



REGIONE SICILIA  
COMUNE DI MONREALE (PA)

PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA DI PICCO  
PARI A 20,08 MWp DENOMINATO "Limes 21"  
NEL COMUNE DI MONREALE (PA)

TITOLO

Studio di Impatto Ambientale  
parte 2 di 2

PROGETTISTA	PROPONENTE	VISTI
<b>SCM Ingegneria</b> Sede legale: Via Carlo del Croix, 55 72022 Latiano (BR) Tel.: 0831-728955 PEC: cavallo.daniele@ingpec.eu	<b>LIMES 21 S.r.l.</b> Sede legale e Amministrativa: Via Giuseppe Giardina, 22 96018 - PACHINO (SR) PEC: limes21@pec.it	

PROGETTAZIONE

staff di progettazione ambientale  
agr. Paolo Castelli – geol. Rosario Fria  
agr. Corrado Castello – geol. Davide Greco  
geol. Gabriele Greco – agr. Ornella Riccobono

Ing. Ivo Gulino

Geol. Michele Ognibene

Scala	Formato Stampa	Cod.Elaborato	Rev.	Nome File	Foglio
	A4	LIME_MRL_PD_SIA00	a	Studio di Impatto Ambientale.rtf	

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	02/12/2022	Prima Emissione	Gulino/Ognibene	A.Corradetti	R.Cairolì

Cod.	Popolazione	Taxa	Nome Comune	Famiglia	IUCN
1053	Zerynthia polyxena	Artropodi	Polissena	Papilionidae	LC
1088	Cerambyx cerdo	Artropodi	Cerambyce della quercia	Cerambycidae	VU
1189	Discoglossus pictus	Anfibi	Discoglossa dipinto	Discoglossidi	LC
1201	Bufo viridis	Anfibi	Rospo smeraldino	Bufoidea	LC
1203	Hyla arborea	Anfibi	Raganella comune	Ilidi	LC
1217	Testudo hermanni	Rettili	Testuggine comune o di Hermann	Testudinidi	NT
1224	Caretta caretta	Rettili	Tartaruga marina comune o Caretta	Cheloni	EN
1244	Podarcis wagneriana	Rettili	Lucertola siciliana	Lacertidae	LC
1250	Podarcis sicula	Rettili	Lucertola campestre	Lacertidae	LC
1263	Lacerta viridis	Rettili	Ramarro orientale	Lacertidi	LC
1274	Chalcides ocellatus	Rettili	Gongilo	Scincidi	-
1283	Coronella austriaca	Rettili	Colubro liscio	Colubridi	NE
1284	Coluber viridiflavus	Rettili	Biacco	Colubridae	LC
1303	Rhinolophus hipposideros	Mammiferi	Rinolofa minore	Rinolofidi	LC
1304	Rhinolophus ferrumequinum	Mammiferi	Rinolofa maggiore	Rinolofidi	LC
1310	Vegetazione annua pioniera a	Mammiferi	Miniottero	Miniopteridi	NT
1324	Myotis myotis	Mammiferi	Vespertilio maggiore	Vespertilionidi	LC
1333	Tadarida teniotis	Mammiferi	Molosso di Cestoni	Molossidi	LC
1344	Hystrix cristata	Mammiferi	Istrice	Istricidi	LC
1357	Martes martes	Mammiferi	Martora	Mustelidi	LC
1363	Felis silvestris	Mammiferi	Gatto selvatico europeo	Felidi	LC
1757	Aster sorrentinii	Piante vascolari	Astro di Sorrentino	Asteraceae	VU
2016	Pipistrellus kuhlii	Mammiferi	Pipistrello albolimbato	Vespertilionidi	LC
2034	Stenella coeruleoalba	Mammiferi	Stenella striata	Delfinidi	LC
2621	Balaenoptera physalus	Mammiferi	Balenottera comune	Balenoteridi	EN
4001	Crocifera sicula	Mammiferi	Crocifera di Sicilia	Soricidi	LC
5031	Physeter catodon	Mammiferi	Capodoglio	Physeteridae	VU

Tabella 20 – Specie animali potenzialmente presenti nell'area di studio

Cod.	Popolazione	Nome comune	trend a b.t.	trend a l.t.	Red List	Cod.	Popolazione	Nome comune	trend a b.t.	trend a l.t.	Red List
A073	Milvus migrans	Nibbio bruno	x(2001-2012)	x(1980-2012)	NT	A287	Turdus viscivorus	Tordela	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A078	Neophron percnopterus	Capovaccaio	▲(2002-2013)	▲(1983-2013)	CR	A288	Cettia cetti	Usignolo di fiume	=(2000-2012)	=(1990-2012)	LC
A087	Buteo buteo	Poiana	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC	A289	Cisticola juncidis	Beccamoschino	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A091	Aquila chrysaetos	Aquila reale	=(2000-2013)	▲(1980-2013)	NT	A303	Sylvia conspicillata	Sterpazzola della Sardegna	x(2000-2012)	x(1980-2012)	LC
A095	Falco naumanni	Grillaio	▲(2000-2012)	▲(1993-2012)	LC	A305	Sylvia melanocephala	Occhiocotto	=(2000-2012)	=(1990-2012)	LC
A096	Falco tinnunculus	Gheppio	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC	A311	Sylvia atricapilla	Capinera	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A101	Falco biarmicus	Lanario	x(2001-2012)	▼(1986-2012)	VU	A315	Phylloscopus collybita	Lui piccolo	=(2000-2012)	=(1990-2012)	LC
A113	Coturnix coturnix	Quaglia	▲(2000-2012)	x(1980-2012)	DD	A318	Regulus ignicapillus	Fiorrancino	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A206	Columba livia	Piccione selvatico	x(2001-2012)	x(1980-2012)	DD	A324	Aegithalos caudatus	Codibugnolo	▲(2000-2012)	▲(1980-2012)	LC
A209	Streptopelia decaocto	Tortora dal collare	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC	A329	Parus caeruleus	Cinciallegra	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A210	Streptopelia turtur	Tortora selvatica	x(2001-2012)	x(1980-2012)	LC	A330	Parus major	Cinciallegra	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A212	Cuculus canorus	Cuculo	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	LC	A341	Lanius senator	Averla capirosa	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	EN
A213	Tyto alba	Barbagianni	▼(2001-2010)	▼(1980-2010)	LC	A342	Garrulus glandarius	Ghiandaia	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A214	Otus scops	Assiolo	x(2001-2012)	x(1980-2012)	LC	A343	Pica pica	Gazza	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A218	Athene noctua	Civetta	▼(2000-2011)	x(1980-2012)	LC	A346	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Gracchio corallino	x(2001-2009)	▲(1980-2011)	NT
A219	Strix aluco	Allocco	=(2001-2006)	=(1990-2006)	LC	A347	Corvus monedula	Taccola	▲(2000-2011)	▲(1980-2012)	LC
A226	Apus apus	Rondone comune	=(2000-2011)	=(1980-2011)	LC	A350	Corvus corax	Corvo imperiale	=(2000-2012)	=(1980-2012)	LC
A228	Tachymarptis melba	Rondone maggiore	=(2000-2011)	=(1990-2011)	LC	A352	Sturnus unicolor	Storno nero	x(2000-2012)	x(1980-2012)	LC
A231	Coracias garrulus	Ghiandaia marina	x(2001-2012)	x(1980-2012)	VU	A356	Passer montanus	Passera mattugia	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	VU
A232	Upupa epops	Upupa	x(2001-2012)	x(1980-2012)	LC	A357	Petronia petronia	Passera lagia	x(2001-2012)	▼(1980-2012)	LC
A233	Jynx torquilla	Torricollo	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	EN	A361	Serinus serinus	Verzellino	=(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A242	Melanocorypha calandra	Calandra	▼(2001-2011)	▼(1980-2011)	VU	A364	Carduelis carduelis	Cardellino	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	NT
A244	Galerida cristata	Cappellaccia	=(2000-2012)	▼(1980-2012)	LC	A366	Carduelis cannabina	Fanello	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	NT
A246	Lullula arborea	Tottavilla	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC	A377	Emberiza cirius	Zigolo nero	▲(2000-2012)	▲(1980-2012)	LC
A247	Alauda arvensis	Allodola	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	VU	A378	Emberiza cia	Zigolo muciatto	=(2000-2012)	=(1990-2012)	LC
A251	Hirundo rustica	Rondine	=(2000-2012)	▼(1980-2012)	NT	A413	Alectoris graeca whitakeri	Coturnice	▼(1993-2006)	▼(1980-2012)	EN
A255	Anthus campestris	Calandro	=(2000-2012)	▼(1990-2012)	LC	A633	Accipiter nisus nisus	Sparviere	x(2001-2012)	▲(1980-2012)	LC
A262	Motacilla alba	Ballerina bianca	=(2000-2012)	=(1990-2012)	LC	A637	Certhia brachydactyla	Rampichino comune	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A269	Erithacus rubecula	Pettiroso	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC	A648	Sylvia cantillans	Sterpazzolina	=(2001-2010)	=(1980-2012)	LC
A271	Luscinia megarhynchos	Usignolo	=(2000-2012)	=(1990-2012)	LC	A656	Parus ater	Cincia mora	=(2000-2012)	x(1980-2012)	LC
A273	Phoenicurus ochruros	Codirosso spazzacamino	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC	A657	Fringilla coelebs	Fringuello	▲(2000-2012)	▲(1980-2012)	LC
A276	Saxicola torquatus	Saltimpalo africano	▼(2000-2012)	▼(1990-2012)	VU	A658	Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A277	Oenanthe oenanthe	Culbianco	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	NT	A676	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A281	Monticola solitarius	Passero solitario	x(2000-2012)	x(1980-2012)	LC	A687	Columba palumbus palumbus	Colombaccio	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC
A283	Turdus merula	Merlo	▲(2000-2012)	▲(1990-2012)	LC	A690	Tachybaptus ruficollis ruficollis	Tuffetto	x(2001-2012)	x(1980-2012)	LC
						A691	Podiceps cristatus cristatus	Svasso maggiore	▼(2000-2006)	▲(1980-2006)	LC

Tabella 21 - Specie di uccelli potenzialmente presenti nell'area di studio

#### 10.4.2.3 EFFETTI SULLA VEGETAZIONE

Nella carta della biodiversità (**LIME\_MRL\_PD\_SIA06.1 Analisi Biodiversità**) sono state indicate le aree naturali sensibili assegnando i diversi livelli di importanza (alta, media e bassa). I campi fotovoltaici sono al di fuori delle aree naturali sensibili, zone che per caratteristiche ambientali sono siti di riproduzione e rifugio della fauna.

In riferimento del potenziale impatto sul sistema costitutivo l'agro-mosaico all'interno dell'areale studiato con riferimento alle strutture morfologiche legate al paesaggio agricolo se ne possono valutare le caratteristiche in riferimento a:

1. la presenza di elementi naturali ed aree rifugio immersi nella matrice agricola (filari, siepi, muretti e macchie boscate);
2. la presenza di ecotoni;
3. la vicinanza a biotopi;
4. la complessità e diversità dell'agroecosistema (intesa come numero e dimensione degli appezzamenti e diversità colturale fra monocultura e policoltura).

Per far ciò si farà riferimento all'analisi dell'elaborato denominato "*paesaggio agrario*" contenuto nell'elaborato grafico SIA 06.2 verificando lo stato dell'agro-ecosistema così come può essere influenzato dall'all'effetto dovuto alla presenza dall'impianto in progetto.

L'area di impianto, così come l'area della stazione utente è caratterizzata dalla presenza di colture estensive, indicate nella cartografica con il codice **82.3. colture estensive**.

Il cavidotto oltre che la suddetta componente ambientali di cui alla carta della natura, interessa anche aree codificate in cartografia quale **83.21 vigneti**.

Per quanto attiene agli aspetti correlati con la **sensibilità ecologica** che caratterizza il sito di progetto, si segnala che l'area nella quale saranno installati i pannelli fotovoltaici dell'impianto in esame, nonché quella della stazione utente, ricadono in area caratterizzata da valore ecologico "**basso**".

In merito al cavidotto, si segnala che lo stesso per la quasi totalità del suo percorso di collegamento dell'impianto alla stazione utente, che si realizza su viabilità già esistente, intercetta aree caratterizzate da valore ecologico "**basso**".

Circa il valore **ecologico** dell'area, di progetto, dall'analisi della specifica cartografia si rileva che il sito di impianto è ricompreso in un'area caratterizzata da un valore ecologico con valenza "**media**".

Il sito di progetto ricade in area caratterizzata da una **pressione antropica "bassa"**, fanno eccezione alcuni piccoli tratti del cavidotto nei pressi di Borgo Schirò in contrada "*Patria*", in contrada "*Pian di galera*" e "*Tagliavia*" che si caratterizzano per una pressione antropica individuata nella specifica cartografia quale "**media**".

Infine dall'analisi della carta della **fragilità ambientale** si rileva che l'area in esame è caratterizzata da una fragilità ambientale "**bassa**" e in alcuni tratti del cavidotto "**molto bassa**".

Non si prevede, dunque, alcuna ricaduta sugli ambienti e sulle formazioni vegetali circostanti, potendosi escludere effetti significativi dovuti alla produzione di polveri, all'emissione di gas di scarico o al movimento di terra quasi esclusivamente nella fase di costruzione dell'impianto.

Nel valutare le conseguenze delle opere sulle specie e sugli habitat occorre premettere due importanti considerazioni.

In primo luogo, non esistono, presenze di interesse conservazionistico la cui distribuzione sia limitata a un'area ristretta, tale che l'installazione di un impianto fotovoltaico possa comprometterne un ottimale stato di conservazione. Le formazioni vegetali di origine naturale, peraltro di importanza secondaria nel territorio di intervento, risultano infatti ben rappresentate e diffuse all'esterno di quest'ultimo.

Il secondo aspetto da tenere in considerazione è l'assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico o conservazionistico, così come mancano le formazioni realmente caratterizzate da un elevato livello di naturalità. Le planimetrie mostrano l'assenza di interferenze delle strutture in progetto con le potenziali specie floristiche evidenziate nella carta degli habitat aggiornata al 2018 ed edita dalla Regione Siciliana.

Gli interventi per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesseranno superfici dove sono presenti aree agricole fortemente modificate dall'uomo e del tutto prive di aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico. Il livello di naturalità di queste superfici appare modesto e non sembrano sussistere le condizioni per inquadrare tali aree nelle tipologie di vegetazione seminaturale.

Secondo la classificazione standard del CLC che suddivide il suolo secondo uso e copertura, l'area in esame ricade all'interno di:

- 2111 – seminativi in aree non irrigue (colture intensive);
- 221 – colture permanenti (vigneti).

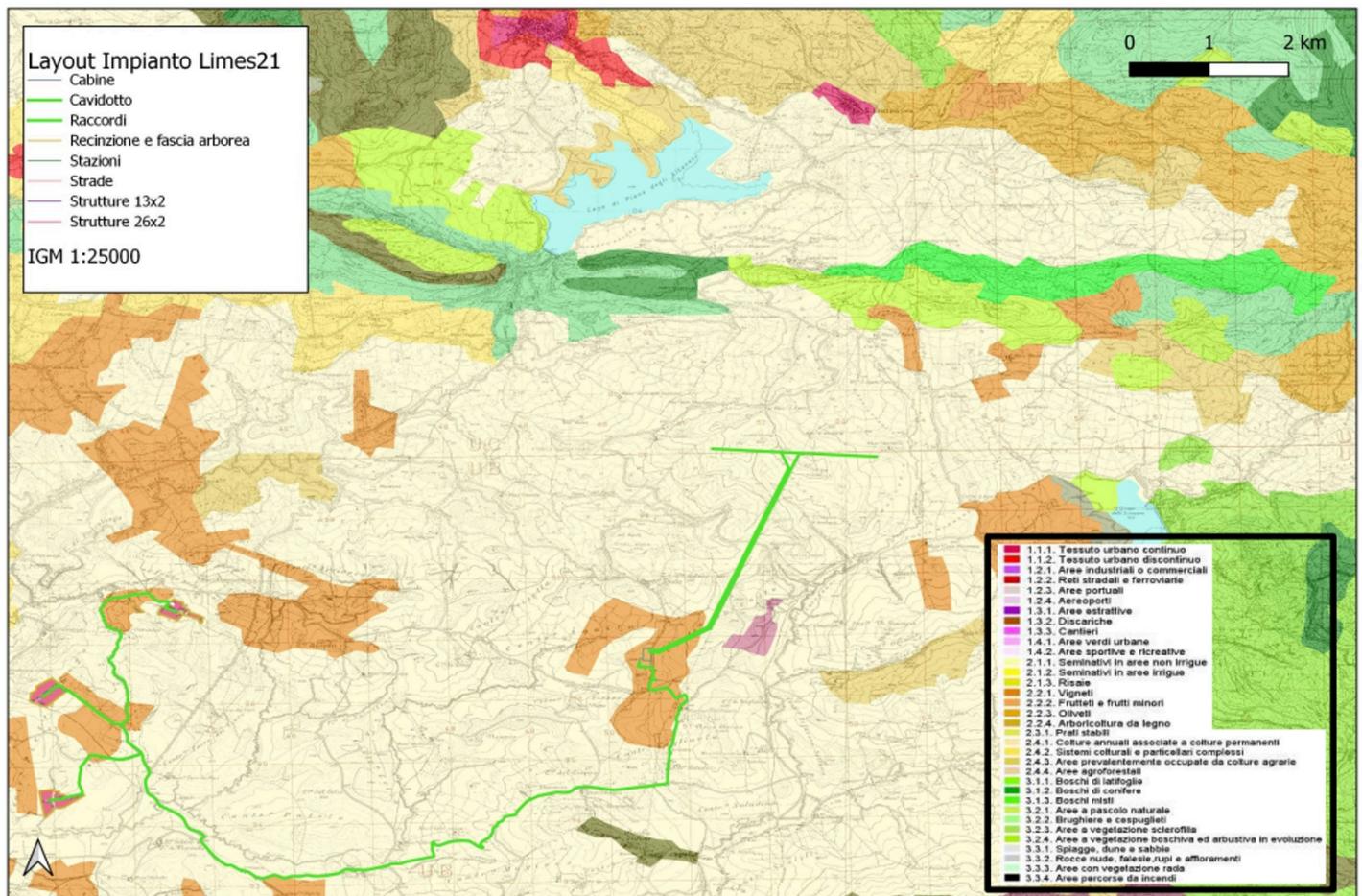


Figura 96 - cartografia e individuazione delle aree di progetto secondo il programma CLC 2012 IV livello

Si fa presente che tali superfici non risultano legate ad alcun accordo e non risultano attive pratiche comunitarie per l'acquisizione di contributi quali, in via esemplificativa, biologico, OCM, ecc... e gli attuali proprietari, prima di cedere i loro terreni, non hanno in atto alcuna procedura di coinvolgimento delle aree agricole in pratiche di conferimento ad organismi responsabili di produzioni di qualità.

Per quanto sopra asserito, la rete ecologica insistente ed esistente nell'area studio risulta pochissimo efficiente e scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche limitrofe le aree interessate al progetto.

Gli interventi di mitigazione previsti per la realizzazione del parco fotovoltaico saranno finalizzati, quindi, alla minimizzazione delle interferenze ambientali e paesaggistiche delle opere in progetto.

#### 10.4.2.4 EFFETTI SULLA FAUNA

In linea generale si può affermare che l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici (impianti a terra) ha un impatto sulla fauna ritenuto tendenzialmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti, data anche l'assenza di vibrazioni e rumore. Anzi si prevede un miglioramento di tutti i principali indicatori ecologici<sup>5</sup>.

L'intervento non da impatti sull'habitat anzi da osservazioni effettuate in altri impianti<sup>6</sup> l'impatto è positivo per le seguenti ragioni:

- la struttura di sostegno dei moduli, vista la sua altezza ed interasse, consente non solo la penetrazione di luce ed umidità sufficiente allo sviluppo di una ricca flora, ma permette la intercettazione dell'acqua piovana, limitando l'effetto pioggia battente con riduzione del costipamento del terreno;
- la falciatura periodica dell'erba, oltre ad evitare un'eccessiva evaporazione del terreno, crea un habitat di stoppie e cespugli, arricchito dai semi delle piante spontanee, particolarmente idoneo alla nidificazione e alla crescita della fauna selvatica;
- la presenza dei passaggi eco-faunistici (come da planimetria di progetto), consente l'attraversamento della struttura da parte della fauna. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette

<sup>5</sup> H.Blaydes, et al. *Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks* – ScienceDirect – 2021 (<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111065>)

<sup>6</sup> Sinha P, Hoffman B, Sakers J, Althouse L. - *Best practices in responsible land use for improving biodiversity at a utility-scale solar facility*. Case Stud Environ. 2018; 2(1): 1–12 (<https://doi.org/10.1525/cse.2018.001123>)

di creare dei corridoi ecologici di connessione, che consentono di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali; la piantumazione, lungo il perimetro del parco, di specie sempreverdi o a foglie caduche, che producono fiori e frutti, sarà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali, determinerà la diminuzione della velocità eolica, aumenterà la formazione della rugiada.

Dalle valutazioni effettuate su commissione del Ministero dell'Ambiente non sono emersi effetti allarmanti sugli animali, le specie presenti di uccelli continueranno a vivere e/o nidificare sulla superficie dell'impianto, e tutta la fauna potrà utilizzare lo spazio libero della superficie tra i moduli e ai bordi degli impianti come zona di caccia, nutrizione e nidificazione. I territori di elezione presenti nell'areale, garanti della conservazione e del potenziamento naturale della fauna selvatica, a seguito degli interventi, delle modalità e dei tempi di esecuzione dei lavori, non subiranno sintomatiche modifiche; gli stessi moduli solari, saranno utilizzati come punti di posta e/o di canto e per effetto della non trasparenza dei moduli fotovoltaici sarà improbabile registrare collisioni dell'avifauna con i pannelli, come in caso di finestre. Pertanto, si può ragionevolmente e verosimilmente confermare, che l'intervento in progetto nulla preclude alla salvaguardia dell'habitat naturale, soddisfacente alle specifiche peculiarità del sito, nella scrupolosa osservanza di quanto suddetto. Pertanto, in funzione di quanto fino ad ora asserito, si fa presente che nella tavola che tratta specificatamente delle recinzioni perimetrali, saranno indicate le aperture naturali (passaggi) per consentire alla piccola fauna di attraversare l'area evitando, al contempo, ogni tipo di barriera per potere oltrepassare liberamente l'area.

