzione delle frasi di rischio, delle caratteristiche chimico – fisiche del prodotto e delle modalità operative di utilizzo, individuare l'area più idonea al loro deposito (ad esempio in caso di prodotti che tendano a formare gas, evitare il deposito in zona soggetta a forte insolazione);
- nell'area di deposito, verificare con regolarità l'integrità dei contenitori e l'assenza di dispersioni.

Inoltre durante la movimentazione e manipolazione dei prodotti chimici, la Società Proponente si accerterà che:

- si evitino percorsi accidentati per presenza di lavori di sistemazione stradale e/o scavi;
- i contenitori siano integri e dotati di tappo di chiusura;
- i mezzi di movimentazione siano idonei e/o dotati di pianale adeguatamente attrezzato;
- i contenitori siano accuratamente fissati ai veicoli in modo da non rischiare la caduta anche in caso di urto o frenata;
- si adotti una condotta di guida particolarmente attenta e con velocità commisurata al tipo di carico e alle condizioni di viabilità presenti in cantiere;
- si indossino, se previsti, gli idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
- gli imballi vuoti siano ritirati dai luoghi di lavorazione e trasportati nelle apposite aree di deposito temporaneo.

#### **10.1.4 Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo**

La Società Proponente prevedrà che eventuali attività di manutenzione e sosta mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Analogamente, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

#### **10.1.5 Impatto visivo e inquinamento luminoso**

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, prevedendo in particolare di:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

## **10.2 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA**

### **10.2.1 Contenimento delle emissioni sonore**

La fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa.

Occorre inoltre considerare che tutte le strutture in progetto risultano inserite in un contesto rurale-agricolo all'interno del quale non risultano presenti nelle immediate vicinanze recettori sensibili o ambienti abitativi adibiti alla permanenza di persone.

Analoghe considerazioni valgono per le opere di connessione alla RTN, anch'esse previste in un contesto agricolo all'interno del quale non risultano ubicati recettori sensibili.

Allo stato attuale non risulta pertanto necessario prevedere l'impiego di misure di mitigazione: specifiche indagini verranno comunque effettuate a valle della messa in esercizio dell'impianto, al fine di valutare il rispetto dei valori limite applicabili.

### **10.2.2 Contenimento dell'impatto visivo**

Per il contenimento dell'impatto visivo è prevista la predisposizione di una fascia arborea perimetrale della larghezza di 10 m, costituita da specie arboree che saranno mantenute ad un'altezza di circa 4,5 m dal suolo.

La piantumazione delle specie arboree è anche dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

### **10.2.3 Altre misure di mitigazione**

Si prevede inoltre di attuare le seguenti ulteriori misure di mitigazione:

- Coltivazione e mantenimento di un manto erboso nella parte inferiore dell'impianto con le specie che vengono consumate maggiormente dalla fauna ed avifauna locale per ricostruire un habitat ad hoc, costituito dalle Cistaceae (*Helianthemum* sp.), le Leguminosae (*Trifolium* sp. e *Medicago lupulina*) e le Graminaceae);
- installazione di mangiatoie nelle zone aperte, in un'area di circa 20 metri quadrati, sia all'interno che all'esterno della recinzione al fine di aumentare l'attuale biodiversità del sito, caratterizzata attualmente dalla presenza di coltivazioni agrarie intensive, tale per cui la flora rilevata presenta uno scarso valore ecologico;
- la recinzione perimetrale verrà realizzata con rete metallica a maglia differenziata, in cui nella parte inferiore saranno presenti maglie più larghe e superiormente delle maglie più strette; al fine di agevolare l'ingresso della fauna locale di piccola taglia la recinzione sarà sollevata da terra per 20 cm. La recinzione prevista, che non prevede uso di filo spinato, sarà posizionata internamente, tra gli interventi a verde delle opere di mitigazione ed il parco fotovoltaico al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico del progetto;

- per monitorare la presenza delle specie faunistiche verranno installate delle telecamere a raggi infrarossi ai vertici della recinzione sia esterne che interne all'impianto, in modo da verificare anche l'entrata e l'uscita dall'apposita maglia differenziata della rete;
- la viabilità interna di servizio sarà realizzata in terra battuta;
- per l'illuminazione interna saranno utilizzati proiettori con fasci luminosi diretti solo verso il basso e saranno impiegate lampade a basso consumo (led);
- tutti i manufatti (comprese Cabina Inverter/Trasformatori) che verranno realizzati nell'ambito dell'intervento saranno tinteggiati con colori adatti al contesto naturalistico dei luoghi; ove previsto in relazione alla tipologia di manufatto, saranno dotati di impianto antincendio; ove destinati ad attività che possono determinare il rischio di sversamenti di inquinanti, saranno realizzati su un basamento impermeabilizzato al fine di prevenire ogni forma di riversamento di inquinanti sul terreno;
- creazione ai margini delle aree di impianto, nei lotti a quota più elevata, di 3 postazioni per il "birdwatching" a disposizione di appassionati di avifauna;
- l'indice di riflettanza dei moduli solari che saranno impiegati nella realizzazione del campo fotovoltaico non sarà superiore a 0,06, quindi inferiore al valore del coefficiente di riflessione, o di Albedo, delle superfici acquose posto pari 0,07 dalla norma UNI 8477; pertanto si può affermare che i moduli adottati tendono ad annullare il potenziale effetto lago.

#### **10.2.4 Misure di compensazione connesse alla realizzazione ed esercizio dell'opera**

Come ulteriore misura di compensazione, si procederà alla riqualificazione naturalistica del laghetto e degli impluvi esistenti; gli interventi di riqualificazione prevedranno un impianto vegetale per una fascia di 10 metri attraverso la messa a dimora di specie tipiche della vegetazione ripariale tipica della zona e con una densità di impianto di 1 x 0,5 m<sup>2</sup> e con una disposizione naturaliforme. Il relativo progetto di riqualificazione con tecniche di ingegneria naturalistica sarà sviluppato in sede di progettazione esecutiva ed esibito in occasione della verifica di ottemperanza alle prescrizioni di carattere ambientale, prima dell'inizio dei lavori. Il progetto prevedrà adeguate planimetrie ed elaborati tecnici di dettaglio dai quali sarà possibile evincere la modalità di impianto con l'indicazione planimetrica, a scala adeguata, della disposizione degli elementi arboree/arbustivi.

### **10.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE**

#### **10.3.1 Misure per mitigare le emissioni in atmosfera**

Le emissioni in atmosfera sono principalmente generate dai motori a combustione interna utilizzati dai mezzi di trasporto e macchinari.

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;

- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di dismissione, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote.

### **10.3.2 Misure per mitigare le emissioni di rumore**

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di dismissione sono previste le seguenti azioni:

- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;
- divieto di utilizzo dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.

### **10.3.3 Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo**

La Società Proponente prevedrà che eventuali attività di manutenzione e sosta mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Analogamente, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

### **10.3.4 Impatto visivo e inquinamento luminoso**

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, prevedendo in particolare di:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

## **11 ALTERNATIVE DI PROGETTO ESAMINATE**

Il progetto dell'impianto fotovoltaico di Butera è stato sviluppato dalla PV Helios S.r.l. per mandato diretto di fondo di investimento internazionale (Sycamore LTD) specializzato nel settore delle energie rinnovabili.

La scelta della tecnologia fotovoltaica si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi, legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente.

Il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre.

Infatti, le latitudini del Sud Italia offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sul sito specifiche (cosa che invece accade per la tecnologia eolica e geotermica).

Il territorio del Sud Italia permette una maggiore producibilità fotovoltaica in quanto le caratteristiche della bassa atmosfera sono migliori: il contenuto di vapor d'acqua nell'aria risulta basso e quindi minore è la quantità di radiazione solare diffusa o riflessa verso l'alto.

Rispetto alla tecnologia eolica, le ore di sole e le ore di vento mediamente durante l'anno sono tra loro paragonabili, ma non sempre le ore di vento sono utili alla producibilità eolica, che necessita di vento costante (vento filato) e non di raffiche.

Inoltre, la tecnologia fotovoltaica garantisce, rispetto alle altre, un impatto ambientale più contenuto e facilmente mitigabile.

Il territorio occupato da un impianto fotovoltaico rimane di fatto, nell'arco della vita utile dell'impianto, al suo stato naturale, non subisce artificializzazioni e non viene interessato da alterazioni o contaminazioni legate, ad esempio, alle pratiche agricole (fertilizzanti, diserbanti) o a quelle industriali (realizzazione ed esercizio di aree industriali e impianti produttivi).

Ben più impattante sotto questo aspetto è la tecnologia eolica, che comporta ingenti trasformazioni del territorio e consumo di suolo per la viabilità che bisogna realizzare per raggiungere il sito di installazione degli aerogeneratori e per la lunghezza rilevante dei cavidotti necessari a collegare l'impianto alla RTN.

Un impianto fotovoltaico non ha di fatto emissioni, al contrario di un impianto geotermico che richiede l'utilizzo e comporta l'emissione di diversi inquinanti dell'atmosfera, dell'ambiente idrico e del suolo.

L'unico impatto di magnitudo significativa, nel caso di impianti estesi, è quello legato alla percezione del paesaggio. Anche in questo caso la tecnologia fotovoltaica, presentando uno sviluppo areale e non verticale, permette di mitigare tale impatto con efficaci e naturali opere di schermatura a verde, cosa che non è possibile in riferimento alla tecnologia eolica, molto più impattante sotto questo punto di vista.

La scelta di realizzare l'impianto nel territorio comunale di Butera deriva da diverse positività e opportunità, rispetto ad altri siti valutati dalla PV Helios S.r.l. in Sicilia:

- Buoni valori di irraggiamento
- Disponibilità dei terreni
- Esistenza di adeguate infrastrutture di rete
- Compatibilità con gli obiettivi di programmazione comunale
- Compatibilità con l'ambiente naturale
- Assenza di vincoli ostativi

Per quanto riguarda la compatibilità con gli obiettivi di programmazione comunale, vale la pena evidenziare che le aree di progetto sono state individuate tenendo conto delle varie tematiche paesaggistiche e ambientali del Piano Territoriale Provinciale con le quali per il comune di Butera, si è proceduto alla classificazione di aree a notevole interesse paesaggistico di varie porzioni del territorio, per salvaguardare i caratteri tipici e di pregio del paesaggio.