Per ogni 10 m lineari di recinzione saranno realizzate delle aperture di diametro 25 cm per il passaggio della piccola fauna. Inoltre, in fase ante-operam e post-operam sarà effettuato, all'interno del piano di monitoraggio ambientale, anche il controllo delle componenti vegetazione, paesaggio e fauna con rilievi di campo e opportune analisi bibliografiche nelle zone di intervento.

Con riferimento alla distribuzione degli ambiti faunistici nell'area d'indagine, è stato valutato quali impatti negativi potenziali potrebbero essere determinati a seguito della realizzazione ed esercizio dell'impianto. Per ogni ambito sono state considerate le due principali fasi di vita dell'opera (realizzazione ed esercizio), dalle quali possono originarsi impatti potenziali sulla fauna differenti per entità, durata e probabilità di accadimento.

#### **Studi sull'effetto dell'impianto sull'avifauna**

Un recentissimo studio<sup>7</sup> ha analizzato l'effetto degli impianti fotovoltaici di taglia industriale sulla componente avicola della fauna della California. Lo studio è stato condotto in un'area ad alta valenza per l'avifauna e, seppure limitata ad un territorio che ecologicamente può essere, in parte, anche molto diverso da quello tipico della nostra penisola, può essere d'aiuto per comprendere talune dinamiche riguardanti l'interazione tra le specie avicole e le strutture costituenti un impianto fotovoltaico della tipologia e taglia di progetto.

L'analisi dello studio che ha coperto un quinquennio di dati è stata eseguita all'interno e nell'area di convergenza di alcune delle BCR (Bird Conservation Region) californiane che rappresentano aree territoriali appropriate per raggruppare dati di analisi sui molti siti di impianti fotovoltaici di dimensione industriale presenti in quelle aree. Lo studio sull'avifauna si addice all'area in quanto le BCR sono state sviluppate per aggregare regioni ecologicamente simili in Nord America con comunità di uccelli molto ampie, habitat e problemi di gestione delle risorse simili tra loro. Mantengono al loro interno una grande quantità di specie diverse e questo ha permesso di dare risposte su quali individui e di quale specie abbiano maggiore possibilità di interferire con un impianto fotovoltaico.

Nello studio si legge che *"i gruppi di uccelli individuati per questa analisi sono rapaci diurni, tra cui aquile, falchi, nibbi, albanelle, falconi e avvoltoi (Accipitriformes, Cathartiformes, Falconiformes) e uccelli acquatici associati o obbligati all'acqua. Definiamo uccelli associati all'acqua tutte le specie che si affidano principalmente agli habitat acquatici ai fini del foraggiamento, della riproduzione e/o del posatoio e potrebbero essere presenti nelle aree di studio. Gli associati all'acqua possono camminare e decollare da terra. Data questa definizione, i membri dell'acqua includono la maggior parte delle specie di anatre, oche e cigni (Anseriformes); pellicani, aironi, ibis, tarabusi e simili (Pelecaniformes); folaghe e rotaie (Gruiformes); pivieri, piovaneli, gabbiani e simili (Charadriiformes); e il falco pescatore (Pandion haliaetus; Accipitriformes). Distinguiamo gli uccelli obbligati all'acqua, che si affidano all'acqua per l'atterraggio o il decollo, da quelli associati all'acqua a causa dell'importanza dell'obbligo dell'acqua alla base dell'ipotesi dell'effetto lago. Gli obbligati all'acqua includono svassi, cormorani (Suliformes) e anatre subacquee (Anseriformes), come l'anatra rossastra (Oxyura jamaicensis)."*

#### **Si riporta anche descrizione delle aree e dei siti analizzati:**

*"Le strutture erano situate nelle seguenti BCR: Deserti di Sonora e Mojave (SMD; BCR 33), California costiera (CC; BCR 32) e Great Basin (GB; BCR 9). BCR 33 copre la California sud-orientale e il Nevada meridionale e confina con il deserto di Sonora. La regione è*

*arida e dominata da cactus (Caryophyllales), erbe a crescita lenta (Poales), cespuglio di creosoto (Larrea tridentata) e altri arbusti del deserto. I corsi d'acqua sono relativamente limitati e importanti risorse di uccelli includono il fiume Colorado e il Salton Sea. BCR 32 si estende dalla costa della California interna ai piedi delle montagne*

<sup>7</sup> K. Kosciuch, D. Riser-Espinoza, M. Geringer, W. Erickson - A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. - Case Stud April 24, 2020 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>)

della Sierra Nevada. Nell'entroterra, il clima è caldo e secco durante l'estate e la vegetazione è costituita da praterie miste a chaparral. BCR 9 è un'area relativamente ampia che si estende dal Nevada centrale al nord della Columbia Britannica meridionale, in Canada. Il BCR si trova all'ombra del tetto della catena montuosa delle Cascade, creando un clima secco con praterie, arbusti di salvia (*Asterales*) e habitat arbustivi-steppici nelle pianure, con boschi di piñon-ginepro (*Pinus-Juniperus* spp.) E pino ponderoso (*P. ponderosa*) foreste ad altitudini più elevate. I metodi di indagine sono stati simili tra i vari siti; tuttavia, la dimensione del progetto variava da una capacità nominale di 20 MW (SMD4) a 550 MW (SMD3 e CC2)".

**Si riportano, tradotte per migliore fruibilità, le parti della relazione maggiormente significative.**

Caratterizzazione di specie e modelli temporali per la morte di

uccelli negli impianti solari fotovoltaici.

Nei 13 siti di analisi il nostro set di dati, con almeno un anno completo di monitoraggio, hanno evidenziato 669 rilevamenti di uccelli morti.

I dati includevano rilevamenti di 86 specie identificabili, che rappresentano 17 distinti ordini tassonomici. Il numero di rilevamenti per sito variava da 6 (SMD5-1) a 274 (CC1-2). Il numero totale di rilevamenti per specie in tutti gli studi variava da 1 (38 diverse specie identificabili) a 145 (tortora luttuosa [*Zenaida macroura*]). Gli uccelli canori (*Passeriformes*), i piccioni e le colombe (*Columbiformes*) hanno avuto il maggior numero di rilevamenti (rispettivamente 243 e 183), mentre i colibrì (*Apodiformes*), i picchi (*Piciformes*) e i cormorani ne hanno avuti il minor numero (2 in ciascun ordine tassonomico).

Un ordine tassonomico è stato trovato in tutti i siti, gli uccelli canori. Anche le colombe e i piccioni erano rappresentate relativamente ampiamente, al 62% (8 su 13) e al 60% (6 su 10) dei siti nella SMD BCR.

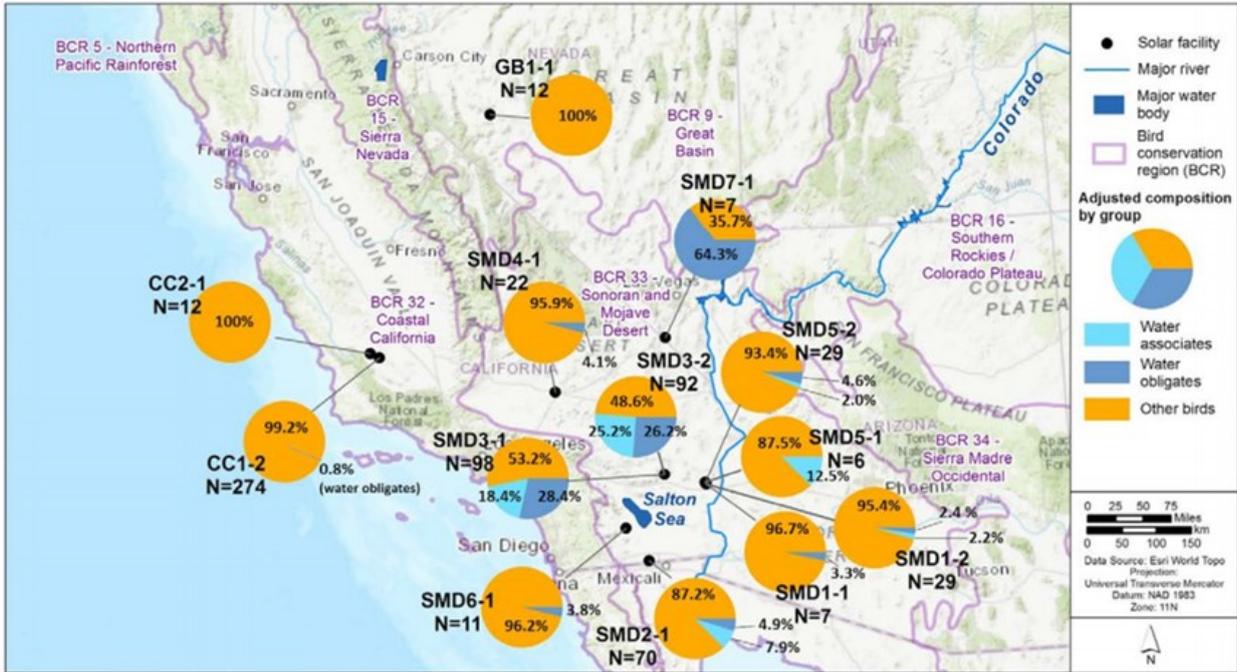


Figura 97 – Media corretta di uccelli obbligati all'acqua, associati all'acqua e altri uccelli per 13 siti nel monitoraggio della mortalità negli impianti solari fotovoltaici in California e Nevada dal 1 gennaio 2013 al 1 settembre 2018

Taxonomic Order Name or Group <sup>a</sup>	Sonoran and Mojave Deserts BCR										Great Basin BCR	Coastal California BCR		Total
	SMD1-1	SMD1-2	SMD2-1	SMD3-1	SMD3-2	SMD4-1	SMD5-1	SMD5-2	SMD6-1	SMD7-1	GB1-1	CC1-2	CC2-1	
Cormorants and allies (Suliformes)	0	0	0.64	0.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09
Cuckoos (Cuculiformes)	7.38	2.17	3.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.85	0.68
Doves and pigeons (Columbiformes)	0	3.47	39.51	3.73	5.22	59.85	0	0.91	0	0	0	31.50	17.54	17.20
Ducks and geese (Anseriformes)	0	2.17	1.91	12.29	11.22	0	0	1.44	0	0	0	0	0	3.07
Falcons and allies (Falconiformes)	0	0	2.12	0	0	3.98	0	0	0	0	0	0	0	0.24
Grebes (Podicipediformes)	0	0.81	0	16.01	14.74	4.12	0	1.13	0	64.32	0	0.25	0	3.92
Grouse and allies (Galliformes)	0	2.17	0	1.05	0.77	6.30	0	0	0	0	0	0	17.53	0.79
Raptors (Accipitriformes)	0	0	0.64	0.81	0	2.27	0	0.53	20.07	13.85	5.80	0	0	0.76
Loons (Gaviiformes)	3.30	1.63	0	2.10	1.20	0	0	0	3.76	0	0	0	0	0.59
Nightjars (Caprimulgiformes)	31.36	0	2.15	0	4.82	0	21.55	0	0	0	0	0	0	1.52
Owls (Strigiformes)	0	0	5.31	0	0	4.12	0	0	0	0	0	1.25	0	0.95
Pelicans and allies (Pelecaniformes)	0	0	3.18	0	2.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0.68
Rails and allies (Gruiformes)	0	0	4.88	14.62	17.68	0	12.47	3.49	0	0	0	0.5	0	4.79
Shorebirds and gulls (Charadriiformes)	0	0	2.15	1.29	3.72	0	0	0	0	0	0	0	0	0.82
Songbirds (Passeriformes)	57.96	79.15	2.15	34.68	26.07	14.97	65.98	83.20	25.39	21.83	91.78	64.98	35.45	54.71
Hummingbirds (Apodiformes)	0	1.93	0	1.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.31
Unidentified	0	6.51	32.20	10.42	11.78	4.39	0	7.56	50.78	0	2.42	1.52	23.63	8.58
Woodpeckers (Piciformes)	0	0	0	1.00	0	0	0	1.75	0	0	0	0	0	0.29
Water associates <sup>a</sup>	0	2.17	7.86	18.44	25.16	0	12.47	1.96	0	0	0	0	0	6.28
Water obligates <sup>a</sup>	3.30	2.44	4.88	28.40	26.18	4.12	0	4.63	3.76	64.32	0	0.75	0	7.75

<sup>a</sup> Water associates are species that rely on water for foraging, reproduction, and/or roosting; water obligates are species that cannot take flight from land. Water-associates and water obligates (gray shaded rows) are groups composed of species from Orders and are not additive with Orders in the table. Water associates and water obligates do not contain the same species and are mutually exclusive.

Figura 98 – Media aggiustata per ordine tassonomico (o gruppo) per Bird Conservation Region (BCR) fornita nei rapporti di monitoraggio dei ritrovamenti dal 1° gennaio 2013 al 1 settembre 2018.

Le specie associate all'acqua non erano così ampiamente distribuite nei siti come anche quelle obbligate all'acqua; i ritrovamenti degli associati all'acqua si sono verificati al 47% (6 su 13) per tutti gli anni dello studio, per le specie obbligate all'acqua i ritrovamenti sono al 77% (10 su 13) in tutto il periodo di analisi. I ritrovamenti degli obbligati all'acqua si sono verificati solo nel BCR SMD, mentre per le specie associate all'acqua si sono verificati ritrovamenti in uno dei tre siti al di fuori del BCR SMD. All'interno dell'SMD BCR, gli associati all'acqua erano presenti al 57% (5 su 7) delle strutture e gli obbligati si verificavano al 100% (7 su 7) degli impianti.

Delle specie identificate, non c'era nessuna specie comune a tutti i siti; la specie più rappresentata era la tortora luttuosa, che si rinveniva al 62% (8 su 13) dei siti di studio, ed il 60% (6 su 10) dei siti nell'SMD

BCR.

I passeriformi più comuni erano l'allodola occidentale (*Sturnella neglecta*), trovato al 54% (7 su 13) dei siti, e l'allodola cornuta (*Eremophila alpestris*), trovata al 46% (6 di 13) dei siti; altre specie sono state trovate in 5 o meno dei siti di studio.

Delle specie associate all'acqua, solo la folaga americana (*Fulica americana*) e lo svasso pezzato (*Podilymbus podiceps*) sono stati trovati in un sito al di fuori dell'SMD BCR. Tra le obbligate all'acqua all'interno dell'SMD BCR, la strolaga maggiore (*Gavia immer*) è stato trovato al 50% (5 su 10) dei siti; la Folaga americana e lo svasso dalle orecchie (*P. Nigricollis*) sono stati trovati ciascuno al 40% (4 su 10) dei siti; alcune altre specie obbligate all'acqua sono stati trovate in meno del 40% dei siti.

Common Order Name	Collision-PV Panel <sup>a</sup>	Collision-Line	Collision-Other	Electrocution	Predation	Unknown
Cuckoos (Cuculiformes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Doves and pigeons (Columbiformes)	5.77	0.00	31.75	0.00	0.00	62.48
Ducks and geese (Anseriformes)	14.05	0.00	0.00	0.00	0.00	85.95
Grebes (Podicipediformes)	7.16	0.00	0.00	0.00	0.00	92.84
Raptors (Accipitriformes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Loons (Gaviiformes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nightjars (Caprimulgiformes)	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Rails and allies (Gruiformes)	27.15	0.00	0.00	0.00	0.00	72.85
Songbirds (Passeriformes)	15.75	16.15	10.88	1.94	1.93	53.35
<b>Overall</b>	<b>15.82</b>	<b>11.36</b>	<b>9.47</b>	<b>1.36</b>	<b>1.36</b>	<b>60.63</b>

<sup>a</sup> PV = fotovoltaic

Figura 99 – Valutazione suddivisa in base all'ordine tassonomico e alle condizioni della carcassa per i rilevamenti forniti nei rapporti di monitoraggio dei ritrovamenti di individui morti che vanno dal 1 gennaio 2013 al 1 settembre 2018

### Caratterizzazione delle condizioni della carcassa e sospetta causa di morte per decessi di uccelli negli impianti solari fotovoltaici

La condizione della carcassa e i dati sulla causa di sospetta morte erano presenti per tutti i rilevamenti tranne quelli da SMD2-1 (tutti i rilevamenti) e per 11 rilevamenti da SMD6-1 che mancavano dei dati sulla causa sospettata. Dei 599 rilevamenti di uccelli con dati sulle condizioni della carcassa, i resti di piume avevano la media

complessiva più alta (53,79%) e rappresentavano la maggioranza dei rilevamenti per 5 degli ordini tassonomici riportati. La carcassa parziale era la seconda condizione più rappresentata (31,65%) e costituiva la maggior parte dei rilevamenti per tutti gli ordini tassonomici in cui i resti di piume non erano la categoria più rappresentata. Carcasse intatte e reperti vivi costituivano il 14,56% di tutti i rilevamenti e non erano più del 46% dei rilevamenti per ogni singolo ordine tassonomico. Meno dell'1% dei rilevamenti (8 su 599) è stato ritrovato vivo."

Project Acronym	Year	Megawatts	Array Area (Hectares)	Technology	Analysis Detections	Fatalities/Megawatt (Confidence Interval <sup>a</sup> )	Fatalities/Hectare (Confidence Interval)
CC1-2	2013-2014	250	448	tracker	150	9.26 (7.56-11.86)	5.170 (4.223-6.625)
GB1-1	2017-2018	50	140	tracker	14	5.72 (1.52-14.68)	2.037 (0.541-5.227)
SMD1-1	2016-2017	235	681	tracker	2	0.20 (0.01-0.46)	0.062 (0.003-0.157)
SMD1-2	2017-2018	235	681	tracker	18	2.08 (0.94-2.90)	0.719 (0.326-0.999)
SMD3-1	2015-2016	550	1,206	fixed	74	1.05 (0.88-1.56)	0.480 (0.402-0.713)
SMD3-2	2016-2017	550	1,206	fixed	74	1.92 (1.47-2.57)	0.874 (0.671-1.173)
SMD4-1	2017-2018	20	51	tracker	22	2.55 (1.40-4.95)	1.000 (0.549-1.942)
SMD5-1	2016-2017	250	727	tracker	3	0.23 (0.04-0.49)	0.078 (0.015-0.169)
SMD5-2	2017-2018	250	727	tracker	20	2.99 (1.17-6.32)	1.028 (0.403-2.174)
SMD6-1	2017-2018	50	138	tracker	11	1.36 (0.74-3.54)	0.494 (0.269-1.286)
SMD7-1	2016-2017	250	635	tracker	7	0.08 (0.03-0.22)	0.031 (0.011-0.085)

<sup>a</sup>All confidence intervals are 90% confidence intervals, with the exception of SMD6-1, which presented a 95% confidence interval.

Figura 100 – Stime annuali di mortalità di tutti gli uccelli, corrette per probabilità di rilevamento e sforzo di ricerca, per capacità nominale di MW per ettaro (con intervalli di confidenza), per 11 studi nel monitoraggio della mortalità presso impianti solari fotovoltaici in California e Nevada dal 1° gennaio 2013 al 1° settembre 2018

Sono stati scoperti 96 rilevamenti come carcasse intatte con sospetta causa di morte registrata, che rappresentano 9 ordini tassonomici. La maggioranza complessiva (media corretta del 61%) delle carcasse intatte e la maggioranza all'interno di ciascun ordine tassonomico rappresentato sono state registrate con causa di morte sconosciuta o indeterminabile in base alla valutazione sul campo. Quando invece la causa di morte era determinabile, come la collisione con un pannello o un'altra infrastruttura solare, questa ha costituito la più alta percentuale di carcasse con una causa di morte nota per tutti gli ordini tassonomici

### Caratterizzazione delle stime di mortalità di uccelli negli impianti solari fotovoltaici (cfr. Grafico 11 a pagina 35)

"Le stime annuali di mortalità di tutti gli uccelli aggiustate per la probabilità di rilevamento e utili alla ricerca sono state disponibili per 11 dei 13 siti (non disponibili per CC2-1 e SMD2-1).

Le stime di mortalità sono state standardizzate rispetto alla

capacità MW di targa di ogni impianto PV USSE (impianto fotovoltaico di taglia industriale superiore a 1 MW), un parametro comune utilizzato nell'analisi delle morti di uccelli da fonti di generazione di energia, in particolare l'energia eolica. Le stime andavano da 0,08 uccelli / MW / anno (0,031 uccelli / ettaro / anno; SMD7-1) a 9,26 uccelli / MW / anno (5,170 uccelli / ettaro / anno; CC1-2), con una media di 2,49 uccelli / MW / anno (1.088 uccelli / ettaro / anno).

Si è riscontrata una forte correlazione positiva tra la capacità MW di targa e l'area del campo solare (coefficiente di correlazione di Pearson,  $r=0,97$ ,  $p<0,001$ ), quindi si è utilizzata la capacità MW di targa come metrica per le dimensioni dell'impianto. Le stime annuali di mortalità per MW hanno mostrato una relazione relativamente debole, leggermente negativa con le dimensioni della struttura (pendenza = -0,003,  $p=0,55$ ,  $R^2=0,04$ ). CC1-2 era un valore anomalo, ma l'esclusione di questi dati non ha modificato in modo apprezzabile la relazione complessiva tra il tasso di mortalità e le dimensioni della struttura.

### Considerazioni

Lo studio ha fornito quattro risultati principali.

In primo luogo, abbiamo trovato variabilità nella distribuzione degli ordini tassonomici e delle specie all'esterno e all'interno delle BCR; tuttavia, 3 specie (tortora luttuosa, allodola cornuta e allodola occidentale) sono state le più trovate tra i siti di studio, con una media corretta superiore al 5% in tutti i siti.

In secondo luogo, è emerso un pattern fenologico in cui la maggior parte dei rilevamenti si è verificata in autunno nel BCR SMD, con un pattern di rilevamenti più elevati durante l'inverno nel BCR CC.

Terzo, abbiamo scoperto che la maggior parte dei rilevamenti sono stati resti di sole piume e che la maggior parte dei rilevamenti era attribuita a una causa di morte sconosciuta.