I terreni non sono oggetto di vincolo naturalistico in quanto non ricadente né in zona ZPS né in zona SIC/ZSC.

E' necessario precisare che i terreni su cui insiste il progetto hanno una destinazione d'uso seminativo. Come precisato in precedenza, si evince che il territorio in cui ricade il campo fotovoltaico:

- non è interessato da emergenza naturalistiche in quanto non sono presenti ambienti naturali di fondamentale importanza per la salvaguardia di alcune specie animali. Le aree evidenziate come emergenze naturalistiche nel territorio limitrofo sono: la foce del Fiume *Acate*, il *Macconi* di Gela e il *Biviere* di Gela; ricadenti tutti a debita distanza dal territorio del campo fotovoltaico;
- non fa parte della *Riserva Naturale Biviere di Gela*, i cui confini sono quelli compresi all'interno delle linee di delimitazione segnate sulle tavole di stato di fatto del territorio di Gela in scala 1:10.000, tavv. 643160 e 644130;
- non fa parte del *Parco Territoriale di Montelungo* delimitata ad Est dal Torrente *Gattano*, a Sud dal mare, a Nord dalla SS. 115, ad Ovest dalla linea di confine della zona C3 del PRG del 1972;
- non ricade né zona ZPS né in zona SIC/ZSC. Il *Biviere -Macconi* di Gela è stato identificato sia come S.I.C. sia come Z.P.S, con il codice ITA 050001 all'interno della rete di Natura 2000 e si trova ad Est dell'abitato di Gela fino ad arrivare al confine con il territorio di Vittoria. Questo sito si trova ad una distanza di 3,243 km dal territorio del campo fotovoltaico; la *Torre Manfredia*, identificata come S.I.C con il codice ITA 050011 all'interno della rete di Natura

2000, si trova ad Ovest della città di Gela in località *Torre Manfredia* e comprende la collina di *Montelungo*. Questo sito si trova ad una distanza di circa 7,780 km dal territorio del campo fotovoltaico;

- nell'area di impianto sono state escluse tutte le zone che sono interessate da pericolosità geologiche, a causa di dissesti dovuti ad erosione accelerata.
- non sono presenti aree di interesse paesaggistico, archeologico e architettonico.

Un altro punto decisivo per la realizzazione del progetto nei terreni prescelti, oltre ovviamente all'intenzione della proprietà di destinarli a tale uso per la loro scarsa valenza agro-economica, è la presenza nel territorio comunale di Butera di una importante linea aerea a 220kV RTN realizzata negli anni passati da Terna.

La dimensione e la tecnologia scelte per l'impianto fotovoltaico derivano dal duplice obiettivo di massimizzare la produzione di energia rinnovabile e di minimizzare l'occupazione di territorio. Questa scelta ha inoltre un riflesso diretto sull'impatto positivo, a livello nazionale, delle emissioni evitate e quindi della qualità dell'aria.

Tabella 1.24 – Costo di investimento e vita tecnica delle principali tecnologie di produzione elettrica da FER

Tecnologie produzione elettrica da FER	Descrizione	Costo Investimento			Efficienza elettrica			Vita tecnica			
		€/2010/kW			%			anni			
	Tipologia	Specifiche della tipologia	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Solare PV	Tetti	Residenziale, <100 kW	1100	990	880	17,0%	20,0%	30,0%	25	25	25
	Coperture	0.1-2 MW	900	810	720	17,0%	20,0%	30,0%	25	25	25
	Terra	>2 MW	800	640	520	17,0%	20,0%	30,0%	25	25	25
	Terra	>2 MW ad inseguimento	1100	890	710	17,0%	20,0%	30,0%	25	25	25
Solare a concentrazione	CSP I	100 MW <sub>e,net</sub> -escluso accumulo	4500	3800	3400				30	30	30
Eolico onshore	Eolico on shore 1	3 MW <sub>e,net</sub>	1350						22		
	Eolico on shore 2	3.5 MW <sub>e,net</sub>		1300						25	
	Eolico on shore 3	4.5 MW <sub>e,net</sub>			1100						25
Eolico off-shore		6 MW <sub>e,net</sub>	2880						25		
		9 MW <sub>e,net</sub>		2580						30	
		15 MW <sub>e,net</sub>			2280						30
Geotermico	Tradizionale	Idrotermale =180 °C	4970	4020	3610	23,5%	23,9%	24,9%	30	30	30
	Media entalpia	Idrotermale bassa T: ORC	6600	6240	5510	13,8%	14,2%	15,1%	30	30	30
	EGS	Iniezione rocce secche. ORC	10300	9000	8200	11,2%	11,8%	12,9%	30	30	30
Idroelettrico	Ad accumulo	> 100 MW <sub>e,net</sub> (500)	2200	2200	2200				60	60	60
	Ad accumulo	10-100 MW <sub>e,net</sub> (70)	3360	3370	3370				60	60	60
	Ad accumulo	<10 MW <sub>e,net</sub> (10)	4480	4500	4500				60	60	60
	Ad acqua fluente	0.7 MW <sub>e,net</sub>	5600	5620	5620				60	60	60

## 11.1 ALTERNATIVA ZERO

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata con riferimento alle componenti ambientali considerate nello Studio d'Impatto Ambientale. L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico. L'opzione zero consiste dunque nella rappresentazione previsionale della possibile evoluzione del sistema ambientale e antropico in assenza dell'intervento proposto ed il conseguente confronto con l'ipotesi di realizzazione dell'intervento.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", la mancata realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici e/o di altre fonti rinnovabili significherebbe un mancato adempimento degli strumenti di pianificazione e programmazione a livello comunitario e nazionale: Strategie dell'Unione Europea a seguito della firma dell'Accordo di Parigi (COP 21) il 12/12/2015, il Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 Direttiva Energie Rinnovabili, adottata mediante codecisione il 23 aprile 2009 (Direttiva 2009/28/CE, recante abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE); "Tabella di marcia per l'energia 2050" (COM(2011)0885), "Quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030" (COM(2014)0015); Piano Energetico Nazionale, approvato dal Consiglio dei Ministri il 10 agosto 1988; Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente del 1998; Legge n. 239 del 23 agosto 2004, sulla riorganizzazione del settore dell'energia e la delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia; Recepimento delle Direttiva 2009/28/CE;

D.M. 15 marzo 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili (c.d. Burden Sharing)"; Incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili; Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile Strategia Energetica Nazionale (SEN); Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020; Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili; Piano di Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE); Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra.

La realizzazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili permette l'adempimento dei sopracitati piani e strategie comunitarie e nazionali per l'energia e l'ambiente.

Bisogna considerare il fatto che gli impianti fotovoltaici comportano una trasformazione del territorio limitata alla vita utile dell'impianto, che è di circa 20 - 30 anni e che le aree interessate dagli interventi, possono a fine ciclo essere riutilizzate per l'insediamento di qualsiasi attività produttiva. Nello specifico l'area in cui è previsto l'intervento ricade nel territorio comunale di Mazzarino (CL), in Contrada Canalotti, in una zona occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali o case sparse, dove al momento non esiste alcun insediamento produttivo. Da quanto esposto l'ipotesi di non realizzare le opere previste nel presente intervento comporterebbe, con tutta probabilità, che le aree interessate non sarebbero nel medio e lungo periodo oggetto di insediamenti di attività produttive pur rimanendo precluse ad altri usi, ovvero continuerebbero ad essere in parte praticate le attuali attività agricole mediante l'uso di fertilizzanti e agenti chimici letali per la flora e per la fauna ecosistemica presente sul sito. È ovvio che in tale ipotesi si andrebbero anche ad evitare una serie di impatti, sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio, di tipo visivo e legati alla occupazione del suolo, sebbene ciò non garantirebbe comunque un ottimo grado di tutela e di conservazione integrale delle componenti ambientali esistenti, che peraltro risultano già compromesse e di scarsa valenza. Come già osservato, la costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, consente di ottenere significativi vantaggi sotto diversi punti di vista, che riguardano principalmente a livello locale un ritorno occupazionale e la possibilità di avviare un

importante processo di sensibilizzazione sulle tematiche energetiche con particolare riguardo alle fonti rinnovabili e a livello globale un minor consumo di combustibili di origine fossile con la conseguente riduzione di emissioni di sostanze nocive in atmosfera.

A questo punto della trattazione è d'uopo fare delle considerazioni di carattere energetico e in seguito delle considerazioni di carattere ambientale.

Dal punto di vista energetico, bisogna affermare che la mancata realizzazione di qualsiasi progetto finalizzato a incrementare la produzione energetica, sia essa proveniente da fonti rinnovabili o da combustibili tradizionali ad alta emissione di CO<sub>2</sub>, comporterebbe delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema energetico che a breve termine si troverebbe in condizione di carenza. È necessario effettuare delle considerazioni di carattere energetico da coniugare con la necessità ambientale di mantenere alta la qualità del territorio e sostenere la riproducibilità delle risorse naturali.

In primo luogo, è necessario esaminare il fabbisogno energetico della popolazione stanziata nei pressi del campo fotovoltaico. Considerando un consumo annuo di energia elettrica di una famiglia tipo di circa 3000 kWh, il campo fotovoltaico, in termini di producibilità, sarebbe bastevole per approvvigionare di energia elettrica circa 57.568 famiglie, corrispondenti ad una popolazione di circa 172.705 individui. Bisogna convenire sul fatto che l'installazione di un generatore elettrico nei pressi di Gela, sarebbe in grado di rifornire di energia elettrica il 63,55% dell'intera popolazione della provincia di Caltanissetta.