Infine, abbiamo scoperto che i tassi di mortalità annuali non hanno mai superato 2,99 decessi / MW / anno (1,03 decessi / ettaro / anno) nel BCR SMD, ed erano più alti nel CC BCR dove il tasso era 9,26 decessi / MW / anno (5,17 decessi / ettaro / anno), e che i tassi di mortalità non erano correlati con la capacità di targa.

Abbiamo trovato variazioni nella composizione delle specie tra i siti esterni e all'interno di un BCR.

Gli uccelli canori si sono ritrovati in tutti i siti, il che è coerente con i modelli di altre caratteristiche antropogeniche in cui gli uccelli canori sono stati ampiamente rappresentati negli studi sulla mortalità (ad esempio, Erickson et al., Longcore et al.) per gli impianti eolici. Le specie rilevate nella maggior parte dei siti includevano la tortora luttuosa, l'allodola occidentale e l'allodola cornuta. Queste 3 specie, insieme al fringuello domestico, avevano anche la media corretta più alta nel set di dati. La tortora luttuosa, l'allodola occidentale e l'allodola cornuta condividono diversi tratti, incluso il fatto che queste specie abitano principalmente a terra, abitano paesaggi con vegetazione a crescita relativamente bassa e hanno grandi popolazioni negli Stati Uniti nelle regioni in cui si sono eseguiti gli studi. La tortora luttuosa e il fringuello domestico inoltre condividono il fatto che si associano a strutture antropiche. Secondo il database della popolazione degli uccelli di Partners in Flight, ci sono circa 12,8 milioni di tortore, 13,8 milioni di allodole occidentali, 16,09 milioni di allodole con le corna e 14,2 milioni di fringuelli domestici nelle 3 BCR in prossimità dei siti. Pertanto, le specie complessivamente più comuni trovate come rilevamenti sono generalmente abbondanti nelle regioni in cui sono avvenuti gli studi e le specie condividono tratti comportamentali in quanto si muovono al livello del suolo o sono associate comunemente a strutture antropiche.

È possibile che le strutture PV USSE forniscano strutture ed un microclima ambientale che attiri questi uccelli e altre specie simili, ma nessuno degli studi che abbiamo esaminato ha confrontato i dati sulla mortalità con i dati sul conteggio degli uccelli vivi, quindi non è noto se la morte degli individui sia da attribuire alla presenza delle strutture PV USSE o solo incidentalmente legata ad essa poiché usate da queste specie.

Abbiamo scoperto che le morti tra gli individui degli associati all'acqua non erano così ampiamente distribuiti tra i siti come gli obbligati all'acqua e che gli obbligati all'acqua si sono ritrovati in 9 siti su 10 nel BCR SMD e in 1 solo sito su 3 nelle BCR CC e GB. La mortalità degli associati all'acqua e degli obbligati all'acqua è nota per altre caratteristiche antropiche, comprese le turbine eoliche, le torri di comunicazione e gli edifici. Tuttavia, le turbine eoliche, le torri di comunicazione e gli edifici rappresentano rischi verticali relativamente alti per gli individui in migrazione, mentre i pannelli solari fotovoltaici nei siti si trovano generalmente entro 3 metri dal suolo.

### La collisione delle specie obbligate all'acqua con i pannelli fotovoltaici bassi sul terreno sollevato in Kagan et al. quale meccanismo causale (ipotesi dell'effetto lago).

Nessuno dei risultati inclusi nella nostra indagine ha fornito ipotesi per la presenza di obbligati all'acqua, né gli studi hanno mostrato dati per correlare potenziali meccanismi causali come la quantità di luce polarizzata riflessa dai pannelli fotovoltaici o le interferenze comportamentali delle specie obbligate all'acqua ai pannelli fotovoltaici. Pertanto, non si possono fornire informazioni sul meccanismo di causalità responsabile della presenza di carcasse di obbligati all'acqua in PV USSE nell'SMD BCR, e si evita di speculare sulle possibili cause data la relativa mancanza di informazioni pregnanti (ad esempio, come le specie obbligate all'acqua percepisce la luce polarizzata riflessa dai pannelli solari fotovoltaici). Piuttosto, concentriamo la nostra revisione sulla sintesi dei modelli spaziali e

temporali di accadimento.

Il Salton Sea e il Golfo della California servono come habitat invernale e di sosta per centinaia di migliaia di associati e obbligati all'acqua. Ad esempio, la maggior parte della popolazione dello svasso dalle orecchie negli Stati Uniti sverna nel Golfo di California. Pertanto, su larga scala tra le BCR, la concentrazione di obbligati all'acqua nell'SMD BCR presso il Salton Sea è una spiegazione plausibile per la variabilità in quanto le concentrazioni di obbligati all'acqua in aree di sosta simili non sono note nel CC o nel GB BCR vicino ai siti. Tuttavia, sono necessari dati di esposizione spaziale a risoluzione più fine per iniziare a comprendere la variabilità tra i siti di studio all'interno delle BCR SMD. Pertanto, la variazione tra le BCR sembra associata ad un'abbondanza di migratori (associati all'acqua) e svernante (obbligati all'acqua) al Salton Sea e alla vicinanza dei siti al Salton Sea, ma non possiamo interpretare prontamente la variazione tra i siti all'interno della SMD BCR data l'assenza di dati sull'esposizione locale in ogni sito.

Una limitazione del nostro studio nell'interpretazione dei modelli su larga scala sulla presenza di uccelli obbligati all'acqua è che i nostri risultati non sono predittivi al di fuori delle vicinanze dei siti inclusi. Le nostre affermazioni non devono essere interpretate come prove della mortalità degli uccelli obbligati all'acqua presso le strutture PV USSE installate in aree con concentrazioni di specie in migrazione o svernamento perché il meccanismo causale del rischio di morte è ancora sconosciuto. Piuttosto, i dati aggiuntivi sulla mortalità raccolti possono essere valutati per determinare se i risultati di un sito si allineano o non rientrano in maniera evidente nel modello del nostro studio.

### Fenologia

Il numero massimo di rilevamenti per periodo di indagine è stato più alto in autunno nei deserti di Sonora e del Mojave e nelle GB BCR e più alto in autunno e in inverno nel BCR CC. La fenologia dei rilevamenti rispecchia i modelli trovati in altre caratteristiche antropogeniche (ad es. Edifici) e coincide con una maggiore abbondanza di uccelli dopo la stagione riproduttiva. Il picco nelle rilevazioni nella stagione autunnale nei siti delle BCR SMD e GB è probabilmente influenzato da un aumento del numero di associati all'acqua e obbligati all'acqua durante la stagione autunnale. Sebbene tutti i rilevamenti di uccelli tendano ad aumentare all'inizio del periodo autunnale a settembre, i rilevamenti di associati ed obbligati all'acqua hanno continuato ad aumentare fino alla fine di ottobre, mentre i rilevamenti di altri uccelli sono diminuiti costantemente durante l'autunno. È noto che uccelli acquatici, svassi e svassi piccoli si muovono in numero relativamente elevato in autunno, quando le condizioni meteorologiche sono favorevoli alla migrazione. Gli svassi fanno tappa al Great Salt Lake nello Utah e sincronizzano la migrazione con oltre 100.000-200.000 uccelli che partono simultaneamente in rotta verso il Golfo di California. Pertanto, l'aumento degli associati e degli obbligati all'acqua durante l'autunno è presto spiegato dai movimenti migratori verso i terreni di svernamento.

A differenza degli eventi di mortalità degli uccelli migratori in strutture antropogeniche relativamente alte in cui centinaia di carcasse intere intatte sono state trovate in una sola notte in una singola torre di comunicazione o edificio, il numero più alto di carcasse rilevate in una singola visita all'anno del sito è stato 13. Eventi di mortalità su scala relativamente ampia nelle torri di comunicazione o negli edifici sono generalmente associati all'illuminazione e alle notti con soffitti di nubi relativamente basse. Inoltre, nessun grande evento di morti di obbligati all'acqua è stato documentato in nessun sito di studio nei cinque anni, anche se grandi eventi di morti di svasso occidentale (*occidentalis* Aechmophorus) sono stati documentati in caso di maltempo o associati ad altri fattori come i parcheggi bagnati in aree vicine. Pertanto, l'assenza di eventi di mortalità su larga scala di migranti notturni nei PV USSE è probabilmente spiegata meglio dalla bassa statura dei pannelli fotovoltaici e dalla generale mancanza di illuminazione.

### Tipo di carcassa, condizioni e incertezza

La maggior parte dei rilevamenti nei siti sono state piume sparse oppure con causa di mortalità sconosciuta, in contrasto con i modelli a strutture relativamente alte dove la causa è tipicamente attribuita alla collisione (p. Es., Erickson et al., Loss et al.). Le piume sparse potrebbero originarsi in una serie di fonti diverse, inclusa la mortalità di fondo (ad esempio, mortalità per predazione). Nel CC1-2, dove la maggior parte dei rilevamenti erano tortore luttuose, una specie preda,

il monitoraggio della mortalità è stato condotto in aree di riferimento al di fuori della struttura solare. I risultati con stime uguali alle unità campione all'interno della struttura (denominate "unità tracker") in CC1-2 sono stati indagati contemporaneamente alle unità campione all'esterno del campo solare. Il tasso di mortalità corretto risultante di 1,73 uccelli / unità di localizzazione / anno passa, per quel lotto, a 6,92 uccelli / MW / anno (basato sul rapporto approssimativo tra MW e unità di localizzazione di 0,25 MW per unità di localizzazione nella struttura). Tutti i rilevamenti trovati nei grafici di riferimento a CC1-2 erano piume sparse, composte principalmente da Columbiformes (45%), a supporto dell'idea che una parte delle rilevazioni nel campo solare a CC1-2 potrebbe essere correlato alla predazione, ma il rapporto non può

essere stabilito in modo definitivo perché non sono stati osservati eventi mortali.

Nel sito SMD3, stimato con opportune necroscopie, il 31% delle carcasse esaminate era probabile trauma da impatto (p. Es., Collisione con un pannello solare o linea aerea), il 24% probabile predazione, con la maggior parte delle carcasse rimanenti di causa sconosciuta.

Pertanto, quando si considerano in generale gli impatti degli uccelli su strutture antropiche, è importante distinguere tra la causa della mortalità per gli edifici e per le torri, dove si trovano carcasse intatte al di sotto delle strutture, dalle PV USSE, dove la maggior parte dei rilevamenti sono macchie di piume o carcasse parziali trovate in tutto il campo degli array fotovoltaici.

Alcune conclusioni ottenute nello studio riguardano aspetti importanti di cui si può tener conto in uno studio di impatto ambientale per impianti fotovoltaici anche in altre regioni territoriali:

#### Conclusioni

"Quattro schemi che potrebbero fornire inferenze più ampie ad altre aree territoriali sono:

- 1) le specie più diffuse tra i siti hanno popolazioni di milioni di individui nelle BCR in cui si sono verificati gli studi e 3 delle prime 4 specie rilevate sono uccelli che vivono a terra;
- 2) la maggior parte dei rilevamenti è avvenuta in autunno (ntd.

dopo il periodo di accoppiamento);

3) non sono state trovate prove di eventi fatali su scala relativamente ampia di passeriformi migratori notturni o di specie migratorie di associati all'acqua o obbligati all'acqua;

4) la maggior parte dei rilevamenti erano di causa sconosciuta o piume sparse."

#### Considerazione sul potenziale impatto sull'avifauna

I dati dello studio appena descritto che, almeno in parte, possono essere utilizzati nell'analisi del potenziale impatto sulle specie di uccelli dell'area di studio del progetto in esame permettendo di fare alcune interessanti considerazioni:

- ✓ la taglia dell'impianto non è determinante per valutare l'impatto potenziale diretto di un impianto FV sulla fauna avicola, dunque un impianto più grande non incide maggiormente rispetto ad uno più piccolo;
- ✓ non tutte le specie interferiscono con le strutture dell'impianto nella stessa misura ma solo alcune di queste risentono maggiormente della presenza fisica dello stesso;
- ✓ si può plausibilmente considerare l'impianto fotovoltaico non influente per le specie soggette a migrazione siano queste di tipo passeriforme che specie migratorie legate all'acqua;
- ✓ la maggior parte dei ritrovamenti di uccelli morti erano di causa sconosciuta o piume sparse.

Le specie avicole interferenti più frequenti sono specie il cui habitat rientra nella diretta fascia di influenza dell'impianto e che spesso si accostano, nel loro ciclo di vita, a strutture antropiche molto limitate in altezza dove possono trovare rifugio e dove, usualmente, possono trovare anche cibo. Si parla di una stretta fascia inferiore ai tre metri di altezza dal suolo. Dunque, se da un lato le strutture dell'impianto possono diventare la causa di incidenti per l'impatto degli uccelli sulle strutture che usano, poiché ne sono attratti, d'altra parte queste stesse tipologie di specie d'uccelli normalmente non sono avvezze a vivere nelle aree seminative che di solito sono sfruttate per gli impianti FV.

Ci si riferisce, nel dettaglio, a specie appartenenti agli ordini dei Columbiformes e dei Passeriformes specie a grande diffusione e a bassa valenza naturalistica e che non rientrano tra le specie protette o a rischio nell'area dell'impianto in progetto. Queste specie risultano inoltre attratte dalle strutture antropiche per cui si ritiene che possano trovare, all'interno del parco fotovoltaico in progetto, aree utili al loro ciclo vitale e coadiuvare così le altre specie di uccelli presenti nel loro ciclo vitale.

Infatti, risulta importante sottolineare che nella stima rilevata dallo studio scientifico riportato riguardo al numero medio di decessi di uccelli all'interno dei siti di studio rientrano anche le morti che con buona probabilità nulla hanno a che fare con l'interferenza diretta o indiretta degli impianti. Difatti la maggior parte dei ritrovamenti non sono state ricondotte a cause di impatto (15%) bensì, più probabilmente, a morti naturali (54%).

Tra le cause di morte naturale, una buona fetta di queste (24%), è dovuta senz'altro all'azione dei rapaci dell'area.

In particolare, nello studio, in due dei siti che maggiormente presentavano ritrovamenti riconducibili a probabile morte dovuta all'azione predatrice delle altre specie di uccelli si sono indagate anche le aree limitrofe all'impianto in cui sono stati ritrovati, seppure in percentuale minore (ciò fa pensare o ad una minore riuscita dell'azione predatoria o a una minore presenza di prede), la stessa tipologia di resti delle specie censite all'interno dei siti. E dalle analisi sulle necroscopie dei resti con causa sconosciuta la percentuale accertata dovuta all'azione predatoria è stata accertata per il 24% delle morti.

Seppure non si tratti di dati con cui è possibile trarre risultati che valgono in tutti i casi e in tutti gli ecosistemi (le aree analizzate nello studio oltre ad avere un clima specifico avevano anche una grande concentrazione di impianti con poche o nulle opere di mitigazione ambientale), si può ritenere che l'azione degli uccelli predatori, che nelle aree californiane hanno grande concentrazione, non abbia subito ripercussioni negative dalla presenza degli impianti. Infatti, in quell'area, lo stato di salute di queste specie predatorie è ritenuto buono e

la popolazione delle stesse è in gran parte in crescita o almeno stabile<sup>8</sup>. Anzi si ritiene che proprio la presenza di un maggior numero di specie preda (attratte dalle strutture degli impianti), sia, almeno in parte, il motivo di un buon andamento demografico per le specie rapaci in quell'area.

In conclusione, includendo nella valutazione i doverosi distinguo, per l'areale di studio dell'impianto FV in progetto si possono estrarre dall'analisi dello studio i seguenti parametri valutativi:

- l'ampiezza o la taglia dell'impianto non sono fattori determinanti per valutare il potenziale impatto ambientale sull'avifauna piuttosto lo è la vicinanza di questo ad un'area ad alta concentrazione di volatili;
- la quantità delle specie interferenti direttamente con l'impianto sono le più comuni e non rientrano tra quelle protette o a rischio;
- l'avifauna migratrice non risentirà in maniera sensibile della presenza delle strutture d'impianto essendo - tutte - localizzate entro i 3 metri sul livello del suolo;
- non sono stati rilevati, per gli impianti FV della tipologia in progetto, ipotesi di causalità diretta a sostegno della tesi sull'innescarsi del così detto "lake effect" per le specie avicole legate all'acqua;
- si può prevedere, plausibilmente, un aumento delle specie del genere columbiforme e passeriforme all'intorno dell'area di impianto;
- l'aumento di specie-preda per gli uccelli rapaci inciderà positivamente sulle popolazioni presenti nell'area o, almeno, non inciderà negativamente poiché i loro cicli vitali non interferiranno in modo sensibile con le strutture impiantistiche.

La mortalità per causa diretta riconducibile all'impianto di studio è minima e riguarda specie molto comuni e di minor pregio avifaunistico. Si tratta di passeriformi e columbiformi e per queste specie, citando lo studio, si sottolinea che:

*"È possibile che le strutture PV USSE (fotovoltaico di taglia industriale) forniscano un ambiente ed un microclima che attiri questi uccelli e altre specie simili, ma nessuno degli studi che abbiamo esaminato ha confrontato i dati sulla mortalità con i dati sul conteggio degli uccelli vivi, quindi non è noto se la morte degli individui sia da attribuire alla presenza delle strutture PV USSE o solo incidentalmente legata ad essa poiché usate da queste specie."*



#### 10.4.2.5 AREE UMIDE E CORRIDOI MIGRATORI

Nell'areale di studio non si evidenzia nel raggio 10 km l'esistenza di aree protette e di zone umide capaci di ospitare specie avicole nell'area. L'area più prossima si trova a circa 12 Km ed è rappresentata dall'oasi di protezione rifugio e sosta della fauna selvatica "Lago Piana degli Albanesi", in agro di Santa Cristina Gela e Piana degli Albanesi.

Dall'esame degli elaborati del Piano Faunistico Venatorio (2013-18) siciliano si rileva che l'area di progetto non ricade tra le rotte migratorie principali individuabili, considerando le approssimazioni del caso così come sottolineato dal piano stesso riguardo all'argomento.

L'analisi mette in luce una scarsa relazione tra l'impianto in progetto e il tracciato delle rotte riportate dal piano anche in raffronto con le principali I.B.A. e della R.E.S. di questa parte del territorio siciliano.

Si ribadisce inoltre la mancanza di dati per poter affermare che le specie avicole dipendenti o collegate all'acqua per il proprio ciclo vitale siano influenzate dalla presenza dai campi di moduli fotovoltaici che, peraltro,

<sup>8</sup> C.J.W. McClure et al., State of the world's raptors: distributions, threats, and conservation recommendations, biological conservation, Volume 227, 2018, Pages 390-402, (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320718305871>)

in questo progetto si caratterizzano da fasce infra-tracker adibite all'agricoltura quindi interrotte da aree a verde.

Si ritiene dunque ininfluenza il potenziale "lake effect" per l'impianto in progetto.

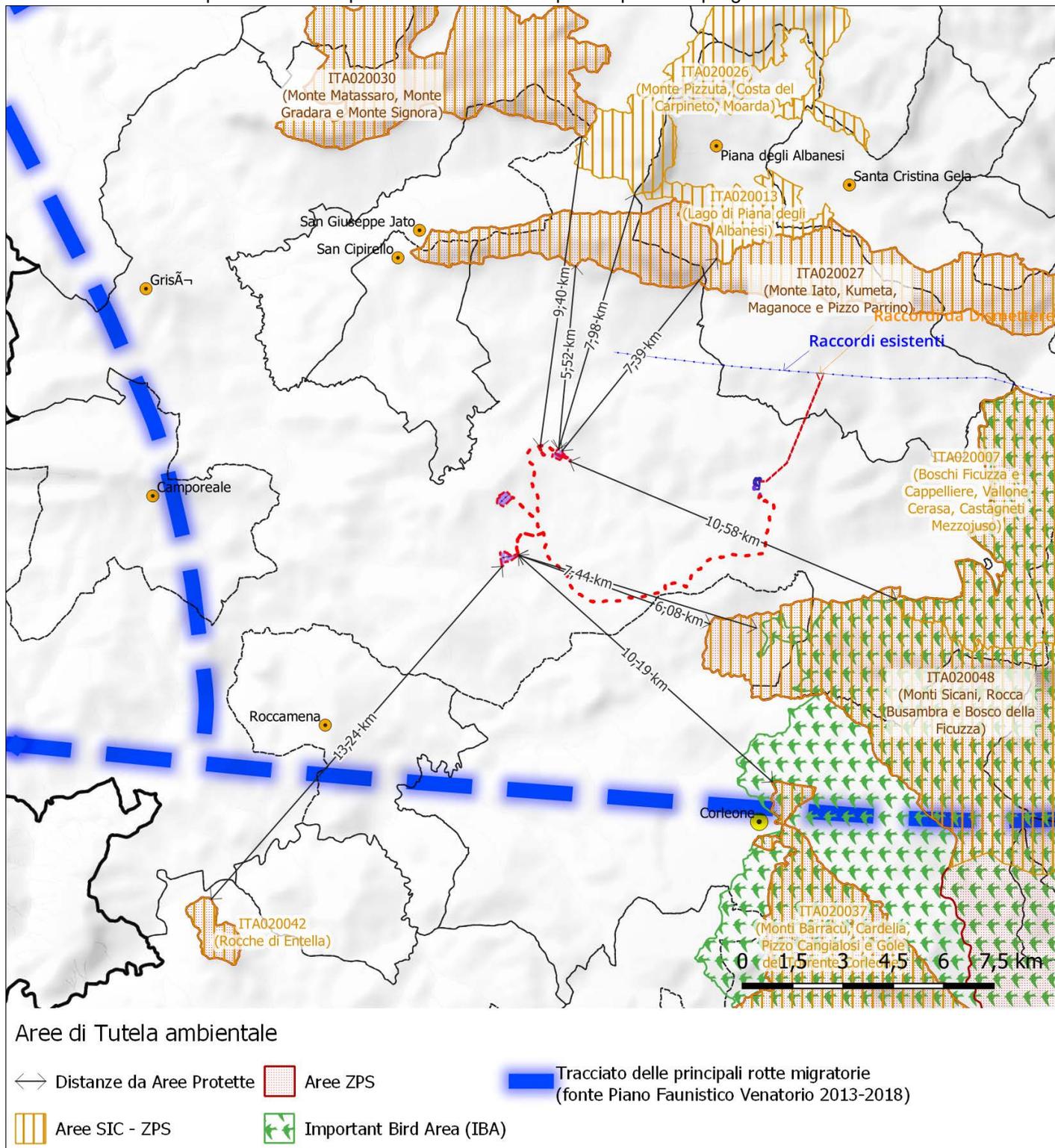


Figura 101 – Carta delle principali rotte migratorie (fonte Piano Faunistico Venatorio 2013-2018)

Si rammenta che dalle valutazioni effettuate su commissione del Ministero dell'Ambiente non sono emersi effetti allarmanti sugli animali, le specie presenti di uccelli continueranno a vivere e/o nidificare sulla superficie dell'impianto, e tutta la fauna potrà utilizzare lo spazio libero della superficie tra i moduli e ai bordi degli impianti come zona di caccia, nutrizione e nidificazione.

I territori di elezione presenti nell'areale, garanti della conservazione e del potenziamento naturale della fauna selvatica, a seguito degli interventi, delle modalità e dei tempi di esecuzione dei lavori, non subiranno

sintomatiche modifiche; gli stessi moduli solari, saranno utilizzati come punti di posta e/o di canto e per effetto della non trasparenza dei moduli fotovoltaici sarà improbabile registrare collisioni dell'avifauna con i pannelli, come in caso di finestre.

Pertanto, si può ragionevolmente e verosimilmente confermare, che l'intervento in progetto nulla preclude alla salvaguardia dell'habitat naturale, soddisfacente alle specifiche peculiarità del sito, nella scrupolosa osservanza di quanto suddetto.

Si specifica, altresì, che le migrazioni non possono essere considerate un processo ecologico geograficamente costante. Numerosi studi realizzati in Italia (ad esempio Montemaggiori e Spina 2002) e nel mondo (Cramp e Simmons 1994, Berthold 2001) hanno dimostrato che le rotte migratorie possono essere influenzate, oltre che da variabili casuali, da molte variabili di tipo meteorologico (perturbazioni atmosferiche, dominanza dei venti etc.), ecologico (variabilità di habitat, disponibilità alimentare, etc.).

La persistenza di determinate rotte migratorie assume, quindi, un valore geografico a scala continentale o sovra-regionale ma non può rappresentare un efficace parametro discriminante alla scala locale.

#### 10.4.2.6 POLARIZZAZIONE DELLA LUCE RIFLESSA

Riguardo alle superfici riflettenti si evidenzia che solo per 20-30 minuti durante la giornata (a meno di puntuali malfunzionamenti) i moduli fotovoltaici si troveranno in posizione orizzontale o quasi orizzontale durante le ore diurne e che questi (i moduli fotovoltaici) sono pensati proprio in maniera da ridurre al minimo i fenomeni di riflessione dato che questo causerebbe una perdita di efficienza di produzione. Di fatto non si riesce mai ad annullare la riflessione ma le specifiche tecniche dei pannelli in progetto mettono in risalto proprio il fatto che sono assemblati in maniera tale da ridurre al minimo tale riflessione della luce solare.

Normalmente la trasmittanza diretta è di circa il 94-96%, pertanto la percentuale di luce riflessa si riduce a solo tra il 4 e il 6%.

Si tratta di una percentuale molto bassa e meno attraente rispetto vaste superfici acquatiche cui l'avifauna potrebbe essere interessata.

Il tipo di vetro in oggetto è un vetro composito "*strutturata sul lato anteriore*", che disperde in maniera uniforme i singoli raggi di luce incidenti. Ciò significa che un singolo raggio incidente viene "*trasmesso*" sul wafer in silicio per poi esser convertito in energia elettrica. Per di più è presente un doppio strato in modo da avere, sul lato posteriore del vetro, una pellicola più scura che aumenta l'assorbimento della luce solare. Dunque, l'impianto lavora proprio per cercare di aumentare:

- la capacità assorbente della luce più che a rifletterla (obbiettivo insito nella funzionalità di tali superfici a favore di una maggior capacità produttiva dell'impianto);
- l'opacità strutturata della superficie (vetri opachi con caratteristiche antiriflesso).

#### 10.4.2.7 INQUINAMENTO LUMINOSO

I corpi illuminanti in progetto, in ottemperanza alle principali normative tecniche di settore, saranno del tipo cut-off, ossia conotica diffonde esclusivamente verso il basso, e saranno altresì installati con orientamento tale da non prevedere diffusione luminosa verso l'alto. Essi saranno a tecnologia LED ad alta efficienza e nel rispetto dei requisiti di illuminamento. La luminosità che potrebbe innescarsi dalla riflessione delle superfici sottostanti e quindi proveniente dal basso può essere considerata trascurabile in quanto i punti di illuminazione saranno installati su terreno e non sono previste opere sottostanti ad aumentare la componente artificiale dei luoghi.

#### 10.4.2.8 CONSIDERAZIONI FINALI: "LAKE EFFECT"

Ne caso di studio dunque un eventuale "*Lake effect*" sulla componente avifaunistica può essere considerato complessivamente trascurabile poiché:

- ✓ aree sensibili (quali aree umide e/o protette) sono distanti dal sito di installazione;
- ✓ l'impianto non interferisce con i corridoi migratori conosciuti;
- ✓ la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione riduce a non più del 6% la componente di riflessione diurna e quasi mai con un tilt orizzontale che rappresenta il maggior rischio per l'"effetto lago";
- ✓ l'effetto, in notturno, dell'illuminazione di progetto, rispetto all'area di studio, è ininfluenza nel quadro generale considerate le modalità di installazione e le caratteristiche tecniche previste.

#### 10.4.2.9 RES – RETE ECOLOGICA REGIONALE SICILIANA

Per quanto la rete ecologica insistente ed esistente nell'area studio risulta scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche limitrofe le aree interessate al progetto. Infatti, considerata l'assenza di aree boscate nell'area di intervento, che avrebbero rappresentato un rifugio per eventuali "*scompigli ecosistemici*" esclusivamente per la fauna capace di attuare grossi spostamenti (soprattutto per l'avifauna e non per la fauna a mobilità ridotta come ad esempio i micromammiferi), il territorio in studio si caratterizza per

la presenza sporadica di piccoli ecosistemi "fragili" che risultano, altresì, non collegati tra loro. Pertanto, al verificarsi di impatti negativi, seppur lievi ma diretti (come distruzione di parte della vegetazione spontanea), non corrisponde il riequilibrio naturale delle condizioni ambientali di inizio disturbo.

A causa dell'assenza di ambienti ampi e di largo respiro (come, per esempio, i boschi che si contraddistinguono per l'elevato contenuto genetico insito in ogni individuo vegetale), i microambienti naturali limitrofi non sono assolutamente in grado di espandersi e di riappropriarsi, anche a causa della flora spontanea "pioniera" e/o alle successioni di associazioni vegetazionali più evolute, degli ambienti che originariamente avevano colonizzato. Gli interventi di mitigazione previsti per la realizzazione del parco fotovoltaico saranno finalizzati, quindi, alla minimizzazione delle interferenze ambientali e paesaggistiche delle opere in progetto.

Nel caso specifico, considerata la tipologia dell'opera si è ritenuto doveroso provvedere alla realizzazione di macchie arboree e arbustive al fine di schermare l'impatto visivo. Il progetto non comporta alcuna perdita di habitat né minaccia l'integrità del sito, non si registra alcuna compromissione significativa della flora esistente e nessuna frammentazione della continuità esistente.

La piantumazione di tutta la fascia perimetrale avrà inoltre diversi scopi di seguito riportati:

- ✓ Aspetti naturalistici: in quanto a livello locale si proteggerà un'area delimitandola e garantendone un periodo di stabilità, almeno trentennale, con prosecuzione dello sviluppo e del consolidamento della microfauna locale;
- ✓ Aspetti paesistici: poiché attraverso la riduzione dell'impatto visivo dei pannelli e ricreando elementi paesistici praticamente scomparsi a causa dell'abbandono delle campagne e dell'accentuarsi dei fenomeni di desertificazione del paesaggio agrario, la microfauna potrà svilupparsi in maniera libera e senza alterazioni;
- ✓ Aspetti agronomici: impiegando per la piantumazione solo essenze arboree e arbustive autoctone;
- ✓ Aspetti di sicurezza: considerato che attraverso quest'opera si eliminano i rischi di abbagliamento in particolare per i recettori sensibili (come, ad esempio, veicoli in movimento su strade limitrofe il campo);

#### Principali criticità e valenze riscontrate per la risorsa floro-faunistica

INDICATORE		CRITICITÀ	VALENZE
RISORSA BIODIVERSIT	Aree protette	assenti	
	SIC e ZPS (RETE Natura 2000)	assenti	
	LBA	assenti	
	Livello di minaccia delle specie animali (vertebrati)	areale fortemente antropizzato con ecosistemi limitati e frammentati scarsa presenza di valenze faunistiche	
	Livello di minaccia delle specie vegetali	areale fortemente antropizzato con ecosistemi limitati e frammentati scarsa presenza di valenze floristiche	
	Rete ecologica regionale	alto livello di frammentazione dell'areale di studio scarsa presenza di habitat favorevoli a vegetazione ripariale, boschiva e a fauna di medio-piccola taglia	

## 10.5 SALUTE PUBBLICA, CAMPI ELETTROMAGNETICI, RUMORE E VIBRAZIONI

### 10.5.1 IMPATTI E RISCHI PER LA SALUTE DA CAMBIAMENTI CLIMATICI

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha stimato, sulla base delle evidenze disponibili, che circa il 20% della mortalità in Europa è attribuibile a cause ambientali note.

Il clima e le condizioni meteorologiche costituiscono elementi importanti dell'ambiente ove gli uomini continuamente si adattano e si acclimatano per mantenere condizioni sane.

I cambiamenti osservati e prevedibili del sistema climatico avranno effetti sul sistema terrestre e i suoi diversi ambiti e aree:

LIMES 21 S.R.L

Sede legale e Amministrativa: Via Giuseppe Giardina, 22 - 96018 Pachino (SR)

PEC: [limes21@pec.it](mailto:limes21@pec.it)

- ✓ sul ciclo dell'acqua, acque interne e marino-costiere;
- ✓ sulla vegetazione, ecosistemi e agricoltura;
- ✓ sull'ambiente urbano ed i settori socioeconomici (l'uso di energia, il turismo, ecc.).

Tali impatti sono tutti correlati con la salute umana, poiché possono modificare o intensificare le esposizioni.

Come evidenziato nei capitoli precedenti, l'Italia potrebbe affrontare diversi cambiamenti del sistema climatico nonché mutamenti delle attività di settore ed economiche, i quali potrebbero presentare ulteriori rischi per la salute umana, o aumentare gli attuali rischi sanitari.

### **Effetti del caldo sulla salute**

L'associazione tra la temperatura e mortalità è tipicamente descritta da una funzione non lineare a forma di "J" o di "V", con tassi di mortalità più bassi registrati a temperature moderate, ed incrementi progressivi, quando le temperature aumentano e diminuiscono (Kunst et al. 1993, Ballester et al. 1997, Huynen et al. 2001, Curriero et al. 2002).

Gli studi relativi all'Italia hanno fornito le seguenti stime:

- ✓ Nelle città mediterranee è stimato un incremento medio del 3% nella mortalità giornaliera per incrementi di 1°C della temperatura apparente massima.
- ✓ L'impatto sulla mortalità cresce con l'età.
- ✓ In Italia, le ondate di calore causano in media un incremento del 20%-30% della mortalità giornaliera nella fascia di età superiore ai 75 anni.
- ✓ Gli interventi di prevenzione mirati alla popolazione ad alto rischio possono ridurre gli effetti di breve termine.
- ✓ È essenziale adottare misure di prevenzione di lungo termine, come un miglioramento dell'efficienza energetica nelle abitazioni.

### **Qualità dell'aria e salute**

Il cambiamento climatico può aggravare gli effetti dell'inquinamento atmosferico attraverso:

- ✓ Una maggiore concentrazione di inquinanti dannosi (ozono)
- ✓ Un aumento della capacità tossica degli inquinanti.

L'inquinamento atmosferico ha un notevole impatto sulla salute. Vi è un'ampia letteratura attestante gli impatti negativi sull'uomo dell'esposizione ad aero allergeni e a concentrazioni elevate di inquinanti atmosferici: ozono, materiale particolato (PM) con diametro aerodinamico sotto 10 e 2.5 µm (PM10, PM2.5), biossido di zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio e piombo. Nel 2000, vi sono stati 0,8 milioni di morti e 7,9 milioni di DALY (N.d.T. "anni di vita persi in buone condizioni di salute"). Il DALY è un indicatore utilizzato per valutare l'impatto dei diversi fattori di rischio in termini di "perdita di anni di vita in buono stato di salute" persi per problemi respiratori, patologie polmonari e cancro attribuibili all'inquinamento atmosferico urbano. Il peso più ampio è per i paesi in via di sviluppo nelle regioni del Pacifico occidentale e del sudest asiatico (WHO (OMS), 2002). Vi sono stati inoltre 1,6 milioni di morti attribuibili all'inquinamento atmosferico dei luoghi chiusi causato dalle emissioni derivanti dalla combustione delle biomasse. Vari studi hanno osservato un aumento della morbosità e della mortalità nelle situazioni meteorologiche calde ed in condizioni di inquinamento atmosferico elevato.

### **Qualità delle acque e salute**

Il cambiamento e la variabilità del clima possono influenzare la disponibilità e la qualità dell'acqua, con diverse conseguenze per la salute umana. Si distinguono le malattie trasmesse direttamente dall'acqua e quelle trasmesse dal cibo. Quest'ultime tuttavia dipendono a loro volta anche dalla qualità dell'acqua con cui la catena alimentare viene a contatto (prodotti ittici, agricoli, etc.).

## **10.5.2 INQUINAMENTO DA RADIAZIONI IONIZZANTI**

Le Radiazioni Ionizzanti sono onde elettromagnetiche o particelle di energia sufficientemente alta da ionizzare gli atomi del materiale esposto. Le sorgenti di tali radiazioni possono essere sia naturali (es. gas radon, nuclei radioattivi primordiali, ad es. Potassio-40, e nuclei radioattivi appartenenti alle famiglie radioattive dell'Uranio-238 e del Torio-232 e Uranio-235) che artificiali (sostanze radioattive utilizzate in medicina o rilasciate nell'ambiente a seguito di test nucleari, nel normale funzionamento di impianti nucleari, o a seguito di incidenti).

Le radiazioni ionizzanti possono interagire con la materia vivente trasferendo energia alle molecole delle strutture cellulari e sono quindi in grado di danneggiare in maniera temporanea o permanente le funzioni delle cellule stesse.

I danni più gravi derivano dall'interazione delle radiazioni ionizzanti con il DNA dei cromosomi. I danni al DNA cellulare possono essere prodotti direttamente dalle radiazioni incidenti o indirettamente dalle aggressioni chimiche generate dall'interazione delle radiazioni con le molecole di acqua contenute nei tessuti.

Storicamente la prima unità di misura utilizzata per esprimere l'attività di una sostanza radioattiva è stata il Curie (Ci): pari all'attività di circa 1 gr di Radio (Ra-226), ed esprimibile come 37.000 miliardi di disintegrazioni

al secondo.

Da alcuni anni nel Sistema Internazionale (SI), tale unità di misura è stata sostituita dal Becquerel (Bq), che corrisponde a 1 disintegrazione al secondo.

In ambito radioprotezionistico, le grandezze di riferimento sono espresse tramite la dose di radiazioni necessaria a produrre effetti visibili sulla materia. Esprime la misura dell'energia assorbita per unità di massa ed in particolare:

- ✓ la DOSE ASSORBITA individua la quantità di energia che viene liberata dalle radiazioni ionizzanti per unità di massa. Tale grandezza la si misura con appositi strumenti (dosimetri) ed il suo significato è del tutto generale e non legato specificatamente all'interazione delle radiazioni con i tessuti biologici. L'unità di misura è il Gray (Gy);
- ✓ la DOSE EQUIVALENTE è definita come la dose assorbita media in un tessuto o organo, ponderata a seconda del tipo e della qualità della radiazione. L'unità di misura è il Sievert (Sv);
- ✓ la DOSE EFFICACE è definita tramite la somma delle dosi equivalenti in diversi organi interessati dalla radiazione, ponderata a seconda dell'organo o tessuto (non tutti gli organi e tessuti sono sensibili allo stesso modo alle radiazioni ionizzanti). L'unità di misura è il Sievert (Sv).

#### 10.5.2.1 INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI EMITTENTI E MONITORAGGIO DEI CAMPI IONIZZANTI

La regione Siciliana non dispone di un sistema di rilevamento dei campi elettromagnetici ionizzanti a carattere regionale. Talune misurazioni sono eseguite da ARPA Sicilia in riferimento al Piano Regionale (D.A. 11-sett-2015, pubblicato su GURS n. 40, parte I del 02-10-2015 e riguardano siti puntuali localizzati nelle Strutture Territoriali ARPA di Catania e Palermo (rispettivamente via Varese e via Nairobi) e per i quali, complessivamente, per le matrici ambientali non sono stati rivelati livelli di radiazioni ionizzanti che superino valori limite indicati dalla normativa o che rappresentino variazioni sostanziali rispetto ai dati medi nazionali.

Il Rapporto sulla Sorveglianza della Radioattività Ambientale in Italia (Rapporto Radon Ambientale 2019) dell'ispettorato nazionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione riporta, inoltre per i Comuni della Sicilia i seguenti rilievi:

Comune	Numero di abitazioni	Concentrazione media di radon stimata (Bq m <sup>-3</sup> )	Classe <sup>9</sup>
Castel Di Lucio	9	24	CP
Catania	26	27	CP
Favara	135	40	CP
Furnari	15	76	CP
Messina	21	31	CP
Misilmeri	47	29	CP
Palermo	47	27	CP
Sinagra	17	33	CP
Siracusa	10	25	CP

Tabella 22 - Dati radon per Comune. La concentrazione media di radon nel Comune non costituisce un'indicazione della concentrazione nella singola abitazione, la quale può essere determinata solo attraverso una misurazione diretta - (Fonte: Rapporto Radon Ambientale 2019)

#### 10.5.3 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO E DI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Quando si parla di inquinamento elettromagnetico e di campi elettromagnetici (CEM) ci si riferisce alle radiazioni non ionizzanti (NIR) con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa. La tabella seguente elenca le principali classi di sorgenti ambientali di campi elettromagnetici, distinguendo tre bande di frequenza secondo una terminologia ("basse frequenze", "frequenze intermedie" e "alte frequenze").

Banda di frequenza		Sorgente	Campi emessi
Basse frequenze	Fino a 3 kHz	Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (centrali, cabine, elettrodotti aerei ed interrati)	Elettrico e magnetico
		Utilizzo dell'energia elettrica (impianti elettrici ed apparecchi utilizzatori)	Magnetico
		Varchi magnetici (sistemi antifurto e per la rilevazione dei transiti)	

<sup>9</sup> CLASSE (metodologia utilizzata per la stima della concentrazione media di radon nel Comune): CP – media aritmetica stimata da un campione di abitazioni selezionato su diversi piani; CT – media aritmetica stimata da un campione di abitazioni selezionato prevalentemente o esclusivamente ai piani terra o stimata al piano terra con modelli previsionali (in questo caso non compare il numero N di abitazioni); CT-F – media aritmetica stimata da un campione di abitazioni selezionato prevalentemente o esclusivamente ai piani terra in prossimità di faglie o emanazione gassosa.

Frequenze intermedie	Da 3 kHz a 3MHz	Sistemi domestici per la cottura ad induzione magnetica (frequenze tipiche 25 ÷ 50 kHz, potenze dell'ordine di qualche chilowatt)	Magnetico
		Varchi magnetici (sistemi antifurto e per la rilevazione dei transiti)	
		Emittenti radiofoniche a onde medie	
Alte frequenze	Oltre 3 MHz	Varchi magnetici (sistemi antifurto e per la rilevazione dei transiti - fino a 10 MHz)	Elettrico e magnetico
		Emittenti radiofoniche a modulazione di frequenza (88 ÷ 108 MHz)	Elettro-magnetico
		Emittenti televisive VHF e UHF (fino a circa 900 MHz)	
		Stazioni radiobase per la telefonia cellulare (900 MHz e 1800 MHz circa)	
		Ponti radio	
		Radioaiuti alla navigazione aerea (radar, radiofari)	

Il **campo elettrico** è la grandezza fisica attraverso la quale descriviamo una regione di spazio le cui proprietà sono perturbate dalla presenza di una distribuzione di carica elettrica. Il modo più evidente con cui questa perturbazione si manifesta è attraverso la forza che viene sperimentata da una qualunque altra carica introdotta nel campo stesso.

Il **campo magnetico** è la perturbazione delle proprietà dello spazio determinata dalla presenza di una distribuzione di corrente elettrica, perturbazione che si manifesta con una forza che agisce su qualunque altra corrente elettrica introdotta nel campo.

I **campi elettromagnetici** si riferiscono alle perturbazioni del campo elettrico/ magnetico indotte da un campo magnetico/elettrico, purché variabili nel tempo.

In altre parole, quando si è in regime variabile nel tempo, campo elettrico e campo magnetico divengono uno la sorgente dell'altro, proprio per questo motivo si parla di campo elettromagnetico come grandezza fisica, in grado di propagarsi a distanza indefinita dalla sorgente.

I dei campi elettromagnetici possono avere effetti sulla salute. Quando un organismo biologico si trova immerso in un campo elettromagnetico, si verifica una interazione tra le forze del campo e le cariche e le correnti elettriche presenti nei tessuti dell'organismo che determina l'induzione di grandezze fisiche quali il campo elettrico, il campo magnetico, la densità di corrente, proporzionali all'intensità e alla frequenza dei campi, alle caratteristiche dell'organismo ed alle modalità di esposizione.

Il risultato della interazione è una perturbazione, ovvero una modifica dell'equilibrio elettrico a livello molecolare, ma per poter parlare di effetto biologico si deve osservare una variazione (morfologica o funzionale) in strutture di livello superiore (tessuti, organi, sistemi). Inoltre un effetto biologico non costituisce necessariamente un danno: per definizione si verifica un danno quando l'effetto supera la capacità di compensazione dell'organismo, che dipende da tanti elementi, tra cui anche le condizioni ambientali.