In secondo luogo, come verrà illustrato in seguito, è stato effettuato uno studio sulla tendenza del mercato delle auto elettriche, dal quale si evince che il mercato europeo è fortemente rivolto verso la transizione ad una mobilità sostenibile e decarbonizzata, con la progressiva sostituzione dei veicoli tradizionali alimentati con carburanti derivati da combustibili fossili. Appare evidente che le misure varate a sostegno dell'utilizzo delle automobili elettriche non sono provvedimenti di sostegno al mercato dei veicoli, ma hanno una finalità ambientale, andandosi a integrare alla vigente normativa europea sulla qualità dell'aria e dell'ambiente. L'assenza di un'infrastruttura per i combustibili alternativi e di specifiche tecniche comuni per l'interfaccia veicolo-infrastruttura (colonnine per ricarica elettrica), è considerata un ostacolo notevole alla diffusione sul mercato dei combustibili alternativi e alla loro accettazione da parte dei consumatori. È necessario, pertanto, costruire nuove reti infrastrutturali, in particolare per l'elettricità. Nasce quindi la necessità di far fronte da un lato al cambiamento di mercato che si orienta verso l'utilizzo delle auto elettriche con un conseguente aumento dell'assorbimento di energia e dall'altro provvedere alle esigenze normative di carattere ambientale promosse dall'Unione Europea.

Inoltre, l'ipotesi di non realizzazione dell'impianti appare in contrasto con il grave deficit di produzione elettrica regionale siciliana, con necessità di importazione dell'energia elettrica da altre Regioni ed in definitiva dai Paesi limitrofi. Ciò potrebbe dare spazio alla realizzazione di impianti di produzione elettrica da fonti meno nobili del fotovoltaico (per esempio fonti fossili), in contrasto con il Piano Energetico regionale e con i fondamentali criteri di salvaguardia ambientale. Anche l'importazione di energia elettrica dall'estero, pratica purtroppo già in essere da alcuni anni, è in contrasto con gli indirizzi di politica energetica fissati dal Piano Energetico Nazionale che prevede invece la riduzione o l'annullamento delle importazioni elettriche dall'estero, sia per ridurre la nostra dipendenza dagli interessi degli altri paesi, sia anche per il grave rischio di saturazione della capacità di trasporto delle linee di interconnessione con i Paesi limitrofi. Inoltre, anche l'ipotesi di non realizzare tale impianto nella Regione Sicilia, ma in altre Regioni vicine è in contrasto con l'esigenza sottolineata dal

Gestore della Rete Elettrica e di Terna SpA di realizzare un rinforzo produttivo in Sicilia per sostenere la tensione della rete stessa.

Il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima del dicembre 2019, a pagina 219 prevede:

#### Settore elettrico

A politiche vigenti, si prevede che il contributo nel settore elettrico raggiunga 11,3 Mtep al 2030 di generazione da FER, pari a 132 TWh, con una copertura del 38,7% dei consumi elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017.

Analizzando le singole fonti, il significativo potenziale residuo tecnicamente ed economicamente sfruttabile e la riduzione dei costi di fotovoltaico ed eolico prospettano, per queste tecnologie una crescita anche a politiche attuali. Sempre nello stesso orizzonte temporale è considerata una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica e idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie, al netto dei bioliquidi per i quali è invece attesa una graduale fuoriuscita degli impianti a fine incentivo. In prospettiva 2040 la quota di FER elettriche cresce fino al 40,6%.

Tabella 46 - Target FER elettriche nel periodo 2020-2040 con politiche vigenti (TWh)

	2020	2025	2030	2040
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>118,5</b>	<b>120,5</b>	<b>132,0</b>	<b>142,9</b>
Idrica (normalizzata)	49,4	49,1	51,0	51,6
Eolica (normalizzata)	20,1	21,8	25,1	33,2
Geotermica	6,7	6,9	7,0	8,3
Bioenergie	16,3	14,7	14,2	12,3
Solare	26,0	28,0	34,6	37,4
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>327,1</b>	<b>333,1</b>	<b>340,6</b>	<b>351,7</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>36,3%</b>	<b>36,2%</b>	<b>38,7%</b>	<b>40,6%</b>

una crescita della produzione di energia elettrica da FER solare di due TWh per ogni anno a partire dal 2020, quale target minimo nazionale.

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA.

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali).

Si analizzerà di seguito l'evoluzione dei principali aspetti ambientali in relazione all'opzione zero:

– *Atmosfera*

L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO<sub>2</sub>). I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti. La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

– *Ambiente Idrico*

In fase di esercizio dell'impianto non sono previsti prelievi e scarichi idrici; non si prevedono pertanto impatti su tale componente.

– *Suolo e Sottosuolo*

L'unico impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo. Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo di circa 53 ettari. Le aree agricole presenti sono destinate a seminativi di tipo non irriguo. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento delle aree a sfruttamento agricolo. La costruzione del campo fotovoltaico apporterà un notevole beneficio alla componente suolo poiché durante la vita utile dell'impianto, il suolo risulterà protetto dalla degradazione indotta dalle pratiche agricole attualmente condotte.

– *Rumore e Vibrazioni*

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico determina un impatto acustico e vibrazionale nullo.

– *Radiazioni non Ionizzanti*

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato nel rispetto di tutte le norme previste in materia evitando pertanto interferenze significative con l'ambiente.

– *Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi*

Il progetto non prevede impatti ambientali negativi significativi perché si tratta di un campo fotovoltaico che utilizza fonti di energie rinnovabili a zero emissioni di inquinanti, collocato in un'area che non presenta particolare valenza dal punto di vista vegetazionale, floristico e faunistico. Se a ciò si aggiunge che l'opera in progetto prevede un importante intervento di riqualificazione e di rinaturalizzazione dell'area, compresa la gestione agronomica della maggior parte dei suoli nella disponibilità della società, è possibile concludere che la mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area, determinando quindi un apporto negativo rispetto alla realizzazione dell'opera.

– *Paesaggio*

Per quanto riguarda la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe l'impatto visivo riconducibile alla presenza dell'impianto fotovoltaico. Tuttavia,

bisogna precisare che la conformazione del terreno “collinare” su cui si propone la realizzazione del campo fotovoltaico non favorisce la visibilità dell’opera dalle zone limitrofe, e il profilo di vista (e quindi l’effettiva estensione visibile) risulta trascurabile. Ciononostante in fase di progettazione si è operato considerando la valutazione dell’impatto paesaggistico dell’impianto, realizzata a partire dallo studio preliminare delle foto dell’area di intervento, al fine di verificarne la visibilità dalle zone limitrofe. Lo studio della visibilità è stato verificato attraverso la tecnica del foto-inserimento paesaggistico per visualizzare il potenziale impatto visivo dell’impianto sul territorio. Nello specifico, le potenziali alterazioni dell’assetto paesaggistico sono state valutate in base alla variazione della percezione dell’area di intervento sullo sfondo del paesaggio. Si farà uso di barriere vegetale autoctone per contenere l’impatto visivo indotto dall’opera, favorendo così la continuità di unità di paesaggio con caratteri morfologici e naturalistico-ambientali dominanti. Le misure di mitigazione dell’impatto ambientale e paesaggistico consistono in opere di mitigazione che si avvarranno di adeguati e idonei impianti vegetazionali compatibili con il paesaggio circostante e finalizzati a migliorarne la qualità e tutelare i punti di vista panoramici, da strade e da ogni altro spazio pubblico. Inoltre si garantisce la costante copertura erbacea del suolo dell’impianto realizzato sul terreno con conseguente manutenzione effettuata mediante l’esercizio del pascolo o dello sfalcio, al fine di contrastare effetti di denudazione del suolo.

– Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica. In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l’impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell’aria ambiente (emissioni di inquinanti).

## 11.2 ALTERNATIVA TECNOLOGICA CON PRODUZIONE DA FONTI FOSSILI NON RINNOVABILI



Figura 69. Confronto tra centrale termica e campo fotovoltaico

Lo studio ha analizzato sotto il profilo tecnico, ambientale, economico-finanziario e procedurale diverse ipotesi progettuali. In particolare, lo studio analizza ed effettua un confronto energetico-

ambientale con un'alternativa più "tradizionale" di produzione di energia elettrica, una ipotetica centrale termoelettrica.

Volendo effettuare un bilancio energetico, pare opportuno fare un confronto, a parità di producibilità, tra il campo fotovoltaico di Mazzarino ed un'ipotetica centrale termoelettrica tradizionale eventualmente installata nello stesso sito.

Il campo fotovoltaico di Butera ha una producibilità di 191.891 MWh/anno. Per l'analisi della producibilità del campo fotovoltaico si utilizza il valore di radiazione globale medio annuale su superficie orizzontale, relativo a C/da Pozzillo, pari a 1.856 kWh/mq, mentre la radiazione globale effettiva è pari a 2.121,4 kWh/mq. I pannelli, installati su strutture fisse con esposizione a Sud e angolo di inclinazione di 25°. Si ricava un coefficiente di correzione radiazione solare annua pari 1,143 per i pannelli. Per il campo fotovoltaico di potenza 113.816,92 kWp si ottiene una produzione annua lorda di energia che verrà valutata al netto delle perdite per effetto della temperatura, per dissimmetria, per ombreggiamento, per riflessione, per caduta di tensione nei circuiti in corrente continua, per gli inverter. Considerando le perdite complessive l'energia prodotta ogni anno dal campo fotovoltaico sarà pari a 191.891 MWh/anno.

In una centrale termoelettrica, un generatore elettrico tradizionale produce una energia in kWh pari al prodotto della sua potenza (kW) per le ore di funzionamento (h). Le ore di funzionamento sono quelle del tempo cronologico pari a 8760 ore in un anno, dedotte le ore di fuori servizio per manutenzione o per inconvenienti tali da portarne il fuori servizio. Salvo casi eccezionali, le ore di fermo di una centrale elettrica tradizionale sono una piccola parte del totale, quindi la potenza della centrale è un parametro di per sé significativo dell'energia che la centrale stessa produce ogni anno. Per raggiungere una producibilità pari a quella del campo fotovoltaico si dovrebbe installare nello stesso sito una centrale termica tradizionale di circa 20 MW.