Il termine rischio indica la probabilità di subire un danno: le norme di sicurezza in materia di campi elettromagnetici hanno lo scopo di proteggere gli individui dal rischio di subire un danno a causa dell'esposizione ad un campo elettromagnetico, fissando dei valori limite di esposizione sufficientemente al di sotto dei livelli che provocano effetti biologici accertati.

Possiamo tentare una classificazione sommaria degli effetti dei campi elettromagnetici sugli individui umani, basata sulla distinzione tra effetti acuti e cronici.

Effetti acuti: immediati ed oggettivi, accertabili sperimentalmente su volontari al di là di ogni possibile dubbio:

- a bassa frequenza: imputabili alla corrente indotta;
- ad alta frequenza: imputabili al riscaldamento dei tessuti.

Effetti sanitari a lungo termine, in cui è difficile accertare il rapporto causa effetto (indagini con metodi epidemiologici):

- con sintomi più o meno soggettivi (affaticamento, irritabilità, difficoltà di concentrazione, cefalee, insonnia, ecc.);
- con sintomi oggettivi ed in genere gravissimi (tumori, malattie degenerative).

Il quadro degli effetti biologici è completato dagli effetti su colture cellulari, tessuti e organi escissi (effetti in vitro) e da quelli su animali da laboratorio sottoposti ad esposizione forzata e controllata (effetti in vivo).

#### 10.5.3.1 **NORMATIVA SULLA PROTEZIONE DALLE ESPOSIZIONI A CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI**

La normativa nazionale e regionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (elettrodotti) e le alte frequenze (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base, ponti radio).

La Legge Quadro 22 febbraio 2001 n. 36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed

elettromagnetici, è stata presentata al Parlamento in data 24 aprile 1998, è stata approvata dalla Camera dei Deputati il 14 ottobre del 1999 e dal Senato il 14 febbraio 2001.

La finalità della legge, indicata nell'art.1, è di dettare i principi fondamentali diretti ad assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 e 300 GHz, nonché la tutela dell'ambiente e del paesaggio. Vengono definiti i seguenti limiti:

- *Limiti di esposizione*: valori che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti;
- *Valori di attenzione*: valori che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo;
- *Obiettivi di qualità*: valori da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori.

La fissazione di valori limite numerici è rinviata ai seguenti decreti attuativi:

- Alte Frequenze - Il DPCM 8 luglio 2003 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 199 del 28 Agosto 2003, fissa i limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz;
- Basse Frequenze - Il DPCM 8 luglio 2003 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 200 del 29 agosto 2003, fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

	<b>Campo Elettrico KV/m</b>	<b>Induzione Magnetica (µT)</b>
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione		10
Obiettivo di qualità		3

Il decreto, inoltre, rende inapplicabili, in quanto incompatibili, le disposizioni dei DPCM del 23 aprile 1992 e 28 settembre 1995.

### 10.5.3.2 MONITORAGGIO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le informazioni di seguito riportate sono state estrapolate dall'"Annuario Regionale Dati Ambientali 2021" dell'ARPA Sicilia, che cura la gestione dei dati rilevati dalla rete nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici, per conto delle Agenzie Regionali e Provinciali (ARPA) per la Protezione ambientale. Le Regioni italiane sono attualmente interessate al progetto attraverso specifici protocolli d'intesa firmati con tutte le ARPA.

Le ARPA, in generale, provvedono alla selezione dei siti da monitorare, alla raccolta dei dati, alla loro validazione e all'invio presso il centro di raccolta nazionale del Ministero delle Comunicazioni. La rete di monitoraggio viene realizzata mediante l'utilizzo di centraline di misura rilocabili sul territorio, dotate di uno o più sensori isotropici a banda larga, operanti nell'intervallo di frequenza compreso tra 100 kHz e 3 GHz, che registrano in continuo il valore efficace di campo elettrico, mediato su un intervallo di 6 minuti, secondo i dettami della normativa vigente.

ARPA Sicilia è responsabile del catasto regionale dei campi elettromagnetici, in coordinamento con il Catasto Nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. L'attività di controllo su sorgenti di Campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) in fase autorizzativa e di esercizio dell'impianto è finalizzata al rispetto dei limiti definiti dalla normativa. Per elettrodotti ed altre infrastrutture elettriche, la normativa in vigore prevede l'espressione di parere da parte di ARPA Sicilia solo su richiesta dell'autorità regionale competente al rilascio delle autorizzazioni. L'attività di controllo sulle sorgenti ad alta frequenza (RF) - distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase per la telefonia mobile (SRB) - in fase autorizzativa e di esercizio dell'impianto, è finalizzata a verificare il rispetto dei limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione.

Nel prosieguo si riportano gli indicatori relativi alle infrastrutture, fonti di emissioni di onde elettromagnetiche esistenti (impianti RTV, SRB e linee elettriche), costruendo degli indici in rapporto alla superficie territoriale e alla popolazione che ne subisce l'impatto a causa dell'esposizione.

Con riferimento all'indicatore SRB si riporta per ogni Provincia il numero assoluto ed il numero normalizzato (agli abitanti e alla superficie) delle stazioni radio base (SRB) dei principali operatori di telefonia presenti.

Considerando i dati forniti dai principali operatori si nota che le SRB presentano una densità di servizi, sull'intera superficie regionale pari a 0,19 impianti per Km<sup>2</sup>. Emerge una accentuata differenza nella distribuzione tra le Province, infatti il valore della densità oscilla da 0,06 (impianti per Km<sup>2</sup>) della Provincia di Enna ad un valore superiore a 0,31 per quella di Catania.

Più omogeneo risulta all'interno del territorio regionale il rapporto tra gli impianti e la popolazione residente. Il valore medio si attesta in 10,53 impianti per ogni 10.000 abitanti, con un range che va dagli 8,74 (impianti

per 10.000 Ab) della Provincia di Caltanissetta ai 14,29 di quella di Messina.

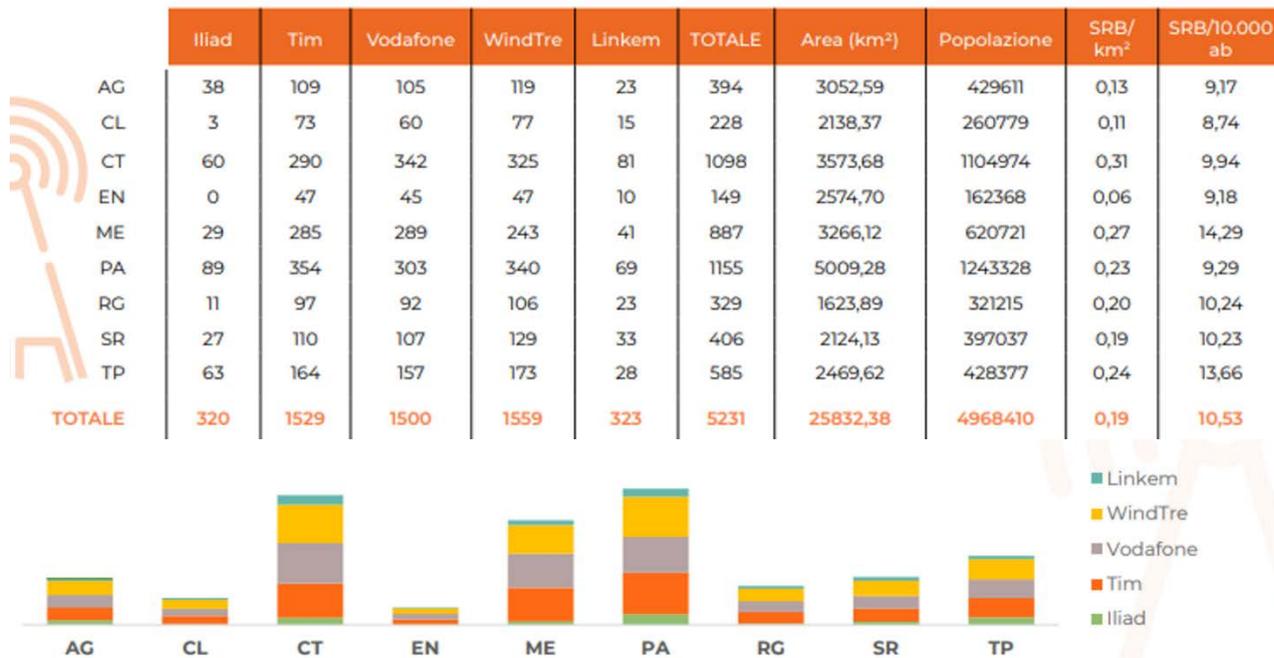


Figura 102 – Distribuzione impianti SRB: Localizzazione e densità Anno 2021 – Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2021

In merito all'indicatore relativo alle sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF), viene descritta l'attività svolta in termini di pareri preventivi e di controlli sperimentali effettuati tramite misure in campo. Vengono anche fornite le informazioni relative al numero di campagne di monitoraggio condotte in prossimità di impianti ELF e ai livelli di campo di induzione magnetica presenti in ambiente risultati da tali misurazioni in continuo.

Nel corso del 2020 sono stati emessi 72 pareri relativi ad elettrodotti ed infrastrutture connesse. In 62 casi (pari a circa l'86% del totale) l'esito è stato positivo, nei restanti 10 è stata richiesta integrazione. Nel corso dello stesso anno sono stati effettuati 16 controlli ELF per un totale di 34 misure, sia in ambito abitativo che in ambito non abitativo. Dalla osservazione dei valori di campo magnetico, rispetto al limite applicabile al sito di misura in ambito abitativo (pari a 3 µT), si evince che non si sono verificati superamenti dei limiti. A tal proposito si sottolinea che in caso di superamento dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, l'art. 9 della Legge Quadro 36/2001 prevede che le Regioni adottino piani di risanamento nei quali sono definite le azioni per l'adeguamento degli impianti radioelettrici ai limiti di legge (quali ad es. la delocalizzazione degli impianti o la loro riduzione di potenza), con oneri a carico dei titolari degli impianti stessi. Anche per le misure effettuate in ambito non abitativo (cui si applica il limite di esposizione pari a 100 µT) il livello è risultato inferiore al limite applicabile. I controlli ELF sono stati messi in atto sia a seguito di esposti di cittadini sia in forma di controlli programmati.

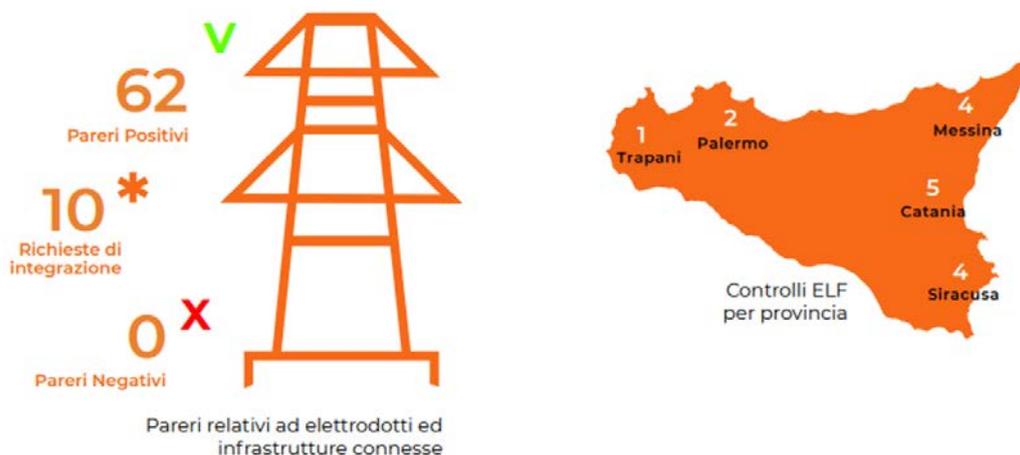


Figura 103 - Pareri relativi ad elettrodotti ed infrastrutture connesse e controlli ELF, anno 2020. – Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2021

L'indicatore sulle sorgenti ad alta frequenza (RF), distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase per la telefonia mobile (SRB) descrive l'attività svolta in termini di pareri preventivi e di controlli effettuati con strumenti di misura. Sono anche trattate informazioni relative al numero di misure manuali in banda larga e di campagne di monitoraggio condotte dalle ARPA in prossimità di impianti RTV e SRB e i valori di campo elettrico presenti in ambiente.

Nel 2020 sono stati emessi 1646 pareri tecnico-previsionali nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione e modifica di impianti RF, rilasciati in 284 dei Comuni siciliani. L'87% ha avuto esito positivo. Di questi circa 1 su 2 è condizionato alla misura post-attivazione in alcuni punti critici. Le richieste dei pareri relativi all'upgrade di SRB con sistemi trasmissivi con tecnologia 5G a 3700 MHz sono state 325 e sono stati rilasciati 260 pareri positivi sperimentali e 65 negativi.

Sono stati svolti 207 interventi di controllo su sorgenti di campi RF prevalentemente utilizzando strumentazione a banda larga, suddivisi in 58 Comuni siciliani. Le misure del valore di campo elettrico sono state condotte prettamente in luoghi con permanenza di persone prolungata nel tempo (>4h/giorno). Sono state condotte 436 misure puntuali. I controlli hanno avuto per oggetto prevalentemente la verifica di siti posti in prossimità di SRB. Nel corso dei rilievi effettuati con misure a banda larga sono stati riscontrati 10 superamenti del limite di attenzione (6 V/m). Complessivamente il 97% dei casi è risultato essere inferiori al limite di attenzione. Nelle misure sono stati riscontrati 2 superamenti del limite di esposizione (20 V/m).

Nel corso del 2020 sono stati effettuati 14 monitoraggi di campi RF in continuo per un totale di 3864 ore. Le attività sono state distribuite in 4 province siciliane. La maggior parte dei monitoraggi è stata svolta in siti posti in vicinanza di SRB. Nel corso dei monitoraggi RF sono stati riscontrati 5 superamenti dei valori di attenzione (6 V/m).

Nel 2019 erano stati emessi 1.122 pareri nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione e modifica di impianti RF. Si ha quindi nel 2020 un aumento del dato (1646) pari al 47%. Il dato del 2020 conferma il trend di crescita degli ultimi anni. Rispetto al 2019 è superiore il numero di controlli RF (207 a fronte di 182) ma sono inferiori le misure puntuali (436 rispetto a 527). In diminuzione le ore di monitoraggio in continuo (nel 2019 sono state 19506).

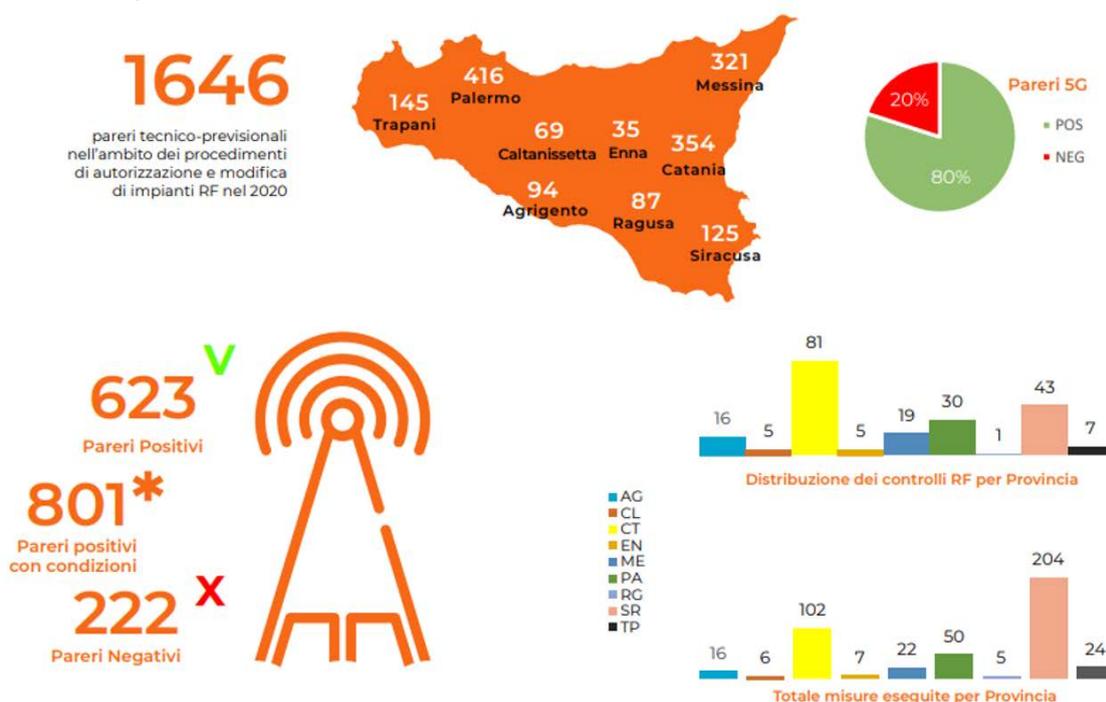


Figura 104 – Distribuzione dei pareri e dei controlli RF per Provincia, anno 2020 - Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2021

Infine, l'indicatore relativo alle linee elettriche (dato riferito all'anno 2019 e rilevato dall'annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2020) - per i diversi livelli di tensione - i chilometri di linee elettriche esistenti in valore assoluto e in rapporto alla superficie territoriale. Riporta inoltre, il numero di stazioni di trasformazione/cabine primarie e cabine secondarie. Per tale dato

Allo stato attuale, lo sviluppo espresso in Km della rete elettrica con una tensione nominale di esercizio pari a 220 kV ed a 380 kV ha raggiunto all'interno del territorio regionale la soglia dei 2000 km, con una densità territoriale di 78,6 m di rete elettrica per ogni km<sup>2</sup> di superficie. Il numero di stazioni a tensione 220 kV e 380 kV sono 20 mentre quelle di tensione 150/120 kV sono 55.

Km di linee elettriche	380 kV	220 kV	Totale (Km)	Area (Km <sup>2</sup> )	Densità (m/Km <sup>2</sup> )
Sviluppo Km (2019)	381,5	1648,7	2030,2	25832,38	78,6
Sviluppo Km (2014)	248	1530	1778		68,8
Variazione Km (2014/2019)	133,5	118,7	252,2		9,8
Variazione % (2014/2019)	53,83%	7,76%	14,18%		14,18%

Stazioni elettriche e Cabine Primarie di Distribuzione	380 kV	220 kV	150/120 kV	Area (Km <sup>2</sup> )	Densità (unità/Km <sup>2</sup> )
Numero di stazioni elettriche (2019)	8	12	55	25832,38	2,9
Numero di stazioni elettriche (2014)	7	12	22		1,6
Variazione Km (2014/2019)	1	0	33		1,3
Variazione % (2014/2019)	14,29%	0,00%	150,00%		80,49%
Numero di cabine primarie di distribuzione (2019)	/	/	143		5,5

**Numero di stazioni elettriche**

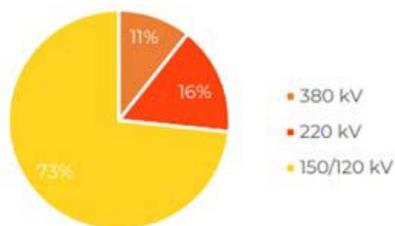


Figura 105 – Linee elettriche con tensione pari a 380 kV e 220 kV, anno 2019 - Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2020

#### 10.5.4 ANALISI DEI FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO DOVUTI ALL'IMPIANTO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici compresa tra 0,8 e 2,5 m e del loro angolo di inclinazione variabile rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche. In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene direzionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale tale da non colpire né le abitazioni circostanti le quali constano di non più di due piani, né, tantomeno, un eventuale osservatore posizionato ad altezza del suolo nelle immediate vicinanze della recinzione perimetrale dell'impianto. Un tale considerazione è valida tanto per i moduli a installazione fissa quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento (tracker).

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare il fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Fenomeni di abbagliamento sono stati registrati esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Vista l'inclinazione contenuta (0-50°), si considera poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati su suolo nudo. Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Ad oggi numerosi sono in Italia gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato

con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyla; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti ecc...).

Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali proprio a dimostrazione che tali impianti non rappresentano un rischio alla navigazione aerea (teoricamente più soggetta a riflessioni dai moduli fotovoltaici inclinati).

Ne caso di studio il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche.

Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, che riducono a non più del 6% la componente di luce riflessa, nonché l'orientamento a sud e l'angolo di tilt medio di 34°, si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente, peraltro ubicata prevalentemente a nord ed a ovest del campo stesso, nonché su qualsiasi altra attività antropica.

#### 10.5.5 NORMATIVA NAZIONALE SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO

L'analisi della componente rumore verrà svolta sulla base delle leggi nazionali vigenti, che sono riportate di seguito:

- LEGGE 26 ottobre 1995, n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 254, 30/10/1995)
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n° 280, 1/12/1997)
- DECRETO 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n° 76, 1/4/1998)
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. (GU n. 127 del 1-6-2004) testo in vigore dal 16-6-2004

Il DPCM 14 novembre 1997, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g), h); comma 2; comma 3, lettere a), b) della stessa legge. I valori di cui sopra sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al decreto e adottata dai comuni (art. 1):

##### *Classe I – Aree particolarmente protette*

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

##### *Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

##### *Classe III – Aree di tipo misto*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, uffici, scarsa presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

##### *Classe IV – Aree di intensa attività umana*

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

##### *Classe V – Aree prevalentemente industriali*

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

I valori limite di emissione (Leq in dB(A)) sono riportati nella Tabella B allegata al Decreto:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
Le aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

I valori limite assoluti di immissione, definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f), della legge quadro come il rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno,

misurati in prossimità dei ricettori e determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti e sono quelli indicati nella tabella C allegata al decreto (art. 3, comma 1).

I valori limite di immissione (Leq in dB(A)) sono riportati nella Tabella C allegata al Decreto:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
Le aree particolarmente protette	40	35
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

### 10.5.6 NORMATIVA REGIONALE E COMUNALE SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO

In assenza di indicazioni specifiche da parte del Comune riguardo alla zonizzazione acustica del proprio territorio si fa riferimento alla normativa nazionale (D.P.C.M. 14 Novembre 1997) che genericamente colloca le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici in Classe III – Aree di tipo misto. Lo stesso Decreto 14, come si è detto, stabilisce che per tale Classe i valori limite di emissione in dB(A) sono 55 (diurno) e 45 (notturno).

Attualmente sul territorio regionale siciliano le possibilità di un'azione incisiva di tutela dall'inquinamento da rumore sono fortemente limitate dalla mancanza della Legge regionale prevista dall'art. 4 della Legge Quadro (n. 447/95 del 26 ottobre 1995); provvedimento che secondo il dettato della norma nazionale deve individuare tra l'altro, i criteri sulla base dei quali i comuni possano assolvere all'obbligo della classificazione del territorio comunale, stabilito dall'art. 6 della stessa norma.

Le funzioni amministrative relative al controllo sull'inquinamento acustico sono attribuite al Comune competente per territorio ed alle ex Province, per territori sovracomunali.

Attualmente, l'ARPA Sicilia effettua sopralluoghi e misure relative al superamento dei limiti di emissione acustica, nei territori di tutte le province siciliane ma solo in prossimità di grandi infrastrutture o aree industriali; negli altri territori provinciali si fa riferimento ai piani comunali che però non sono attivi nella gran parte dei comuni siciliani.

#### Principali criticità e valenze riscontrate nel settore salute pubblica

	INDICATORE	CRITICITÀ	VALENZE
SALUTE PUBBLICA	Impatti sulla salute umana da aumento delle temperature nei periodi caldi	le ondate di calore causano un incremento della mortalità giornaliera	
	Impatti sulla salute umana da diminuzione di qualità dell'aria	problemi respiratori, patologie polmonari e cancro attribuibili all'inquinamento atmosferico urbano	
	Superamento del limite fissato per le emissioni ionizzanti		non si riscontrano superamenti in luoghi di lavoro che fanno uso di radon
	Superamento del limite fissato per i campi elettromagnetici		le misurazioni hanno registrato valori al di sotto dei limiti del sito
	Superamento limiti di rumore	la zonizzazione acustica interessa percentuali estremamente limitate delle popolazioni regionali. Il comune di Monreale è sprovvisto di un piano di zonizzazione acustica	

### 10.6 ENERGIA (RELAZIONE SULLA SITUAZIONE ENERGETICA NAZIONALE NEL 2021 (Luglio 2022))

Secondo quanto indicato nella **relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2021** (luglio 2022) pubblicata dal Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza, nel 2021 l'economia italiana ha registrato una crescita di forte intensità, in analogia con un contesto internazionale

caratterizzato da una reazione positiva allo shock pandemico dell'anno precedente: il valore aggiunto complessivo dei settori produttivi è aumentato in volume del 6,5% mentre il settore energetico ha segnato una crescita meno marcata pari al 4,9%.

Nel 2021, è aumentata la disponibilità energetica lorda del Paese che si è attestata a 153.024 migliaia di tonnellate equivalenti (ktep) di petrolio. Rispetto al dato 2020 (144.035 ktep) ha registrato un aumento del 6,2%, rispetto ad un aumento del PIL del 6,6%. L'intensità energetica ha registrato un lieve calo rispetto al 2020 (-0,4%), come conseguenza del minor incremento della disponibilità energetica (+6,2%) rispetto al PIL (+6,6%). Si è così attestata al livello di 91,2 tep/milione di euro, mentre nel 2020 aveva registrato un valore pari a 91,6 tep/milione di euro.

Tra gli anni 2020 e 2021, la composizione percentuale delle fonti energetiche ha registrato: un lievissimo aumento del contributo del gas naturale (40,5 al 40,9 %), dei combustibili solidi (dal 3,5% al 3,6%) e dell'energia elettrica (dall'1,9% al 2,4%); una sostanziale parità nel contributo del petrolio e dei prodotti petroliferi (32,9% nel 2020 e nel 2021) e dei rifiuti non rinnovabili (0,8% per entrambi gli anni); una leggera diminuzione nel contributo delle rinnovabili e dei bioliquidi (dal 20,4% al 19,5%).

Tabella 2: Il bilancio dell'energia in Italia – La disponibilità energetica lorda (ktep)										
	2020	2021*								
	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Gas naturale	Rinnovabili e bioliquidi	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica	Totale	Var % (tot. 2021/ tot. 2020)
+ Produzione	37.673	-	4.922	2689	27.635	1.157	-	-	36.402	-3,4%
+Saldo importazioni	131.128	5.572	71.664	59.783	2.840	-	-	4.004	143.863	9,7%
- Saldo Esportazioni	25.329	187	26.778	1.264	709	-	-	324	29.263	15,5%
+ Variazioni scorte	564	168	522	1.303	28	-	-	-	2.021	258,6%
=Disponibilità energetica lorda	144.035	5.552	50.330	62.511	29.794	1.157	-	3.680	153.024	6,2%

Fonte: Ministero della Transizione Ecologica - Bilancio Energetico Nazionale - Metodologia Eurostat . (\*) Dati provvisori

Figura 106 – Il Bilancio dell'energia in Italia – La disponibilità energetica lorda (Ktep). Fonte: relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2021 (luglio 2022). Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza.

Per quanto attiene alla richiesta di energia elettrica, si rileva che nel 2021 è stata pari a 317,6 TWh (dati provvisori), in crescita del 5,5% rispetto all'anno precedente, ma ancora leggermente inferiore ai livelli pre-pandemia (-0,6% rispetto al 2019). Pur rimanendo la fonte termoelettrica tradizionale quella a copertura maggiore del fabbisogno, la fonte eolica nel 2021 ha il record storico di quasi 21 TWh di produzione.

Nel 2021 il fabbisogno di energia elettrica è stato soddisfatto per l'86,5% dalla produzione nazionale che, al netto dell'energia assorbita per servizi ausiliari e per pompaggi, è stata pari a 274,8 TWh (+2,2% rispetto al 2020) e per il restante 13,5% dalle importazioni nette dall'estero, per un ammontare di 42,8 TWh, in crescita del 32,9% rispetto all'anno precedente. Il significativo aumento dell'energia scambiata con i paesi confinanti è stato determinato dall'effetto combinato di un aumento dell'importazioni del 17,0% (che dai 39,8 TWh sono passate a 46,6 TWh nel 2021) e di una diminuzione del 50,3% delle esportazioni (che dai 7,6 TWh del 2020 scendono a 3,8 TWh nel 2021).

Tabella 7: Bilancio di copertura dell'energia elettrica (Miliardi di kWh)						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021 *
<b>Produzione lorda di energia elettrica (a)</b>	288,0	294,0	288,0	292	278,6	284,7
<i>di cui:</i>						
idroelettrica (a)	42,4	36,2	48,8	46,3	47,6	44,7
geotermoelettrica	6,3	6,2	6,1	6,1	6	5,9
rifiuti urbani, biomasse, eolico, solare e altre rinnovabili	59,4	61,5	59,5	63,4	63,3	64,1
termoelettrica tradizionale	179,9	190,1	173,6	176,2	161,7	170
Saldo import-export	37	37,8	43,9	38,1	32,2	42,8
<b>Disponibilità lorda</b>	325	331,8	331,9	330,1	310,8	327,5
Assorbimenti dei servizi ausiliari e perdite di pompaggio	10,7	11,3	10,5	10,5	9,6	9,9
<b>Energia Elettrica richiesta</b>	<b>314,3</b>	<b>320,5</b>	<b>321,4</b>	<b>319,6</b>	<b>301,2</b>	<b>317,6</b>

\* Dati provvisori Fonte: TERNA  
(a) al netto della produzione da apporti di pompaggio

Figura 107 – Bilancio di copertura dell'energia elettrica (Miliardi di kWh) - Fonte: relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2021 (luglio 2022). Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza.

Nel 2021 la produzione nazionale lorda di energia elettrica è stata pari a 284,7 TWh, in aumento del 2,2% rispetto al 2020 (al netto della produzione da apporti da pompaggio che, attestandosi a 2,1 TWh, è risultata in aumento del 7,6%).

Il maggior apporto alla produzione è stato ancora rappresentato dal termoelettrico non rinnovabile che, con una crescita del 5,2% rispetto al 2020, è arrivata a rappresentare circa il 59,7% del totale dell'energia prodotta, con il 6,1% da impianti alimentati con combustibili solidi, il 3,8% con prodotti petroliferi ed altri combustibili e il 49,9% da impianti alimentati con gas naturale; la produzione di questi ultimi rappresenta, da oltre 10 anni, la quota più consistente del parco termoelettrico, favorita nel tempo anche dalla sostituzione di vecchi cicli convenzionali ad olio combustibile con i nuovi cicli combinati a gas naturale.

Relativamente alle fonti rinnovabili, un significativo decremento nel 2021 è stato registrato dalla fonte idroelettrica da apporti naturali (44,7 TWh, -5,9%, dopo un incremento del 2,7% avuto nel 2020) che, fortemente influenzata dal calo delle precipitazioni, ha contribuito alla produzione totale per il 15,7%.

Boom di incremento invece per la fonte eolica (+10,8%, passata da 18,8 TWh del 2020 a 20,8 TWh nel 2021); questa e la **fonte fotovoltaica hanno raggiunto insieme la copertura del 16,1% della produzione lorda**; il restante 8,5% è stato ottenuto da geotermico e bioenergie, in calo del 2,1% e del 6,9% rispettivamente. In termini di capacità, la potenza di generazione lorda installata in Italia al 31 dicembre 2021 è stata pari a 119,8 milioni di kW (GW). Il 51,7% di tale potenza è rappresentato da centrali termoelettriche (61,9 GW), il 19,3% da centrali idroelettriche (23,2 GW) ed infine, il 29,0% da impianti eolici, fotovoltaici e geotermoelettrici (circa 34,7 GW).

I consumi elettrici, dopo il significativo calo del 2020, si riallineano pressoché completamente ai livelli pre-pandemici.

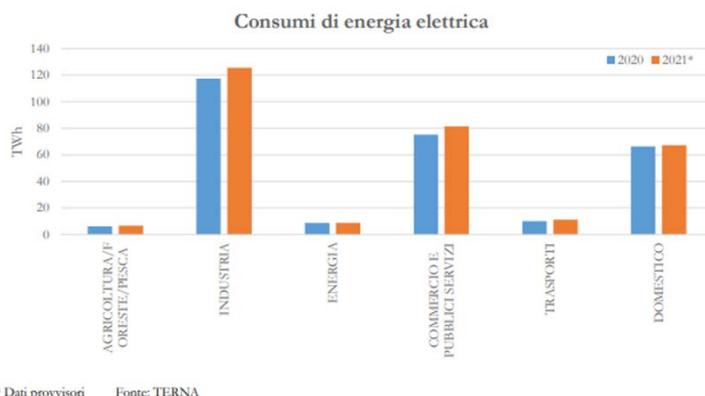


Figura 108 – Consumi di energia elettrica - Fonte: relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2021 (luglio 2022). Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza.

I consumi elettrici italiani nel 2021 sono stati pari a 300,6 TWh. Un'analisi di maggior dettaglio evidenzia

una dinamica positiva in tutti i settori, superando anche i livelli raggiunti prima della Pandemia: l'industria ha registrato una crescita del 7,0%, il settore energetico dell'1,5% e il settore agricolo del 6,5%; il settore dei servizi, che aveva subito un crollo del 15,0% nel 2020, pur aumentando dell'8,2%, resta l'unico settore a non aver recuperato il gap accumulato lo scorso anno. Tale andamento porta il settore dell'industria ad invertire la dinamica osservata negli ultimi 15 anni di una graduale riduzione del suo peso sui consumi, arrivando a rappresentare nel 2021 quasi il 45% dei consumi nazionali. Nel terziario, viceversa, si osserva il fenomeno opposto di una riduzione del suo peso al 30,7%.

### 10.6.1 LA DOMANDA DI ENERGIA IN SICILIA

La potenza installata da eolico e fotovoltaico in Sicilia corrisponde a circa l'11% del totale disponibile a livello nazionale, posizionando la Sicilia come seconda Regione d'Italia per potenza eolica e fotovoltaica installata.

L'aumento della potenza eolica installata a livello nazionale ha interessato principalmente la rete di trasmissione a livello AT, mentre gli impianti fotovoltaici sono connessi principalmente (oltre il 90% dei casi) sulla rete di distribuzione ai livelli MT e BT.

Essendo, tuttavia, le reti di distribuzione interoperanti con il sistema di trasmissione, gli elevati volumi aggregati di produzione da impianti fotovoltaici, in particolare nelle zone e nei periodi con basso fabbisogno locale, hanno un impatto non solo sulla rete di distribuzione, ma anche su estese porzioni della rete di trasmissione e più in generale sulla gestione del sistema elettrico nazionale nel suo complesso.

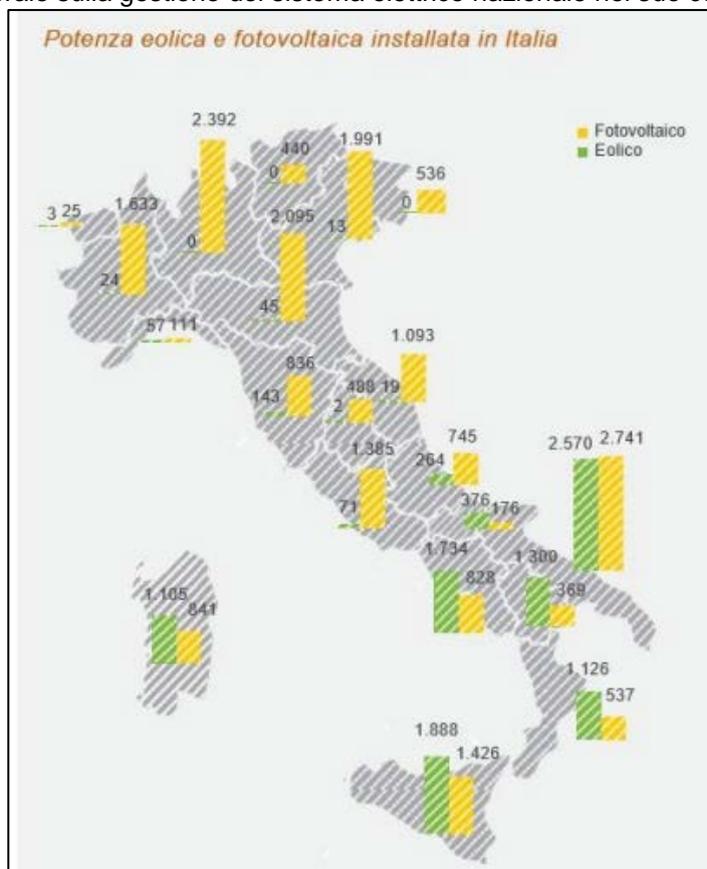


Figura 109 - Potenza eolica e fotovoltaica installata in Italia - Fonte: Gaudi (dati aggiornati al 30 novembre 2019)

Nel corso degli ultimi anni, con la riduzione degli incentivi, si è registrata una forte diminuzione delle installazioni di impianti da fonte rinnovabile, in particolare al 31 dicembre 2019 risultano censiti da TERNA in Sicilia, gli impianti suddivisi per fonte rinnovabile, nella taella che segue.

	EOLICA	FOTOVOLTAICO	IDRAULICA	BIOENERGIE	TOTALE
<b>Potenza istallata [MW]</b>	1.894	1.433	151	73	<b>3.550</b>
<b>Numero di impianti</b>	880	56.193	25	45	<b>57.143</b>

Tabella 23 - Potenza istallata e numero impianti a fonte rinnovabile al 31 dicembre 2019 (fonte GSE)

A partire dal 2014, la Regione è stata caratterizzata da un vistoso rallentamento relativo all'installazione di nuovi impianti fotovoltaici, correlato all'esaurimento delle disponibilità incentivanti derivate dal 5° Conto

Energia.

Il parco fotovoltaico siciliano è costituito principalmente da impianti incentivati in Conto Energia, mentre gli impianti installati prima dell'avvento di tale incentivo, nella grande maggioranza dei casi, godono dei Certificati Verdi o di altre forme di incentivazione.

Rispetto al Conto Energia, dai dati del GSE, emerge che la maggior parte degli impianti sono incentivati dal Quarto Conto Energia.

Il parco fotovoltaico siciliano è costituito principalmente da impianti incentivati in Conto Energia, mentre gli impianti installati prima dell'avvento di tale incentivo, nella grande maggioranza dei casi, godono dei Certificati Verdi o di altre forme di incentivazione. Rispetto al Conto Energia, dai dati del GSE, emerge che la maggior parte degli impianti sono incentivati dal Quarto Conto Energia.

Conto Energia	Numero	Potenza (MW)
<b>Primo Conto Energia</b>	305,00	9,68
<b>Secondo Conto Energia</b>	11.254,00	375,96
<b>Terzo Conto Energia</b>	2.470,00	110,29
<b>Quarto Conto Energia</b>	16.184,00	582,84
<b>Quinto Conto Energia</b>	7.577,00	132,58
<b>SICILIA</b>	<b>37.790,00</b>	<b>1.211,40</b>

Tabella 24 - Impianti Fotovoltaico Incentivati in Sicilia - Elaborazione da dati GSE

La potenza installata complessiva dei generatori eolici in esercizio nel territorio regionale è aumentata solo marginalmente tra il 2018 ed il 2020 (+1,8%), mentre un incremento maggiore si è registrato nel campo dei generatori fotovoltaici (+6%) e delle bioenergie (+17%). Una lieve diminuzione si è avuta relativamente alla fonte idraulica (-2,1%). È evidente quindi una sostanziale stasi nell'evoluzione dei maggiori settori FER-E in Sicilia, che può concretamente pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi di Burden Sharing al 2020.

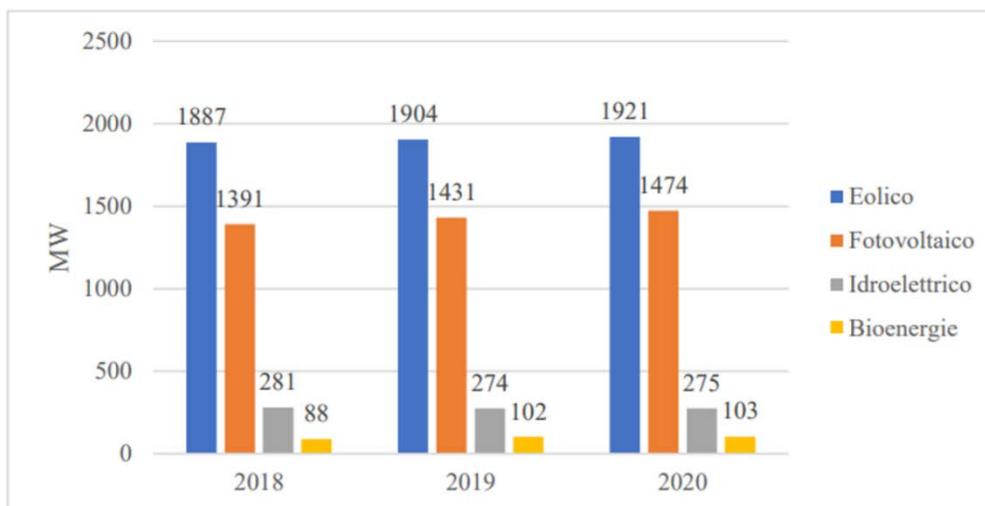


Figura 110 - Potenza installata a fonte rinnovabile al 31 marzo 2021 (fonte TERNA)

Per quanto riguarda la Regione Siciliana, complessivamente, dal 2008 al 2020 si è verificato un considerevole aumento della potenza installata degli impianti a FER (+270%). L'incremento maggiore si è registrato per la fonte solare (+8.371%), seguito dalle bioenergie (+442%), dall'eolico (+142%) ed infine dall'idroelettrico (+81%).

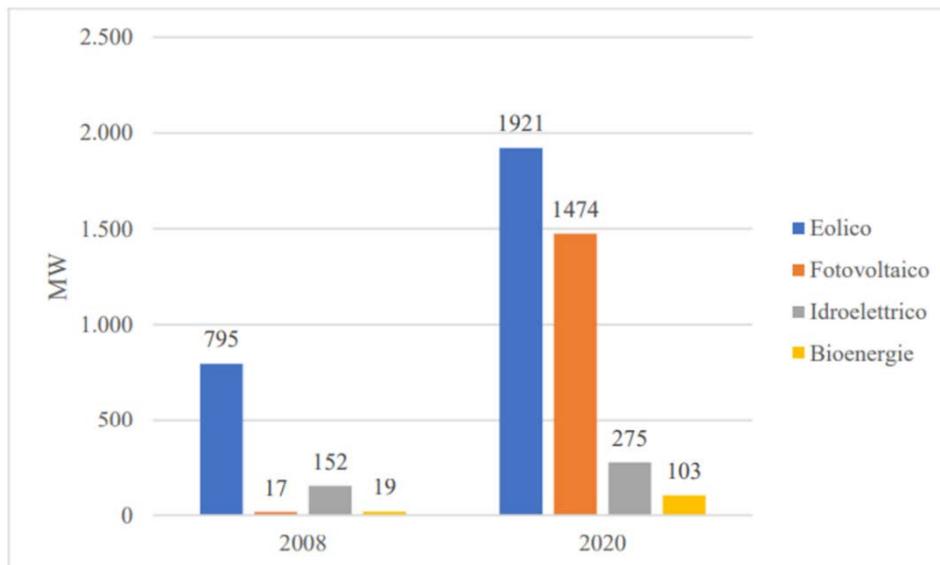


Figura 111 - Crescita della potenza installata degli impianti a FER, dal 2008 al marzo 2021 (fonte TERNA)

L'effetto della pandemia da COVID-19 sui consumi elettrici, anche se il dato regionale non è ancora disponibile al 2020, si concretizzerà in una consistente diminuzione dei consumi, a parità di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Pertanto, ci si attende un incremento del contributo percentuale delle diverse voci relative agli impianti a fonte rinnovabile, tale da favorire l'avvicinamento all'obiettivo relativo ai consumi da fonti rinnovabili al 2020.

#### 10.6.1.1 LO STATO DELLA RETE ELETTRICA (TERNA – PIANO DI SVILUPPO 2021)

L'alimentazione del sistema elettrico della Regione Sicilia è garantito da un parco termico in parte vetusto, concentrato principalmente nell'area Est e Sud/ Ovest dell'Isola e da numerosi impianti FER collocati principalmente nelle aree Sud Occidentale e Centro Orientale (principalmente eolici); la rete di trasmissione primaria è costituita essenzialmente da un'unica dorsale ad Est a 400 kV "Sorgente – Paternò – Chiaramonte Gulfi – Priolo – Isab E." e da un anello a 220 kV con ridotta capacità di trasporto tra l'area orientale e occidentale. A tal proposito, sono previsti:

- il nuovo collegamento HVDC Continente-Sicilia-Sardegna (723-P);
- i nuovi elettrodotti 400 kV Chiaramonte Gulfi – Ciminna (602-P), Paternò - Pantano – Priolo (603-P), Assoro – Sorgente 2 – Villafranca (604-P) e Caracoli – Ciminna (627-P).