L'equivalente energetico, in termini di producibilità, fornito dal campo fotovoltaico o dall'ipotetica centrale termoelettrica, considerato un consumo energetico di una famiglia tipo di circa 3.000 kWh/anno, sarebbe bastevole per approvvigionare circa 34.363 famiglie, corrispondenti ad una popolazione di circa 172.705 individui. È chiaro che l'installazione nel sito di Mazzarino di un generatore di energia elettrica, sia esso un campo fotovoltaico o una centrale termoelettrica, sarebbe sufficiente per approvvigionare di energia elettrica il 63,55 % dell'intera popolazione della provincia di Caltanissetta (271.758 individui).

A parità di producibilità, la scelta di realizzazione del campo fotovoltaico è dettata da ragioni di etica professionale, volta al soddisfacimento del principio di sviluppo sostenibile. A tal proposito è utile ricordare la definizione di sviluppo sostenibile contenuta nel "Rapporto Brundtland" elaborata dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo nel 1987: 'lo sviluppo sostenibile è un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali'.

La sostenibilità ruota attorno a tre componenti fondamentali:

- Sostenibilità economica: intesa come capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione.
- Sostenibilità sociale: intesa come capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione, democrazia, partecipazione, giustizia) equamente distribuite per classi e genere.

- **Sostenibilità ambientale:** intesa come capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali.

Nell'ambito della sostenibilità ambientale, l'energia fotovoltaica proveniente dal naturale irraggiamento solare della superficie terrestre rappresenta una fonte rinnovabile attraverso la quale è possibile ricavare energia pulita, senza l'utilizzo di risorse naturali come gas, petrolio o combustibili fossili, ma attraverso l'utilizzo di radiazione solare. Una fonte di energia si definisce rinnovabile se è ricavata da risorse energetiche rinnovabili, ovvero risorse naturalmente reintegrate in una scala temporale umana.

Una differenza sostanziale fra l'utilizzo di fonti rinnovabili e l'utilizzo di fonti non rinnovabili è data dall'impatto sull'ambiente. Le energie non rinnovabili (gas naturale, petrolio e carbone) hanno un processo di produzione che immette nell'atmosfera ingenti quantità di CO<sub>2</sub> e altre sostanze inquinanti. Le fonti di energia rinnovabili, invece, hanno il vantaggio di non produrre sostanze nocive o capaci di alterare il clima.

È stata elaborata un'analisi ambientale che mette a confronto le due tipologie di impianti di produzione di energia elettrica, centrale termoelettrica e centrale fotovoltaica, al fine di evidenziare le differenze in termini di emissioni inquinanti e di impatto ambientale. Sono stati messi a confronto i due impianti aventi pari producibilità energetica ed è stato effettuato un bilancio energetico- ambientale attraverso un accurato esame delle attività e dei processi, al fine di identificare gli aspetti ambientali significativi dei relativi impianti.

Il procedimento di identificazione consiste nel considerare tutte le attività, prodotti e servizi su cui si può esercitare un controllo diretto o indiretto. Tra gli aspetti ambientali considerati vengano compresi anche quelli non soggetti al controllo diretto, i cosiddetti aspetti ambientali indiretti. A seguito dell'identificazione degli aspetti ambientali, diretti ed indiretti, è stata eseguita una valutazione di significatività. Il risultato della valutazione consente di stabilire quale delle due tipologie di impianto di produzione di energia elettrica deve essere considerato meno impattante dal punto di vista ambientale, a parità di producibilità.

### Confronto degli aspetti ambientali diretti

Gli aspetti ambientali diretti sono quelli aspetti associati alle attività, ai prodotti ai servizi sui quali è possibile esercitare un controllo di gestione diretto. La tabella seguente riporta una sintesi dei risultati dell'applicazione della procedura di identificazione e di valutazione della significatività degli aspetti ambientali:

Tabella 72. Confronto aspetti ambientali

<b>Elemento delle attività, prodotti e servizi</b>	<b>Centrale termoelettrica</b>	<b>Campo fotovoltaico</b>
Emissioni in atmosfera	Si	No
Scarichi nelle acque	Si	No
Produzione, riciclaggio, riutilizzo, trasporto e smaltimento di rifiuti	Si	Si
Contaminazione del suolo	Si	No

Uso di risorse naturali e di materie prime (compresa energia)	Si	Si
Uso di additivi e di coadiuvanti nonché di semilavorati	Si	No
Rumore	Si	No
Vibrazione	Si	No
Odori	Si	No
Polveri	Si	No
Impatto visivo	Si	No
Amianto	Si	No
PCB, sostanze lesive dello strato di ozono e gas fluorurati ad effetto serra	Si	No
Radiazioni ionizzanti	Si	No
Radiazioni non ionizzanti	Si	No
Aspetti legati ai trasporti (sia per beni che per servizi)	Si	Si
Rischi di incidenti ambientali che derivano o possono derivare da incidenti e possibili situazioni di emergenza	Si	No
Effetti sulla biodiversità	Si	No

Nei paragrafi seguenti è riportata una breve descrizione degli aspetti ambientali significativi ed una spiegazione della natura degli impatti ad essi connessi nelle due tipologie di impianto messi a confronto.

## EMISSIONI IN ATMOSFERA

### Centrale termoelettrica

Le emissioni in atmosfera derivanti dalle attività di un'ipotetica centrale termica sono dovute principalmente alla combustione. Si considerano i dati relativi alle emissioni in atmosfera e dei post-combustori degli ossidi azoto (NO<sub>x</sub>), del monossido di carbonio (CO) e dei composti organici volatili (COV) di una ipotetica centrale termoelettrica di 20 MW. Le emissioni risultanti dovrebbero comunque essere conformi ai limiti autorizzativi. L'emissione di CO<sub>2</sub> è direttamente proporzionale al consumo di gas naturale utilizzato come combustibile per l'autoproduzione di energia elettrica e di calore per il fabbisogno energetico dell'intero stabilimento ed al metanolo ossidato nei post-combustori. La tabella seguente riporta i parametri espressi in termini di ipotetici kg totali annui (valori stimati in seguito alla consultazione di dichiarazioni ambientali rilasciate da centrali termoelettriche di eguale potenza, circa 20 MW):

kg totali di NO <sub>x</sub>	45.631
kg totali di CO	29.129
kg totali di COV	14.302
t CO <sub>2</sub> equivalenti totali	140.399

### Campo fotovoltaico

L'attività del campo fotovoltaico non genererà impatto negativo sulla qualità dell'aria, perché non è prevista nessuna emissione atmosferica di inquinanti.

Viene fatta eccezione per la condizione legata all'utilizzo di mezzi di trasporto ed operativi da parte degli addetti alle operazioni periodiche previste (attività temporanee e localizzate) di manutenzione ordinaria dell'area, quali: riparazioni, controlli di efficienza, pulizia dell'area, eventuale sfalcio di erbe infestanti (solo per crescita eccessiva).

Nella valutazione complessiva dell'impatto generato sulla componente aria occorre considerare il beneficio indiretto collegato alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, con i conseguenti benefici ambientali.

## **SCARICHI NELLE ACQUE**

### Centrale termoelettrica

Le acque reflue provenienti dai cicli di lavorazione conterrebbero sostanze derivanti dai prodotti chimici; pertanto l'acqua, prima di essere restituita ai corsi d'acqua dal quale viene prelevata, dovrebbe essere sottoposta ad un trattamento di depurazione. Dovrebbero essere presenti impianti di trattamento di tipo chimico/fisico ed impianti biologici a fanghi attivi. A seconda dell'origine del refluo e del suo carico inquinante esso sarebbe avviato all'impianto di trattamento più idoneo: in generale i reflui caratterizzati da un maggior carico di tipo organico verrebbero trattati dall'impianto biologico, mentre quelli a maggior contenuto fibroso sarebbero inviati ai sedimentatori. Gli scarichi idrici dovrebbero essere monitorati mediante strumentazione on-line presente sugli impianti di depurazione o attraverso analisi eseguite dal laboratorio chimico interno. L'andamento degli inquinanti rilasciati nelle acque di scarico è caratteristico del processo produttivo, sia in termini di concentrazione, con riferimento ai valori limite di emissione in acque superficiali secondo il D. Lgs. 152/06 e s.m.i, che di emissione specifica. I parametri sono soggetti a controlli giornalieri. Annualmente dovrebbe essere inoltre effettuato un campionamento del punto di scarico ufficiale da parte di un laboratorio

esterno qualificato. Il volume d'acqua scaricata in termini di ipotetici mq totali annui (valore stimato in seguito alla consultazione di dichiarazioni ambientali rilasciate da centrali termoelettriche di eguale potenza, circa 20 MW):

Volume di acqua scaricata (mq)	7.967.597
--------------------------------	-----------

### Campo fotovoltaico

Le attività di esercizio danno luogo a reflui liquidi di caratteristiche assolutamente compatibili, trattandosi semplicemente di acqua; essa verrà utilizzata in pressione così da permettere il mantenimento dell'efficienza dei pannelli, che potrebbe essere severamente abbattuta dalla sporcizia che si potrebbe accumulare sulla loro superficie. L'acqua, vista la permeabilità dell'area, percolerà nel terreno senza creare rivoli ed effetti di erosione superficiale. Se ne conclude che la fase di gestione dell'impianto fotovoltaico determinerà un impatto nullo sulla componente risorse idriche.

## **COD (Domanda chimica di ossigeno)**

### Centrale termoelettrica

Il COD rappresenta la quantità di ossigeno necessaria ad ossidare chimicamente le sostanze presenti nell'acqua e fornisce un indice delle sostanze rilasciate nelle acque di processo per la produzione. I valori medi annuali delle ipotetiche concentrazioni sono riportati nella tabella sottostante; tale valore è ricavato dalla stima di centrali termoelettriche di eguale potenza. I valori dovranno attestarsi al di sotto del limite di legge.

kg di COD nelle acque di scarico	470.554
----------------------------------	---------

### Campo fotovoltaico

Nell'attività di esercizio del campo fotovoltaico, i reflui liquidi derivanti dall'operazione di pulizia dei pannelli fotovoltaici sono costituiti da acqua, non sono presenti altre sostanze chimiche in soluzione, per cui non è previsto il monitoraggio del COD, che risulterebbe sempre nullo.