La distribuzione del parco di generazione rende il sistema siciliano estremamente squilibrato (vincolando parte degli impianti termici in esercizio) e rappresenta un ostacolo anche allo sviluppo di nuova generazione in particolare da fonte eolica.

Durante le ore di basso carico, nell'area Nord Occidentale della Sicilia, si sono registrati elevati livelli di tensione per effetto della limitata disponibilità di risorse convenzionali; per tale motivo sono stati installati dispositivi di compensazione.

Sottesa alla rete primaria si sviluppa una rete 150 kV esposta al sovraccarico in caso di fuori servizio accidentale o programmato della rete primaria stessa: eventi di fuori servizio sulla rete primaria dell'Isola, in particolare a 220 kV, determinano:

- il rischio di portare a saturazione alcune porzioni di rete AT e conseguente Mancata Produzione Eolica; rendendo necessaria la realizzazione di nuove stazioni come nel caso della SE 380/150 kV presso Vizzini (616-P);

sovraccarichi sulle arterie AT, con conseguente rischio di disalimentazione, in particolare nelle province di Palermo, Catania, Messina, Ragusa ed Agrigento.

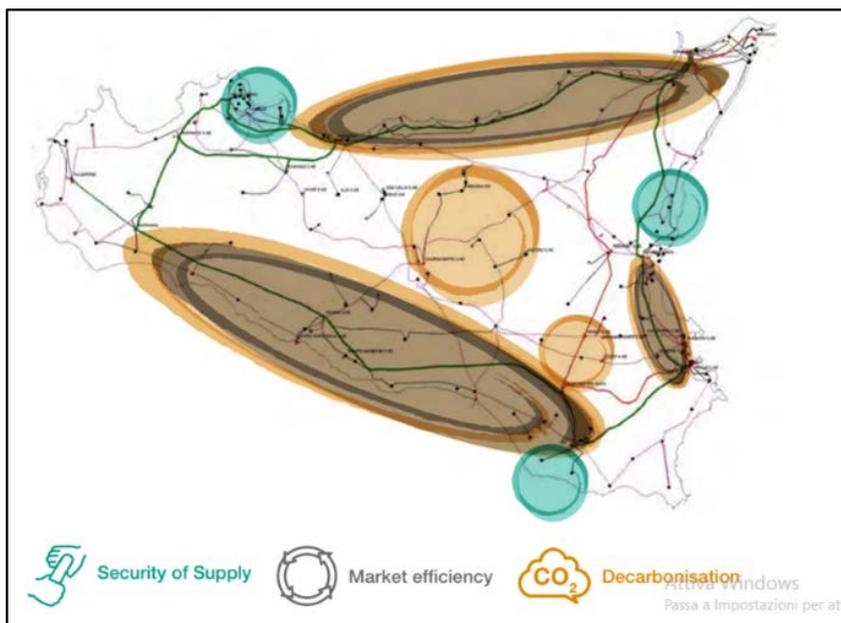


Figura 112 - Principali criticità della rete elettrica nella Regione Sicilia- Fonte: TERNA – Piano di sviluppo 2021

Per le suddette criticità sono stati pianificati interventi di riassetto nell'area di Palermo (608-P), Catania (611-P,612-P) Messina (501-P), Ragusa (613-P), nonché interventi mirati ad integrare infrastrutture elettriche e ferroviarie rimuovendo contestualmente le limitazioni di rete come previsto sulla direttrice 150 kV tra Palermo e Messina (622-P, 629-N).

Si confermano i vincoli di esercizio della generazione installata nell'area di Priolo, nel caso di fuori servizio della linea in doppia terna a 220 kV "Melilli – Misterbianco". In assenza di vincoli di produzione, si determinerebbe il sovraccarico delle linee a 150 kV dell'area. Numerose sono le richieste di connessione di nuovi impianti a FER: nel corso del 2020 sono state oltre 220 le richieste di connessione di tali impianti alla RTN in Sicilia.

Tale criticità sarà risolta con la realizzazione dell'EI. 400 kV Paternò – Pantano – Priolo e conseguente riassetto di rete 150 kV (603-P). Il completamento dell'intero progetto Tyrrhenian Link prevede la connessione delle Isole alla rete Continentale più robusta consentendo di compensare il phase-out di generazione convenzionale e vetusta nelle Isole in termini di Adeguatezza e Sicurezza, nonché contribuire all'integrazione della generazione da fonte rinnovabile attese in Sicilia e Sardegna, contribuendo inoltre nelle suddette porzioni di rete, alla potenziale risoluzione della necessità di capacità termoelettrica.

#### 10.6.1.2 RETE PER LA PRODUZIONE DA FONTE RINNOVABILE

Le analisi di rete condotte da Terna al fine di favorire l'utilizzo e lo sviluppo della produzione da fonte rinnovabile, hanno spinto ad individuare interventi sia sulla rete di trasmissione primaria 380 – 220 kV, sia sulla rete in alta tensione di sub-trasmissione a 150 – 132 kV.

Nell'immagine che segue sono indicati i principali interventi individuati per la Sicilia e finalizzati alla maggior produzione da fonte rinnovabile (FER) sulla rete AAT.

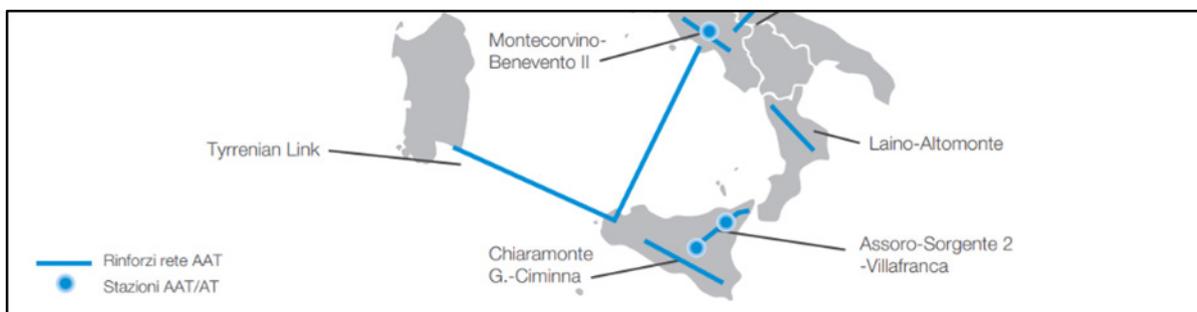


Figura 113 - Principali interventi finalizzati alla maggior produzione da fonte rinnovabile (FER) sulla rete AAT - Fonte: TERNA – Piano di sviluppo 2021

Per il superamento delle limitazioni di trasporto in Sicilia si prevedono interventi puntuali di rimozione di componenti di rete limitanti e/o affetti da alto rateo di guasto, da realizzare su vaste porzioni della rete AT, in

particolare afferenti alle direttrici "Favara – Gela", "Melilli – Caltanissetta", "Ciminna – Caltanissetta" e "Caltanissetta – Sorgente".

CODICE INTERVENTO	AREA	INTERVENTO	OBIETTIVI INTERVENTO						
			INTEGRAZIONE FER	QUALITÀ DEL SERVIZIO	INTERCONNESSIONI	RISOLUZIONE CONGESTIONI	CONNESSIONE RTN	RESILIENZA 2.0	INTEGRAZIONE RR
601-I	SICILIA	Nuova interconnessione Italia - Tunisia	✓		✓				
602-P	SICILIA	Elettrodotto 380 kV *Chiaromonte Gulfi - Ciminna*	✓	✓		✓			
603-P	SICILIA	Elettrodotto 380 kV Paternò - Pantano - Priolo	✓	✓		✓			
604/619-P	SICILIA	Elettrodotto 380 kV Assoro - Sorgente 2 - Villafranca	✓	✓		✓			
614-P	SICILIA	Rimozione derivazione rigida SE 150 kV Castel di Lucio	✓						
616-P	SICILIA	Stazione 380 kV Vizzini (ex S/E 380 kV Mineo)	✓	✓					
618-P	SICILIA	Interventi sulla rete AT nell'area sud orientale della Sicilia	✓	✓					
723-P	SUD/SARDEGNA/SICILIA	Collegamento HVDC Continente - Sicilia - Sardegna	✓						
626-P	SICILIA	Nuovo elettrodotto 150 kV Valletunga RT - SE Cammarata	✓	✓					
630-N	SICILIA	Interconnessione isola di Favignana	✓	✓			✓		
623-N	SICILIA	Incremento magliatura 150 kV area di Trapani	✓	✓					

Figura 114 - Sviluppo produzione da FER - Interventi su rete di trasmissione in AT (Area Sicilia) - Fonte: TERNA – Piano di sviluppo 2021

### 10.6.1.3 DIVERSIFICAZIONE DELLE FONTI DI ENERGIA PRIMARIA IN SICILIA

I capisaldi della nuova pianificazione energetica regionale sono:

- l'efficienza energetica;
- le fonti di energia rinnovabile.

La strategia regionale alla base del PEARS è stata sviluppata sulla base di questi due capisaldi, sia per una più efficiente gestione dell'energia, sia per motivi di sostenibilità ambientale, economica locale e sociale.

Per conseguire l'obiettivo comunitario fissato ad almeno il 32,5% di efficienza energetica nel 2030, secondo quanto riportato dalla Direttiva 2018/2002/UE, espressi in energia primaria e/o finale, l'Italia ha stabilito tramite il PNIEC di perseguire un obiettivo di riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell'energia primaria e al 39,7% dell'energia finale, rispetto allo scenario di riferimento PRIMES 2007.

La stima dei livelli assoluti di consumo di energia primaria e finale al 2020, indica che, con ogni probabilità, verranno superati gli obiettivi indicativi fissati per l'Italia, pari rispettivamente a 158 Mtep e 124 Mtep, sulla base del target comune del 20%, ai sensi della Direttiva 2012/27/UE.

Per quanto riguarda, invece, il livello assoluto di consumo di energia al 2030, l'Italia persegue un obiettivo di 125,1 Mtep di energia primaria e 103,8 Mtep di energia finale.

Da considerarsi che il costo dell'energia elettrica è in continuo e costante aumento.

L'ultimo biennio (2019-2020) è stato caratterizzato da un andamento decrescente del PUN (Prezzo Unico Nazionale), che ha raggiunto il valore minimo di 38,92 €/MWh, in diminuzione del 25,6% rispetto al 2019 (52,32 €/MWh), da quando l'energia elettrica è quotata nella Borsa Elettrica, e ciò è dovuto principalmente alle seguenti cause:

- diminuzione dei consumi di energia elettrica;
- buon livello della produzione da fonti rinnovabili;
- diminuzione del prezzo del gas ai minimi storici su tutte le Borse europee;
- riduzione degli scambi sul Mercato del Giorno Prima, pari a 280,2 TWh (-5,5%) rispetto al 2019;
- elevata la liquidità del mercato (74,9%) ai massimi storici

In particolare nel 2020 si è riscontrato un forte decremento dei prezzi zionali mensili, concentrato nei primi mesi della pandemia da COVID-19 (febbraio-maggio) con un incremento nella seconda metà dell'anno che ha visto il prezzo zonale, per tutte le zone italiane, concentrarsi sul valore di 60 €/MWh nel mese di gennaio 2021

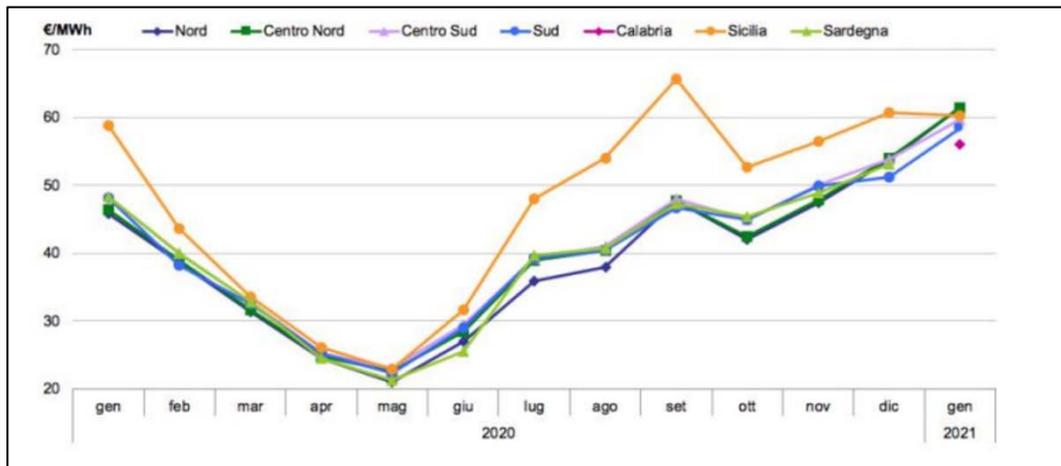


Figura 115 - Prezzi Zonali da gennaio 2020 a gennaio 2021 (Fonte GME)

#### 10.6.1.4 PRODUZIONE ELETTRICA

Il PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) ha delineato una traiettoria stimata per ciascuna delle tecnologie di produzione di energia rinnovabile nel periodo 2021-2030.

Secondo gli obiettivi del PNIEC, il phase out della generazione da carbone già al 2025 produrrà un incremento delle fonti energetiche rinnovabili. Secondo le traiettorie stimate, il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà dal settore elettrico, che al 2030 dovrebbe raggiungere 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. L

a forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017.

Grazie allo sviluppo tecnologico ed alla riduzione prevista dei costi di produzione ed installazione, la produzione del parco fotovoltaico dovrebbe triplicarsi e quella del parco eolico raddoppiarsi entro il 2030.

Il PNIEC, per il raggiungimento degli obiettivi sulle fonti energetiche rinnovabili al 2030, prevede interventi a sostegno del revamping e repowering degli impianti esistenti, limitando così l'impatto sul consumo del suolo. La riduzione del consumo di territorio sarà perseguita promuovendo l'installazione dei nuovi impianti a FER con priorità sulle coperture degli edifici, tettoie, parcheggi, aree di servizio, ecc.

Per i grandi impianti fotovoltaici a terra, si privilegeranno le zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili a uso agricolo. In tale prospettiva saranno favorite le realizzazioni nelle aree artificiali, nei siti contaminati, nelle discariche e nelle aree lungo il sistema infrastrutturale. Per quanto riguarda le altre fonti, il PNIEC ha stimato una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica e idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie.

#### 10.6.1.5 LO STATO AMBIENTALE RELATIVO ALLE EMISSIONI NOCIVE E L'ENERGIA

Il territorio siciliano, pur interessato da un basso livello di industrializzazione, rivela però alcuni problemi relativi alla qualità dell'aria, offrendo concentrazioni di inquinanti che tendono, negli ultimi anni, ad armonizzarsi alle emissioni medie nazionali ma principalmente causati dagli impianti di produzione energetica da petrolio, gas e carbone.

Sono dunque i produttori energetici la causa primaria dell'inquinamento dell'aria nel territorio siciliano.

In particolare, la componente gassosa causa dell'effetto serra ha origine principale proprio dalla combustione nell'industria dell'energia e trasformazione di fonti energetiche. Ma anche la produzione di gas altamente dannosi per l'ambiente si deve a da tale settore.

Come per i principali inquinanti dell'aria si registra una riduzione nel corso degli anni, prevalentemente dovuto al settore della combustione nell'industria dell'energia e della trasformazione di fonti energetiche e al settore dei trasporti stradali. Sono questi comunque i settori principali su cui incidere ed effettuare azioni di risanamento affinché la diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, registrata dal 2005 al 2012 possa continuare ad avere un andamento calante.

Nell'ultimo decennio, sotto l'impulso della normativa europea per la riduzione delle emissioni di gas serra al fine di contrastare il riscaldamento globale, sono diventate prioritarie le iniziative di promozione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Da questo punto di vista il settore elettrico è particolarmente interessante poiché è responsabile una quota rilevante delle emissioni nazionali di gas serra. La domanda elettrica mostra un andamento di lungo termine in crescita e il settore è caratterizzato da sorgenti emissive puntuali. Tali caratteristiche rendono il settore elettrico particolarmente importante in relazione alle possibili strategie di riduzione delle emissioni atmosferiche di gas serra.

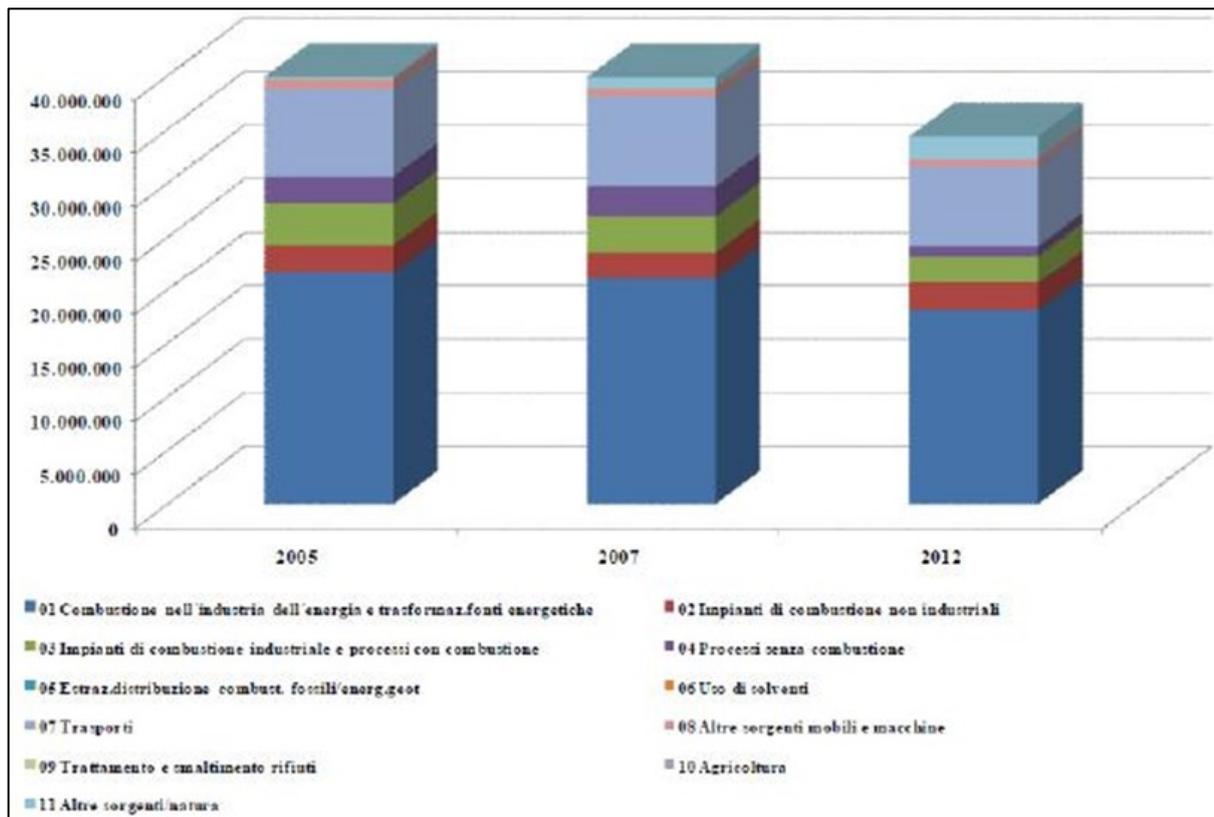


Figura 116 - Emissioni totali di CO<sub>2</sub> (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario (Fonte ARPA)

L'Italia ha mostrato negli ultimi anni uno sviluppo notevole delle fonti rinnovabili nel settore elettrico.

Il settore elettrico italiano sta evolvendo molto rapidamente nell'ambito di una vasta transizione energetica legata al raggiungimento di obiettivi di sostenibilità e sicurezza del sistema. Gli elementi più significativi del nuovo paradigma sono le energie da fonte rinnovabile, da integrare e gestire, l'efficienza energetica, la digitalizzazione delle reti e i sistemi di storage.

È in atto un passaggio dal sistema tradizionale "monodirezionale" (produzione → trasmissione → distribuzione → carichi) a un sistema più complesso e integrato con flussi di energia elettrica a più direzioni, ad alta volatilità e bassa prevedibilità. Per questo, i principali Transmission System Operator europei come Terna stanno ridisegnando strategie e investimenti sulle reti, tenendo conto soprattutto del forte impatto dello sviluppo delle rinnovabili.

Secondo i dati TERNA le fonti rinnovabili hanno coperto il 43,1% della produzione lorda nazionale nel 2014, mentre negli anni successivi si è avuta una sensibile contrazione della quota rinnovabile, scesa fino a 35,1% nel 2017. La stima delle emissioni provenienti dal parco termoelettrico per i singoli combustibili fossili, insieme alla valutazione della produzione elettrica "carbon free", rappresentano elementi di conoscenza fondamentali per valutare gli effetti ambientali delle strategie di riduzione delle emissioni e di promozione delle fonti rinnovabili nel settore elettrico.

La concentrazione atmosferica dei gas a effetto serra (GHG) rappresenta il principale fattore determinante del riscaldamento globale (IPCC, 2013). Tra i principali gas serra l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) copre un ruolo prevalente in termini emissivi e in termini di forzante radiativo, il parametro che esprime la variazione dei flussi di energia della Terra dovuta ai gas serra. Nel 2011 le emissioni globali di CO<sub>2</sub> di origine fossile hanno rappresentato il 56% del forzante radiativo (IPCC, 2013). La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è pertanto la principale strategia di mitigazione dei cambiamenti climatici. Oltre all'utilizzo delle fonti rinnovabili la riduzione delle emissioni può essere raggiunta anche attraverso l'incremento dell'efficienza e l'utilizzo di combustibili a basso contenuto di carbonio (EC, 2011).

La quantità CO<sub>2</sub> atmosferica emessa nel 2017 in seguito alla produzione di energia elettrica e calore è stata di 106,1 Mt (di cui 93 Mt per la generazione elettrica e 13,1 Mt per la produzione di calore).