## **SOLIDI SOSPESI TOTALI**

### Centrale termoelettrica

I solidi sospesi totali rappresentano la frazione di particelle allo stato di aggregazione differente dal liquido e dal vapore che vengono rilasciate nelle acque di processo. Nella tabella seguente è illustrato l'andamento della concentrazione media di solidi sospesi presenti nelle acque di scarico di una ipotetica centrale termoelettrica di eguale potenza al campo fotovoltaico.

kg di TSS nelle acque di scarico	116.967
----------------------------------	---------

### Campo fotovoltaico

Nella messa in esercizio del campo fotovoltaico non è previsto alcun rilascio di solidi sospesi

## **pH**

### Centrale termoelettrica

A livello dei sedimentatori chimico/fisici il pH viene controllato in continuo e regolato mediante l'aggiunta di acido solforico o di soda al fine di scaricare un refluo con caratteristiche neutre. L'andamento medio annuale del pH delle acque di scarico deve essere sempre mantenuto all'interno dei limiti di legge.

### Campo fotovoltaico

Non è necessario l'utilizzo di alcun sistema tampone per regolare il pH delle acque di refluo, in quanto esse sono costituite semplicemente da acqua derivante dalle operazioni di pulizia dei pannelli fotovoltaici.

## RIFIUTI

### Centrale termoelettrica

Una centrale termoelettrica è responsabile della produzione delle seguenti principali tipologie di rifiuti:

- fanghi che si generano negli impianti di trattamento dalla sedimentazione dei reflui;
- fanghi derivanti dall'impianto biologico, che vengono inviati al compostaggio;
- rifiuti derivanti da attività di manutenzione degli impianti.

Generalmente le centrali termoelettriche operano in regime di deposito temporaneo per i rifiuti pericolosi e non pericolosi, secondo quanto previsto dall'art. 183, comma 1, lettera m) del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.. A seconda delle modalità di conferimento i rifiuti possono essere stoccati in cassoni, in box in muratura dotati di sistema di raccolta di eventuali perdite di materiale liquido o, nel caso degli imballaggi costituiti da cubi e fusti, all'aperto su aree asfaltate.

Nella tabella seguente sono elencati i codici CER dei principali rifiuti prodotti.

I codici seguiti da \* identificano i rifiuti pericolosi.

I rifiuti prodotti in quantità maggiore sono costituiti principalmente dai fanghi che si originano dal trattamento delle acque reflue (CER 030310, 030311 e 190812). Durante il funzionamento dell'impianto non saranno prodotti rifiuti e non si genererà alcun tipo di inquinamento, fatta eccezione per quelli generati nelle operazioni di riparazione o manutenzione, che saranno gestiti direttamente dalle ditte appaltatrici e regolarmente recuperati o smaltiti fuori sito, presso impianti terzi autorizzati.

*Tabella 39 - rifiuti di un'ipotetica centrale termoelettrica*

<b>CER</b>	<b>Denominazione</b>	<b>kg</b>
020201	Fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	236.300
030310	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	481.400
060104*	Acido fosforico e fosforoso	2.250
060106*	Altri acidi	9.120
060204*	Idrossido di sodio e di potassio	6.890
070101*	Soluzioni acquose di lavaggio e acque madri	8.005
070104*	Altri solventi organici, soluzioni di lavaggio e acque madri	1.440
080111*	Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	100
080312*	Scarti di inchiostro, contenenti sostanze pericolose	19.165
080318	Toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17	625
080409*	Adesivi e sigillanti di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	11.872
120112*	Cere e grassi esauriti	210
130110*	Oli minerali per circuiti idraulici, non clorurati	1.255
130205*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	23.005
130307*	Oli isolanti e termovettori minerali non clorurati	1.520

<b>CER</b>	<b>Denominazione</b>	<b>kg</b>
130507*	Acque oleose prodotte da separatori olio/acqua	10.780
140603*	Altri solventi e miscele di solventi	120
140605*	Acque oleose prodotte dalla separazione olio/acqua	11.170
160119	Plastica	435
160211*	Apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC	30
160213*	Apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12	19.960
160214	Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	5.892
160303*	Rifiuti inorganici contenenti sostanze pericolose	790
160304	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03	30.870
160305*	Rifiuti organici contenenti sostanze pericolose	64.838
160306	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 05	41.455
160504*	Gas in contenitori a pressione (compresi gli halon), contenenti sostanze pericolose	95
160506*	Sostanze chimiche di laboratorio contenenti o costituite da sostanze pericolose, comprese le miscele di sostanze chimiche di laboratorio	203
160508*	Sostanze chimiche organiche di scarto contenenti o costituite da sostanze pericolose	140
160509	Sostanze chimiche di scarto diverse da quelle di cui alle voci 160506, 160507 e 160508	245
160604	Batterie alcaline	52
160708*	Rifiuti contenenti oli	3.175
160709*	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01	8.780
161001*	Soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose	3.860
161002	Soluzioni acquose di scarto diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01	1.145
170101	Cemento	155
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	12.000
170202	Vetro	3.940
170203	Plastica	700
170405	Ferro e acciaio	709.120
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	480
170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	3.405
170506	Materiale di dragaggio, diverso da quello di cui alla voce 17 05 05	23.120
170603*	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	1.965

CER	Denominazione	kg
170604	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	230
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	840
180103*	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni	2
190806*	Resine a scambio ionico saturate o esaurite	210
190812	Fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 11	2.458.880
190904	Carbone attivo esaurito	4.230
200121*	Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	555
200139	Plastica	235
200201	Rifiuti biodegradabili	6.280
200301	Rifiuti urbani non differenziati	6.480
200304	Fanghi delle fosse settiche	127.280
200307	Rifiuti ingombranti	75

## USO E CONTAMINAZIONE DEL SUOLO

### Centrale termoelettrica

L'utilizzo di suolo rappresenta un aspetto ambientale significativo per le centrali termoelettriche. Per attenuare l'incidenza negativa dovrebbe essere prevista la presenza di superfici pavimentate, bacini e vasche di contenimento, sistemi di intercettazione delle perdite, presenza di procedure di emergenza.

### Campo fotovoltaico

Il campo fotovoltaico non comporterà impatti negativi né sul suolo né sul sottosuolo. Infatti non sono previste modificazioni significative della morfologia e della funzione dei terreni interessati. Non è prevista alcuna modifica della stabilità dei terreni né della loro natura in termini di erosione, compattazione, impermeabilizzazione o alterazione della tessitura e delle caratteristiche chimiche. Sia le strutture dei pannelli fotovoltaici che la recinzione saranno infisse direttamente nel terreno e per il riempimento degli scavi necessari (viabilità, cavidotti, area di sedime delle cabine) si riutilizzerà il terreno asportato e materiale lapideo di cava. Durante l'esercizio dell'impianto il terreno rimarrà allo stato naturale, e le operazioni di dismissione garantiscono il ritorno allo stato ante operam senza lasciare modificazioni. Durante la vita utile dell'impianto, stimabile in 25 anni, il suolo risulterà protetto dalla degradazione indotta dalle pratiche agricole attualmente condotte apportando un notevole miglioramento allo stato di fatto.

## USO DI RISORSE NATURALI:

### Consumo idrico

### Centrale termoelettrica

La principale risorsa naturale che viene alterata nella messa in opera della centrale termoelettrica riguarda la componente idrica. L'acqua necessaria ai processi della centrale termoelettrica verrebbe prelevata dai possibili corsi d'acqua che scorrono in prossimità dello stabilimento; le acque per i servizi igienici solitamente sono fornite dall'acquedotto.

### Campo fotovoltaico

Nella fase di esercizio del campo fotovoltaico non è previsto l'utilizzo di acqua da prelevare da eventuali corsi d'acqua. Il consumo d'acqua, senza aggiunta di additivi o schiumogeni, è da ricondursi alle operazioni di pulitura dei pannelli, da effettuarsi periodicamente. Tale operazione non ha alcun impatto negativo.

## **Consumi energetici**

### Centrale termoelettrica

Si ipotizza la presenza di una centrale termoelettrica di tipo cogenerativo per la produzione del vapore necessario al processo e per l'autoproduzione di energia elettrica. La centrale termoelettrica, alimentata a gas naturale, è costituita da una turbina a gas per la produzione di energia elettrica, una caldaia a recupero in cui vengono recuperati i fumi di combustione della turbina a gas, una caldaia a fuoco diretto, due caldaie a fuoco diretto di back-up, una turbina a vapore per la produzione di energia elettrica.

Si ipotizza che l'energia elettrica autoprodotta coprirebbe circa il 75% del fabbisogno di energia elettrica di tutto il sito produttivo. La quota restante sarebbe prelevata dalla rete nazionale.

### Campo fotovoltaico

La valutazione dell'impatto relativo alla componente energia si riferisce sostanzialmente all'utilizzo di combustibili per i mezzi di trasporto e meccanici utilizzati nelle varie attività di manutenzione.

Si tratta, pertanto, di un impatto trascurabile.

## **Prodotti chimici utilizzati**

### Centrale termoelettrica

I principali prodotti chimici ausiliari utilizzati sono gli additivi per il trattamento delle acque in ingresso (bentonite, flocculanti, coagulanti e biocidi), in uscita (soda e acido solforico per il controllo del pH, acido fosforico e ammoniaca per il nutrimento dei fanghi biologici) e per il trattamento dell'acqua utilizzata dalla centrale termoelettrica (acidi cloridrico e soda per la rigenerazione delle resine a scambio ionico, agenti anticorrosione); inoltre durante i lavaggi degli impianti produttivi vengono utilizzati soda e prodotti schiumogeni.

### Campo fotovoltaico

Non è previsto l'utilizzo di alcun prodotto chimico per la messa in opera del campo fotovoltaico. Inoltre le operazioni di falciatura dell'erba verranno effettuate in modo tale da evitare i periodi di riproduzione dell'avifauna e anche con l'ausilio del pascolo non stanziale.

## **Rumore**

### Centrale termoelettrica

Generalmente i rilievi fonometrici per la valutazione dell'abbattimento del rumore confermano il rispetto dei limiti della zonizzazione acustica.

### Campo fotovoltaico

L'inquinamento acustico generato in fase di esercizio è legato alla presenza di estrattori d'aria per evitare il surriscaldamento nel locale trasformatori e alle attività di manutenzione. Considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività di manutenzione, l'impatto acustico è irrilevante.

## **Odori**

### Centrale termoelettrica

Lo scarico di alcune materie prime e l'impianto di trattamento biologico delle acque di scarico possono essere le fonti di odori che potrebbero essere percepiti anche all'esterno dello stabilimento. L'essiccamento dei fanghi e l'area di deposito rifiuti possono essere considerate sorgenti minori. Altre attività con potenziale emissione di sostanze odorose sono svolte in aree interne e sotto aspirazione.

### Campo fotovoltaico

Nessuna emissione di odori.

## **Impatto visivo**

### Centrale termoelettrica

L'impatto visivo è dovuto principalmente alla presenza di serbatoi di stoccaggio delle materie prime a sviluppo verticale e ai fari necessari ad illuminare i piazzali durante la notte per ragioni di sicurezza.

Le strutture non sarebbero integrate al contesto urbanistico preesistente.

### Campo fotovoltaico

La conformazione del terreno "collinare" su cui si propone la realizzazione non favorisce la visibilità dell'opera dalle zone limitrofe, e il profilo di vista (e quindi l'effettiva estensione visibile) è trascurabile. Si farà uso di barriere vegetali autoctone per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, favorendo così la continuità di unità di paesaggio con caratteri morfologici e naturalistico-ambientali dominanti.

## **TRASPORTI**

### Centrale termoelettrica

La modalità di trasporto più ricorrente è quella degli automezzi che giungono in stabilimento per l'approvvigionamento delle materie prime e per la fornitura di altri servizi. Il trasporto intermodale

(stradale/ferroviario) sarebbe economicamente più favorevole ed ecologicamente preferibile, ma più vincolante dal punto di vista logistico. La centrale termoelettrica riceverebbe alcune materie prime necessarie per il ciclo produttivo ed invierebbe a smaltimento talune tipologie di rifiuti sottoposti alla normativa per il trasporto delle merci pericolose.

#### Campo fotovoltaico

Nella gestione del campo fotovoltaico non è previsto l'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici, fatta eccezione per le attività di manutenzione. Si tratta, pertanto, di un impatto trascurabile.

## **RISCHI DI INCIDENTI AMBIENTALI**

#### Centrale termoelettrica

I rischi di incidenti ambientali sono stati valutati sulla base di una specifica procedura in cui sono stati presi in considerazione i seguenti aspetti: possibili deviazioni delle attività lavorative e relative conseguenze sull'ambiente; misure di prevenzione e di mitigazione eventualmente presenti; modalità di intervento degli operatori; presenza di sistemi di allarme; accadimento in passato di situazioni di rischio/emergenza/incidente.

I principali rischi individuati e risultati maggiormente significativi riguardano gli sversamenti accidentali, il rischio di incendio ed i potenziali rilasci nelle acque.

È necessario predisporre un Piano di Emergenza Ambientale in cui sono illustrate le procedure di intervento per ogni situazione di emergenza identificata al fine di stabilire responsabilità e procedure di intervento in caso di emergenze quali incendio o sversamento accidentale di materie prime pericolose.

Lo stabilimento è classificato a rischio di incendio medio o elevato.

#### Campo fotovoltaico

Non si evidenziano rischi di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate. I moduli non disperdono alcun tipo di sostanza in aria e suolo. Le strutture di sostegno fisse e non in movimento non implicano rischio di urto o contatto con persone o cose.

Il maggior rischio è rappresentato dalla presenza delle cabine di trasformazione MT/bt che risultano comunque classificati come un impianto a basso rischio incidenti rilevanti.

## **12 CONCLUSIONI**

Venendo ora alla rassegna delle considerazioni conclusive traibili sulla base dei dati e delle argomentazioni sviluppate nell'ambito del presente documento, occorre premettere, in termini generali, che le indagini tecniche sviluppate sono state indirizzate a dissipare ogni perplessità circa il fatto che dalla realizzazione del Progetto possano conseguire eventuali significativi impatti ambientali sulle matrici considerate.

Sotto tale ultimo profilo, è dirimente evidenziare che l'analisi delle risultanze trasfuse all'interno del presente documento si ritiene debba essere condotta assumendo quale spunto metodologico

l'individuazione non già di qualsiasi impatto ambientale genericamente considerato, inteso cioè quale ipotetico mutamento della condizione preesistente all'impianto di cui si compone il contesto paesaggistico-ambientale di riferimento – ciò sulla base del rilievo per cui, di fatto, qualsiasi attività antropica determina un continuo mutamento delle componenti ambientali - bensì dei soli impatti ambientali qualificabili come significativi, in ossequio al dettato dell'art. 5 comma 1 lett. c) del d.lgs. n. 152/2006 , ovvero misurabili, determinabili, cioè, all'interno di uno spettro logico-cognitivo tale da scongiurare il ricorso a conclusioni connotate da assoluta vaghezza e astrattezza.

Gli accorgimenti appositamente progettati e implementati all'interno del progetto in questione determineranno un sensibile miglioramento delle diverse componenti ecologiche oggetto di studio. La corrispondenza di alcune aree di impianto all'interno dell'area IBA n. 166 non può ritenersi di per sé un elemento ostativo, stante peraltro che lo studio effettuato sul cd. "effetto lago" ha condotto a soluzioni progettuali atte a evitare il potenziale fenomeno, riducendo di conseguenza l'uso del suolo e meglio organizzando gli spazi e la componente vegetativa.

Ed inoltre, la complessiva valutazione circa gli effetti derivanti dalla realizzazione dell'intervento, al di là della coerenza con i Piani energetici, non potrà certo non tener conto di quella relativa all'impatto occupazionale, economico, e sociale, quale controvalore sul quale operare il complessivo bilanciamento. Occorre infatti considerare, più in generale, che sotto tale profilo il dato medio recentemente pubblicato da IRENA (International Renewable Energy Agency) sul fotovoltaico al 2016 è di 0,6 dipendenti/ MW a tempo indeterminato per le attività di esercizio e manutenzione. Da qui, è chiaro pertanto come la realizzazione dell'impianto recherà con sé notevoli vantaggi in termini occupazionali, e ciò tanto per la fase di cantiere, visto l'impiego diretto di manodopera in questa fase, quanto in ordine alle vicende che interesseranno nel complesso la gestione e la manutenzione dell'impianto, giacché trattasi di attività che comporteranno effetti positivi in termini occupazionali di lungo termine, con ricadute positive anche in termini sociali, quale coinvolgimento cioè del contesto socio-economico presente nel territorio di Butera, derivante dall'impegno alla realizzazione di importanti interventi compensativi in favore della popolazione.

Ciò detto, una volta chiarito che non si rinvengono impatti negativi significativi di alcun tipo sulle diverse matrici ambientali considerate, accertata la piena compatibilità con gli strumenti di programmazione vigenti ed in previsione di futura approvazione, sono state introdotte apposite misure nella prospettiva di contribuire con la realizzazione dell'opera all'aumento del valore ecologico dell'area.

Di seguito vengono riassunti gli accorgimenti adottati e le misure che si intendono attuare al fine di conseguire un significativo effetto positivo sulle componenti ambientali coinvolte:

**1) Creazione di una fascia di rispetto di 10 m intorno l'impianto con la finalità di mascheramento visivo dei pannelli e allo stesso tempo per favorire la rinaturalizzazione dell'area.**

Si propone la piantumazione di Ulivi nella fascia dei 10 m e in quella posizione più immediatamente esterna tale da consentire un libero sviluppo in altezza della pianta. Rispettando quindi la vocazione fortemente agricola del territorio, mentre le porzioni più interne della fascia di rispetto potranno essere oggetto di interventi mirati alla ricostituzione della macchia o delle altre tipologie di vegetazione. A questo proposito, la realizzazione di tale fascia sul lato esterno rispetto alla strada di servizio permetterà un minore disturbo delle essenze impiantate e un loro minore isolamento rispetto agli habitat circostanti, garantendo dunque almeno in alcuni casi una certa continuità con le comunità vegetali già presenti.

In particolare, si prevede la piantumazione di specie arbustive tipiche dell'Oleo-Ceratonion, in quanto la vegetazione potenziale di queste aree è rappresentata principalmente da aspetti di macchia, attualmente difficilmente rinvenibili nel territorio a causa dell'intensa antropizzazione che ha determinato la loro quasi completa sostituzione con aspetti secondari di prateria xerofila. In particolare, per quanto concerne le aree di impianto Nord e Sud poste in prossimità di affioramenti calcarei caratterizzati da un mosaico di comunità molto degradate dove ad aspetti prativi si alternano piccoli gruppi di specie tipiche della macchia, si prevede l'impianto di *Chamaerops humilis*, ancora adesso sporadicamente rappresentata nel territorio. Altre specie potenzialmente idonee ad accompagnarsi alla palma nana sono *Teucrium fruticans*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, tutte specie presenti e tipiche della macchia del Rhamno oleoidis-Pistacietum lentisci, che rappresenta la vegetazione potenziale dell'area. L'unica eccezione potrà essere rappresentata dall'area di circa 7 ha di collegamento tra il lato nord e il lato sud, dove si potrà realizzare una fascia soltanto con *Tamarix africana* al fine di garantire continuità al tamariceto posto intorno ad un bacino artificiale limitrofo. Il reperimento di queste essenze potrà essere effettuato in vivai forestali specializzati, preferibilmente presenti nell'arco di meno di 50-100 km dall'area.

Infatti, sarebbe preferibile utilizzare materiale di propagazione di provenienza locale, cioè del comprensorio Nisseno e Agrigentino, o almeno della Sicilia. Questa pratica garantisce la salvaguardia del patrimonio genetico delle specie che normalmente sono costituite da popolazioni adattate alle condizioni locali. Per questo scopo può essere ipotizzata la stipula di opportuni accordi con vivai della zona per la propagazione di germoplasma locale o affidamenti di incarichi di fornitura se sono in grado di assumersi l'ere di reperire il materiale di propagazione (semi) e in molti casi procedere alla moltiplicazione di queste specie.

Il periodo migliore per l'impianto delle specie arbustive è l'autunno, quando le precipitazioni sono sufficienti a soddisfare le esigenze idriche delle piante e le temperature ancora miti permettono l'avvio dello sviluppo. L'impianto non va fatto secondo sestieri regolari ma in maniera casuale al fine di simulare la vegetazione naturale. L'irrigazione non è necessaria se non nel primo anno dopo l'impianto durante il periodo estivo. In seguito, queste specie, essendo ben adattate al clima locale, non hanno bisogno di alcun intervento culturale se non qualche potatura o diradamento in caso di sovraffollamento.

## **2) Intervento di riforestazione sulle sponde dell'area attorno al torrente Serpente e ripristino dell'originaria vegetazione ripariale con *Tamarix africana*.**

Attualmente quest'area si presenta molto degradata e quasi completamente priva di vegetazione arborea autoctona. Il recupero delle originarie comunità termo-igrofile con tamerici può dunque rappresentare un obiettivo primario per gli interventi di rinaturalizzazione da attuare nell'area, attraverso il reimpianto di *Tamarix africana*, *T. gallica* e *Nerium oleander* nell'area di progetto in disponibilità del proponente. Anche in questo caso è fortemente raccomandabile una piantumazione non regolare per rispecchiare la struttura naturale della comunità vegetale.

L'intervento di impianto delle tamerici dovrà tuttavia essere realizzato in modo da non apportare danni agli habitat umidi puntiformi presenti in corrispondenza delle superfici impaludate intorno al torrente, dove sono presenti alcuni aspetti igrofili con *Scirpoides holoschoenus*. A questo proposito si prevede di rispettare una fascia di rispetto di almeno 2 m intorno agli stessi. Nelle aree più esterne rispetto al tamariceto, si prevede l'impianto di alcune

specie tipiche dei boschi caducifogli termofili che anticamente dovevano ricoprire il fondovalle più umidi della Sicilia centrale. Si tratta in particolare di una comunità dominata da specie del gruppo di *Quercus pubescens*, riferibile all'Oleo oleaster-*Quercetum virgilianae*, una tipologia di bosco ormai del tutto scomparsa dall'area di studio, ma di cui è ipotizzabile una marginale presenza prima della colonizzazione umana, almeno in corrispondenza di suoli alluvionali abbastanza umidi e profondi. Si raccomanda quindi la piantumazione di *Quercus virgiliana* per costituire lo strato arboreo e di *Olea oleaster subsp. sylvestris* per il sottobosco, avendo cura di evitare un impianto troppo fitto per favorire la struttura abbastanza diradata tipica della comunità. Infine, la fascia di 10 m più prossima all'impianto potrà essere ricoperta da filari di ulivi.

### **3) Ricostituzione della vegetazione erbacea all'interno dell'impianto.**

Per quanto riguarda il cambiamento di uso del suolo esso risulta poco rilevante, considerando che la vegetazione che si va ad alterare o ridurre è di scarsissimo valore naturalistico ed inoltre temporaneo sino alla dismissione dell'impianto stesso. Tuttavia, la messa in esercizio degli impianti fotovoltaici determina comunque alcune modificazioni che seppur non permanenti sono stata qui approfondite. Il previsto intervento di espianto di piccole porzioni di uliveto che insistono nell'area di installazione dei pannelli in siti idonei posti nelle immediate vicinanze non determina particolari conseguenze, mentre risulta di maggiore interesse garantire la presenza di specie erbacee autoctone sotto i pannelli al fine di trattenere meglio l'acqua e i nutrienti nel suolo anche in vista di un suo futuro sfruttamento agricolo.

Dopo la fase di cantiere la copertura vegetale risulterà in gran parte assente e se ne dovrà avviare il ripristino. Per prima cosa va considerata la presenza di una carica di semi già presente nel terreno (seedbank), per quanto esso sia rimaneggiato e rivoltato dai modesti lavori di scavo e livellamento necessari. In questo modo si potrà riformare una discreta copertura vegetale spontaneamente senza specifico intervento umano, anche con il supporto della dispersione di semi dai terreni vicini.

Le superfici presenti al di sotto dei pannelli, e più in particolare in corrispondenza della parte centrale degli ancoraggi al suolo delle strutture di supporto, sono caratterizzate da condizioni marcatamente sciafile, similmente a quanto avviene naturalmente nel sottobosco o in prossimità di muri, pareti e rupi. E anche se i pannelli possono limitano la crescita e lo sviluppo delle piante vascolari, consentono comunque la selezione di una particolare flora adattata a queste condizioni ambientali. Esistono infatti numerose comunità vegetali autoctone con esigenze simili che in questo ambiente possono insediarsi, come ad esempio alcuni aspetti infestanti tipici delle colture arboree.

Si può dunque prevedere che si insedieranno principalmente specie nitrofile annuali con ciclo invernale-primaverile, non molto diversamente da quanto avveniva nelle colture arboree. Tuttavia, il processo di ripristino della copertura vegetale può essere accelerato e guidato attraverso una semina mirata, ad esempio utilizzando la sulla (Sulla coronaria), specie autoctona comune sui suoli argillosi e tradizionalmente coltivata come foraggio nei terreni a riposo in Sicilia. La sua semina risulta piuttosto agevole, poiché non richiede una lavorazione preliminare del terreno ma il semplice spargimento del seme "vestito". L'instaurarsi di un prato di Sulla potrà permettere l'impiantarsi di numerose altre specie spesso associate a questa formazione,

garantendo anche un utile foraggio e l'arricchimento del suolo in azoto disponibile per un futuro utilizzo agricolo dello stesso.

Tale vegetazione potrà eventualmente essere sottoposta a una periodica falciatura durante il periodo tardo primaverile o si potrà garantire un pascolo moderato. Qualora l'impianto al termine del suo ciclo produttivo (circa 30 anni) venga dismesso, dopo la rimozione delle strutture, il suolo originariamente ad uso agricolo potrebbe essere riutilizzato per riprendere attività agricole tradizionali. Tuttavia, nelle aree ai margini dell'impianto, oggetto degli interventi di rinaturalizzazione proposti in precedenza, saranno conservati gli aspetti arbustivi che in parte potranno collegare tra loro le piccole isole di vegetazione presenti, incrementando così la biodiversità vegetale del comprensorio.

#### **4) Esercizio dell'attività agricola**

L'esigenza di produrre energia rinnovabile è oggi più che mai necessaria per ridurre gli effetti negativi dell'inquinamento e del cambiamento climatico, legati appunto all'utilizzo di energie fossili. L'associazione, quindi, tra impianto fotovoltaico e l'attività agricola rappresenta una soluzione innovativa dell'impiego del territorio che produce maggiori output dai due sistemi combinati, a differenza di quelli ottenibili dalla loro realizzazione individuale.

Tramite un accurato studio effettuato è stato possibile individuare la coltura più idonea che sia tollerante al parziale ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici e che possa altresì migliorare la produttività agricola e la conseguente marginalità, di modo da sfruttare quasi tutta la superficie del suolo sotto ai pannelli solari per scopi agricoli. La scelta di coltivare specie foraggere all'interno di un miscuglio di prato polifita consente di sfruttare l'intera superficie del terreno, a differenza delle coltivazioni cerealicole e soprattutto dei cereali microtermini (es. frumento), che sarebbero redditizi solo se coltivati nella zona centrale dell'interfilare fotovoltaico. Inoltre, il miscuglio foraggero formato da molte specie, garantisce un perfetto equilibrio e adattamento del prato alle specifiche e variabili condizioni di illuminamento, favorendo una piuttosto che un'altra essenza foraggera in funzione delle variabili condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare a diverse distanze dal filare fotovoltaico.

Nonostante le colture che si possono coltivare all'interno di un impianto agri-voltaico sono diverse, e con marginalità spesso comparabile, la scelta del prato polifita permanente consente di raggiungere contemporaneamente più obiettivi. Infatti, oltre alla convenienza economica, viene così conservata la qualità dei corpi idrici, con un conseguenziale aumento della sostanza organica contenuta nel suolo, nonché si riduce l'inquinamento ambientale prodotto dall'utilizzo di fitofarmaci e si ha minor consumo di carburanti fossili, garantendo l'aumento della biodiversità vegetale e animale, creando un ambiente idoneo alla protezione delle api, auspicando così al massimo dei benefici. Non a caso, gli studi di settore dimostrano che la maggior parte dei terreni sta progressivamente perdendo di fertilità a causa della coltivazione intensiva e della frequenza e profondità delle lavorazioni.

Inoltre, durante il periodo estivo l'impianto fotovoltaico offre protezione dal vento che previene l'allettamento delle colture, riduce il consumo di acqua e riduce gli eccessi di calore sempre più frequenti in un contesto di cambiamento climatico, agendo da sistema di ombreggiamento, analogamente a quanto svolto dalle siepi e dalle alberature. Nello specifico, l'applicazione del

sistema fotovoltaico alla coltivazione di specie foraggere è documentato possa aumentarne la produttività, facilitare il ricaccio dopo lo sfalcio e ridurre gli apporti idrici artificiali.

Dal punto di vista paesaggistico, la superficie a prato mitiga in maniera sostanziale la presenza dell'impianto fotovoltaico anche nel periodo invernale, fornendo una superficie sempre verde.

La realizzazione aggiuntiva delle alberature perimetrali con specie arboree rappresenta un ulteriore importante elemento di arricchimento paesaggistico e un corridoio ecologico per la fauna selvatica, nonché dei validi sistemi di intercettazione di nutrienti e fitofarmaci provenienti dai campi coltivati.

- 5) Intervento di restauro conservativo delle strutture edilizie esistenti per la salvaguardia del Grillaio e di altre specie ornitiche** in relazione alla conservazione e all'incremento della popolazione nidificante di Grillaio (*Falco naumanni*) ma anche di Ghiandaia marina (*Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758)) e di altre specie tipiche della zona tipo Passera d'Italia (*Passer italiae* (Vieillot, 1817)), Rondine (*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)), ecc. nell'ambito della progettazione de quo si è deciso di mantenere e riqualificare i fabbricati rurali collocati in pozione orografica più elevata dei moduli e posti su un piccolo promontorio che fa da spartiacque tra il bacino 074 del Comunelli e il 075 Bacino minore tra il Comunelli ed il Gela.

È opportuno ricordare che il Grillaio è una specie altamente sinantropica coloniale che nidifica in cavità dei muri, sottotetti, anfratti e mensole di vecchie costruzioni (chiese, castelli, masserie, palazzi antichi), sia nei centri storici di abitati di dimensioni medio-piccole, ma, e questo vale soprattutto per la zona della piana di Gela, in casolari rurali ed isolati.

Nell'ambito del presente progetto, e in linea con quanto previsto dal "Piano d'Azione Nazionale per il Grillaio" ed in particolare con l'azione "Creazione di Siti Riproduttivi Artificiali sugli Edifici Idonei", si intende realizzare il tetto alle due strutture sopra descritte, con caratteristiche tipologiche per favorire l'insediamento della specie (e di altre con le stesse necessità strutturali) finalizzata all'incremento della popolazione nidificante di Grillaio. Inoltre, la struttura, che sarà lasciata senza porte e finestre e saranno mantenuti i buchi già presenti e con l'implementazione di questi attraverso il posizionamento di nidi artificiali contribuiranno al mantenimento e alla conservazione di specie tipo Passera d'Italia (*Passer italiae* (Vieillot, 1817)), Rondine (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758), Cinciallegre (*Parus major* (Linnaeus, 1758)), Upupa (*Upupa epops* (Linnaeus, 1758)), ecc.

La costruzione del tetto sarà realizzata con strutture in legno e coppi siciliani che poggerà su una struttura in ferro autoportante ancorata al terreno di sedime dei fabbricati, sul manto di copertura infine verranno adagiati i nidi artificiali.

## **6) Sviluppo dell'apicoltura**

Attualmente, l'area oggetto di intervento è coltivata prevalentemente a cereali (per lo più frumento). Il tipo di conduzione è quello estensivo, con interventi agronomici, del tipo: aratura profonda, che presenta con forti ripercussioni sulla matrice organica del suolo che, con il tempo, presenta un generale impoverimento; uso di concimi e antiparassitari che incidono negativamente sull'equilibrio della fauna invertebrata e, con il dilavamento a seguito di piogge, contribuiscono all'inquinamento delle acque superficiali. La diminuzione della fauna

invertebrata incide negativamente sulla fauna vertebrata e in particolare sull'avifauna degli ambienti agricoli, specializzata in questa tipologia di ecosistema.

Si propone, quindi, attraverso questo progetto, la coltivazione e la valorizzazione dell'agroecosistema attraverso un'opportuna scelta delle essenze. Infatti, si propone un prato polifita pluriennale o permanente che risulta ben adattabile alle condizioni microclimatiche che si avranno all'interno dell'impianto fotovoltaico.

La scelta apporterà vantaggi sull'aumento e conservazione della qualità del suolo in quanto, si avrà accumulo di sostanza organica, incremento di biodiversità con ripercussioni anche sugli organismi terricoli, la diffusione di api (soprattutto autoctone come l'Ape Nera di Sicilia) e, grazie al popolamento dell'ecosistema, da parte di parassiti e predatori, si avrà una riduzione dell'incidenza delle malattie e delle infestazioni.

Per quanto tutto sopra detto, appare evidente che la costruzione dell'impianto della società PV Helios S.r.l., tenuto conto di tutti gli accorgimenti messi in atto, della dimostrata coerenza agli strumenti di programmazione, non comporterà significativi impatti negativi sulle matrici ambientali interessate dalla realizzazione dell'impianto, bensì recherà un notevole miglioramento delle componenti in questione. A chiarimento della presente si rimanda agli altri elaborati di progetto e alle tavole depositati in uno al presente documento.

### **13 BIBLIOGRAFIA, RIFERIMENTI E FONTI UTILIZZATE**

- PRG del Comune di Butera
- PTP della Regione Sicilia
- PTPR della Regione Sicilia
- PAI dell'Autorità dei Bacini Regionale
- Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi (Piano A.I.B.)
- Piano di gestione del distretto idrografico
- Piano di Gestione del rischio alluvioni
- Piano Faunistico Venatorio
- Piano di tutela del patrimonio – geositi
- Piano regionale dei parchi e delle riserve naturali
- Piano di Sviluppo Rurale (PSR 2014-2020) Sicilia
- Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR)
- Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)
- Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia (PEARS)
- Piano Regionale di Tutela delle Acque del Sicilia
- Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia (aggiornamento)
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Caltanissetta
- G. L. Amicucci et al. "Il rischio di fulminazione dei sistemi di generazione fotovoltaica" Prevenzione Oggi Vol. 5, n. 1/2, 51-65;
- S. Berri et al. "Protezione dai fulmini: il CEI aggiorna la normativa" Consulente immobiliare 2006;
- Sito istituzionale "Progetto IFFI - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia"

- Sito istituzionale “PCN - Portale Cartografico Nazionale”
- Sito istituzionale “Servizio Idrografico Regione Sicilia”
- Sito istituzionale Provincia di Caltanissetta
- Sito istituzionale Regione Sicilia
- Portale cartografico Open Data della Regione Sicilia
- Blasi C. (ed.), 2010 - La vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- Brullo C. et al., 2009- The Lygeo-Stipetea class in Sicily. Annali di Botanica, Roma.
- Brullo S. et al., 2007- A survey of the weedy communities of Sicily. Annali di Botanica, Roma.
- Brullo S., Gianguzzi L., La Mantia A., Siracusa G..2008- La classe Quercetea ilicis in Sicilia. Bollettino Accademia Gioenia Sci. Nat.
- Minissale P., Sciandrello S., Scuderi L., Spampinato G., 2010–Gli ambienti costieri della Sicilia Meridionale, Bonanno Editore. Catania.
- Sciandrello S., 2009- La vegetazione igrofila dei bacini artificiali della Provincia di Caltanissetta (Sicilia centro-meridionale). Informatore Botanico Italiano 41(1): 53-62.
- Joshua Pearce. Photovoltaics - a path to sustainable futures. Futures, Elsevier, 2002, 34 (7), pp.663- 674.
- Life cycle management and recycling of PV systems. The end-of-life handling of PV equipment is becoming an important element in the total life cycle costs of PV generation assets. Parikhit Sinha, Sukhwant Raju, Karen Drozdiak and Andreas Wade of First Solar.
- Life Cycle Assessment of Photovoltaic Systems in the APEC Region APEC Energy Working Group - April 2019.
- The Potential of Agrivoltaic Systems - Article in Renewable and Sustainable Energy Reviews 54:299-308 · February 2016 with 1,967 Reads DOI: 10.1016/j.rser.2015.10.024 - Harshavardhan Dinesh, Joshua M. Pearce.
- Agrophotovoltaic systems: applications, challenges, and opportunities. A review. Article in Agronomy for Sustainable Development 39(35) · June 2019 - Axel Weselek, Andrea Ehmann, Sabine Zikeli and Iris Lewandowski - University of Hohenheim.
- 'Photovoltaic landscapes': Design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision. Article in Renewable and Sustainable Energy Reviews 55:629-661 · March 2016-- Alessandra Scognamiglio, ENEA
- Planning ground based utility scale solar energy as green infrastructure to enhance ecosystem services. Article in Energy Policy 117:218-227 · June 2018 - Teodoro Semeraro, Alessandro Pomes, Cecilia Del Giudice and Danilo Negro - Università del Salento
- Research and Analysis Demonstrate the Lack of Impacts of Glare from Photovoltaic Modules. JULY 31, 2018. By Megan Day and Benjamin Mow
- A Study of the Hazardous Glare Potential to Aviators from Utility-Scale Flat-Plate Photovoltaic Systems. Evan Riley and Scott Olson, Black & Veatch Corporation, California. ISRN Renewable Energy Volume 2011.
- Quantification of Glare from Reflected Sunlight of Solar Installations: Article in Energy Procedia 91:997-1004 · June 2016 - Florian Ruesch, Andreas Bohren, Mattia Battaglia and Stefan Brunold - Hochschule für Technik Rapperswil.
- Technical Risk Assessment during the Planning and Construction of PV plants/solar parks. Ingo Klute - System Design Juwi International GmbH.
- Utility-Scale Solar Photovoltaic Power Plants. A Project Developer’s Guide. IFC World Bank Group. International Finance Corporation 2015.
- Native Vegetation Performance under a Solar PV Array at the National Wind Technology Center. Brenda Beatty, Jordan Macknick, James McCall, and Genevieve Braus - National

Renewable Energy Laboratory. NREL National laboratory of the U.S. Department of Energy, may 2017.

- Wu Z, Anping H, Chun C, Xiang H, Duoqi S, Zhifeng W (2014), Environmental impacts of large-scale CSP plants in North Western China. *Environ Sci Processes Impacts* 16:2432.
- Zuur AF, Ieno EN, Walker NJ, Saveliev AA, Smith GM (2009) *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Springer Science+Business Media, New York.
- Hernandez RR, Easter SB, Murphy-Mariscal ML, Maestre FT, Tavassoli M, Allen EB, Barrows CW, Belnap J, Ochoa-Hueso R, Ravi S, Allen MF (2014) Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renew Sust Energ Rev* 29:766–779.
- Stoms D, Dashiell SL, Davis FW (2013) Siting solar energy development to minimize biological impacts. *Renew Energ* 57:289–298.