Le emissioni atmosferiche di CO<sub>2</sub> dovute alla combustione di prodotti petroliferi hanno rappresentato, fino alla prima metà degli anni '90, una quota rilevante delle emissioni totali del settore termoelettrico. Nel 1995 la quota emissiva da prodotti petroliferi ammontava al 61,1% delle emissioni del settore termoelettrico. Successivamente la quota di CO<sub>2</sub> da prodotti petroliferi è costantemente diminuita fino ad arrivare al 8,3% nel 2017. Va tuttavia considerato che tra i prodotti petroliferi sono annoverati anche i gas di sintesi da processi di gassificazione che a partire dal 2000 rappresentano una quota crescente. Considerando solo l'olio

combustibile la quota emissiva rispetto alle emissioni del settore elettrico passa da 61,1% a 1,5% nel periodo 1995-2017. La quota di emissioni da gas naturale passa da 18,3% nel 1995 a 57,2% nel 2017.

Le emissioni atmosferiche dovute al gas naturale per la sola produzione elettrica mostrano un notevole incremento dal 1990 in ragione dell'aumento del consumo di tale risorsa. La quota di CO<sub>2</sub> emessa per combustione di gas naturale passa infatti dal 16,7% nel 1990 al 49,2% nel 2010 e diminuisce fino al 38,8% nel 2014 per risalire al 55,6% nel 2017. La quota di emissioni da combustibili solidi, principalmente carbone, si è ridotta dal 1990 (22,3%) al 1993 (12,2%). Dopo un periodo di relativa stabilità fino al 2000 si osserva una rapida ascesa della quota emissiva dei combustibili solidi fino a raggiungere il 42,3% nel 2014. Dopo il 2014 le emissioni da combustibili solidi sono diminuite e rappresentano il 30,5% delle emissioni dovute alla produzione elettrica del 2017.

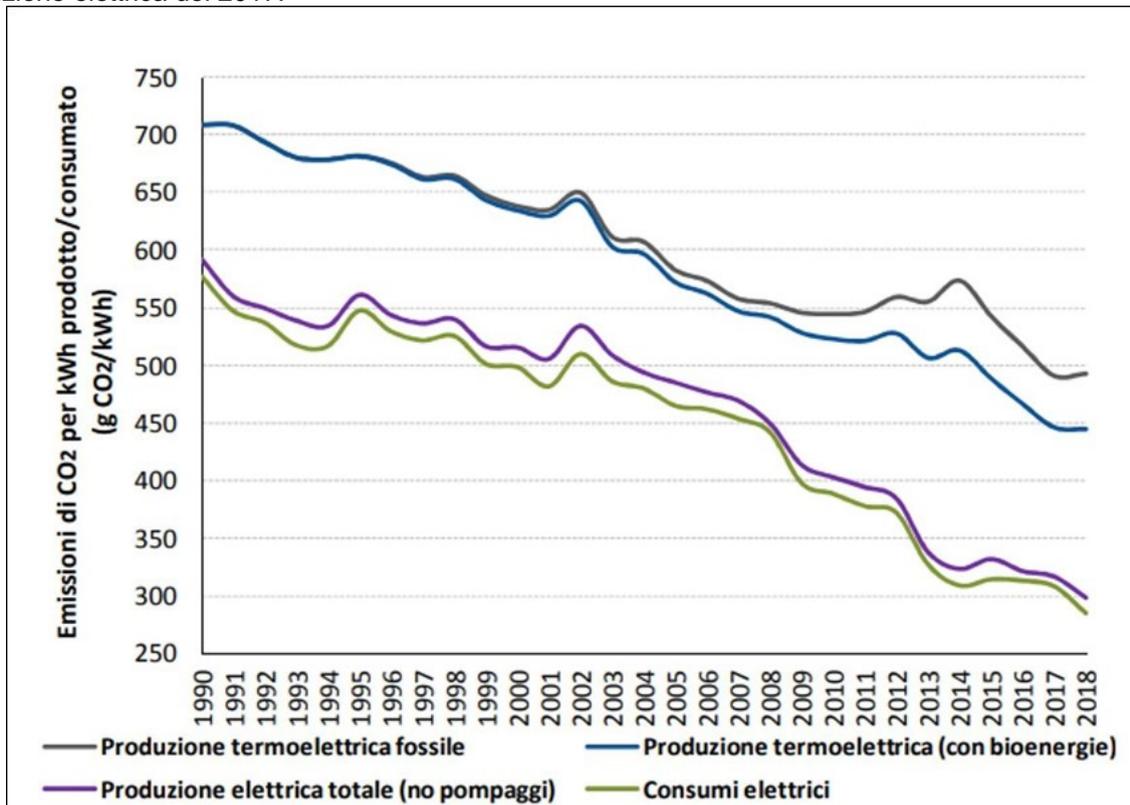


Figura 117 - Andamento del fattore di emissione per la produzione lorda ed il consumo di energia elettrica (gCO<sub>2</sub>/kWh). Per il 2018 stime preliminari - Fonte ISPRA

Nel grafico precedente è riportato l'andamento dei fattori di emissione della CO<sub>2</sub> dal 1990 per la produzione elettrica lorda di origine fossile, per la produzione elettrica lorda totale, comprensiva quindi dell'energia elettrica da fonti rinnovabili. È inoltre riportato il fattore di emissione per il consumo di energia elettrica a livello di utenza. I fattori di emissione relativi alla produzione elettrica considerano la produzione lorda, misurata ai morsetti dei generatori elettrici. Per il calcolo dei fattori di emissione dei consumi va considerata la produzione netta di energia elettrica, ovvero l'energia elettrica misurata in uscita dagli impianti al netto dell'energia elettrica utilizzata per i servizi ausiliari della produzione, la quota di energia elettrica importata e le perdite di rete. Le emissioni atmosferiche di CO dovute alla produzione dell'energia elettrica importata dall'estero non entrano nel novero delle emissioni nazionali.

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili determina una consistente riduzione del fattore di emissione per la produzione elettrica totale poiché tali fonti hanno un bilancio emissivo pari a zero. Il fattore di emissione per consumo di energia elettrica si riduce ulteriormente in ragione della quota di energia elettrica importata dall'estero le cui emissioni atmosferiche sono originate fuori dal territorio nazionale.

I dati relativi alle emissioni dal parco termoelettrico e della produzione elettrica nazionale mostrano che a fronte di un incremento della produzione elettrica dal 1990 al 2017 di 79,2 TWh si è registrata una diminuzione delle emissioni atmosferiche di anidride carbonica di 33,2 Mt.

#### Principali criticità e valenze riscontrate per la componente energia

La potenza installata e la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili si attesta su percentuali molto basse rispetto alla produzione totale energetica e rispetto alle potenzialità.

A fronte di un aumento della generazione eolica e fotovoltaica negli ultimi anni, le altre fonti rinnovabili non stanno incrementando la produttività.

INDICATORE		CRITICITÀ	VALENZE
RISORSA ENERGIA	Produzione energetica	Quasi tutta la produzione è alimentata da prodotti petroliferi o carbone	La Sicilia è la seconda regione italiana per produzione energetica da fonti non rinnovabili
	Energia da fonti rinnovabili	Spazialmente limitata	Si hanno forti possibilità di sviluppo
	Emissioni climalteranti (CO <sub>2</sub> )	Un'elevata intensità di emissioni climalteranti, soprattutto l'anidride carbonica per uso del petrolio/carbone come fonte primaria	I valori sono in tendenziale calo
	Altre emissioni (CO, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> )	produzioni di inquinanti dovuti a impianti di produzione energetica da petrolio e carbone	I valori sono in tendenziale calo

## 10.7 RIFIUTI

Quadro di sintesi normativa regione per la gestione dei rifiuti della Regione Siciliana:

- ✓ Il Piano di gestione dei rifiuti e piano delle bonifiche in Sicilia, adottato con Ordinanza Commissariale n. 1166 del 18 dicembre 2002;
- ✓ L'aggiornamento del Piano di gestione dei rifiuti e piano delle bonifiche, adottato con Ordinanza del Commissario Delegato n.1260 del 30 settembre 2004;
- ✓ Il Piano regionale di gestione rifiuti – Sezione rifiuti urbani del Luglio 2012, sul quale il MATTM, ha espresso parere positivo con prescrizioni giusta Decreto n. 100 del 28 maggio 2015, prescrizioni alle quali si è ottemperato con l'Adeguamento del Piano esitato il 06 ottobre 2015;
- ✓ L'Aggiornamento del Piano Regionale delle bonifiche e dei siti inquinati approvato con Decreto del Presidente della Regione n.26 del 28 ottobre 2016.
- ✓ Aggiornamento del "Piano regionale per la gestione dei rifiuti speciali in Sicilia" - Allegato al Decreto Presidenziale n.10 del 21 aprile 2017.

### 10.7.1 PRODUZIONE DEI RIFIUTI

Il nuovo Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani, approvato con D.P.R.S. n.08/21, definisce l'attuale scenario della gestione dei R.U. in Sicilia e rappresenta un processo che confina alla discarica circa il 69% del volume totale gestito. Ciò perché, sulla scorta del dato, fissato al 2018, circa il 70% dell'urbano viene trattato come indifferenziato, da questo viene recuperato come materia soltanto 1% la differenza, inviata agli impianti di TMB, viene depurata di circa il 6% di rifiuti speciali e il 63% del totale gestito viene inviato in discarica.

In discarica viene inviato anche il 6% dei sovralli provenienti dal trattamento della differenziata (in parte circa il 3% dagli impianti di selezione e circa il 3% da trattamento del FORSU).

La produzione complessiva dei rifiuti urbani su base regionale ammonta al 2020 (Rapporto rifiuti urbani ISPRA (dicembre2021) a circa 2.151.927,20) t/a per lo più rappresentata da rifiuti misti indifferenziati.

Dalla ripartizione per Province (illustrata nella tabella seguente) emerge che la Provincia di Ragusa contribuisce con il 62,5 % sulla componente differenziata rispetto alla produzione complessiva regionale.

Provincia	Popolazione	RU	Pro capite RU	RD	Percentuale RD
		(t)	(kg/ab.*anno)	(t)	(%)
TRAPANI	418.363	178.314,0	426,2	116.327,0	65,2%
PALERMO	1.214.291	557.600,4	459,2	163.843,2	29,4%
MESSINA	609.223	273.249,7	448,5	105.564,0	38,6%
AGRIGENTO	419.847	187.994,4	447,8	97.970,4	52,1%
CALTANISSETTA	252.803	101.144,2	400,1	55.582,4	55,0%
ENNA	158.183	51.772,8	327,3	28.386,5	54,8%
CATANIA	1.066.765	501.884,3	470,5	184.498,5	36,8%
RAGUSA	314.950	128.834,1	409,1	80.545,1	62,5%
SIRACUSA	386.451	171.133,2	442,8	76.810,4	44,9%
<b>SICILIA</b>	<b>4.840.876</b>	<b>2.151.927,2</b>	<b>444,5</b>	<b>909.527,6</b>	<b>42,3%</b>

Tabella 25 - Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2020 (ISPRA)

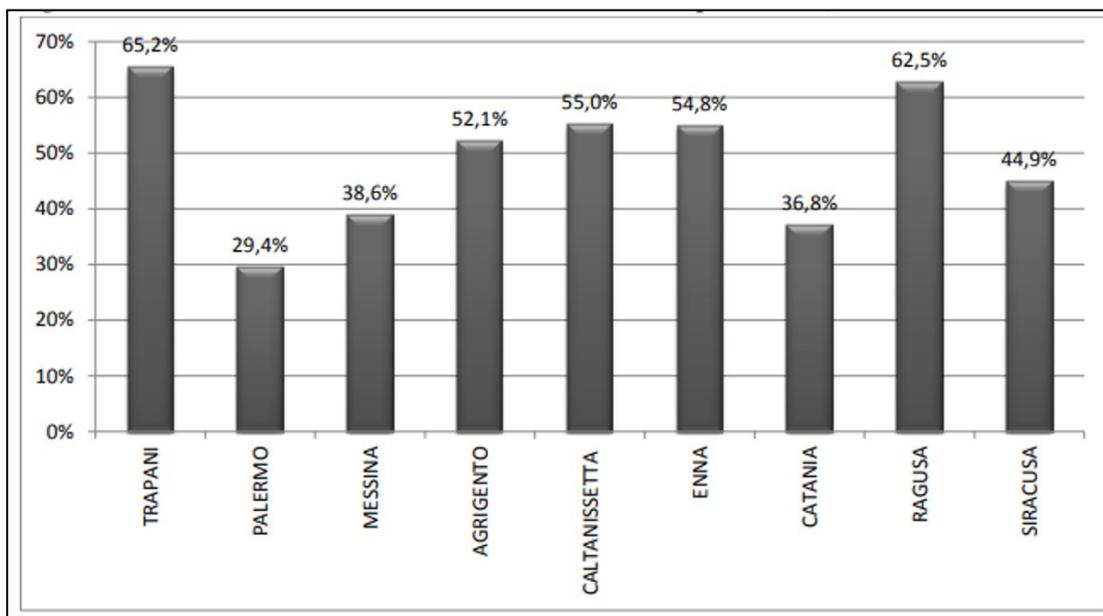


Figura 118 - Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2020 (ISPRA)

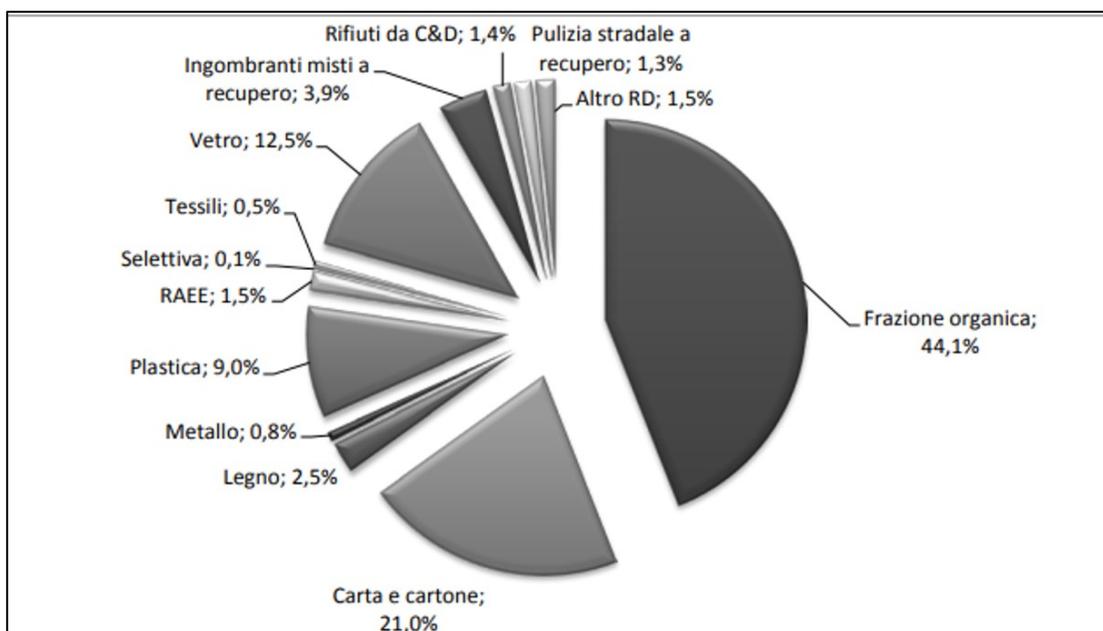


Figura 119 - Ripartizione della raccolta differenziata della regione Sicilia, per frazione merceologica, 2020 (ISPRA)

Il Decreto 2 maggio 2006 Riorganizzazione del catasto dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (cosiddetto Testo Unico dell'Ambiente) pubblicato sulla GU n. 108 del 11.05.2006, organizza il Catasto dei Rifiuti in una Sezione nazionale presso l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT), oggi Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), e in Sezioni regionali o delle province autonome presso le corrispondenti Agenzie regionali e delle province autonome per la protezione dell'ambiente (ARPA/APPA).

I dati attualmente più aggiornati derivano dall'ISPRA che, per la Provincia di Palermo al 2020, evidenziano questo stato di fatto sui rifiuti s.u.

Provincia	Popolazione	RU	Pro capite RU	RD	Percentuale RD
		(t)	(kg/ab.*anno)	(t)	(%)
TRAPANI	418.363	178.314,0	426,2	116.327,0	65,2%
<b>PALERMO</b>	<b>1.214.291</b>	<b>557.600,4</b>	<b>459,2</b>	<b>163.843,2</b>	<b>29,4%</b>
MESSINA	609.223	273.249,7	448,5	105.564,0	38,6%
AGRIGENTO	419.847	187.994,4	447,8	97.970,4	52,1%
CALTANISSETTA	252.803	101.144,2	400,1	55.582,4	55,0%
ENNA	158.183	51.772,8	327,3	28.386,5	54,8%
CATANIA	1.066.765	501.884,3	470,5	184.498,5	36,8%
RAGUSA	314.950	128.834,1	409,1	80.545,1	62,5%
SIRACUSA	386.451	171.133,2	442,8	76.810,4	44,9%
<b>SICILIA</b>	<b>4.840.876</b>	<b>2.151.927,2</b>	<b>444,5</b>	<b>909.527,6</b>	<b>42,3%</b>

Figura 120 - Produzione e raccolta differenziata dei RU su scala provinciale, anno 2020

Anno	Popolazione	RU Totale	Pro capite RU	RD	Pro capite RD	Percentuale RD
		(tonnellate)	(kg/ab.*anno)	(tonnellate)	(kg/ab.*anno)	(%)
2016	1.268.217	597.216,8	470,9	61.943,3	48,8	10,4
2017	1.260.193	593.919,0	471,3	102.577,6	81,4	17,3
2018	1.231.602	603.437,9	490,0	120.261,3	97,6	19,9
2019	1.222.988	603.248,7	493,3	175.208,9	143,3	29,0
2020	1.214.291	557.600,4	459,2	163.843,2	134,9	29,4

Figura 121 - Produzione e raccolta differenziata dei RU della provincia di Palermo, anni 2016-2020

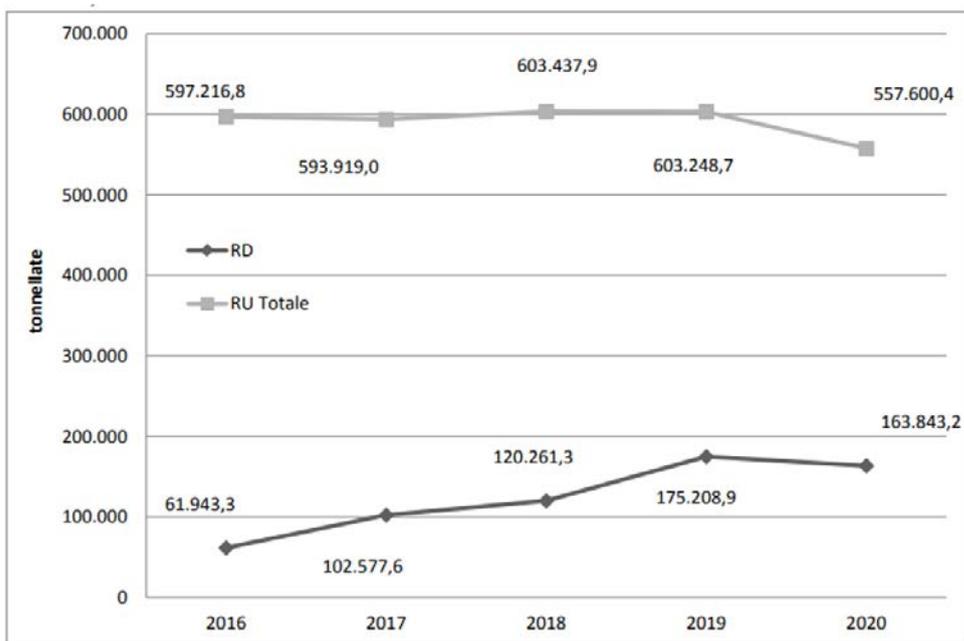


Figura 122 - Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Palermo, anni 2016-2020

In riferimento all'andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata della **provincia di Palermo**, secondo i dati forniti dall'ISPRA, è possibile affermare che la produzione totale di rifiuti urbani ha un andamento altalenante con un lieve aumento nell'ultimo biennio anche se la quota della parte riciclata è in lieve ma costante aumento attestandosi, per la provincia intorno al 29% molto al di sotto della media del dato nazionale.



Figura 123 - Andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata della prov. di Palermo – Fonte: ISPRA

In riferimento all'andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata del **comune di Monreale**, secondo i dati forniti dall'ISPRA, è possibile affermare che la produzione totale di rifiuti urbani ha un andamento decrescente ed anche la quota della parte riciclata è in costante aumento attestandosi intorno al 38% ma ancora molto al di sotto della media del dato nazionale.

**Andamento della produzione dei rifiuti urbani del Comune di Monreale, 2011-2020 (ISPRA)**



**Andamento della percentuale di raccolta differenziata del Comune di Monreale, 2011-2020 (ISPRA)**



Figura 124 - Andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata del Comune di Monreale – Fonte: ISPRA

### 10.7.2 DESTINAZIONE DEI RIFIUTI

La “Strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti” dell’Unione Europea ha per obiettivo individuare gli strumenti necessari a promuovere la prevenzione ed il riciclo dei rifiuti. Il Sesto programma comunitario di azione in materia ambientale (VI° PAA) evidenzia che per ottenere una sensibile riduzione della quantità di rifiuti prodotti bisogna separare l’aspetto della produzione dei rifiuti da quello della crescita economica e puntare a migliorare le iniziative di prevenzione, passando a modelli di consumo più sostenibili. La produzione dei rifiuti rappresenta una delle informazioni basilari per la verifica dell’efficacia delle strategie di prevenzione, che costituisce un elemento chiave delle politiche comunitarie e nazionali.

La normativa promuove anche lo sviluppo di tecnologie pulite, che permettano un impiego più razionale e un maggiore risparmio delle risorse naturali, l’utilizzo di prodotti concepiti in modo che il loro uso ed il loro smaltimento minimizzino la quantità e la nocività degli scarti da essi generati e lo sviluppo di tecniche che favoriscano il recupero dei rifiuti nonché la divulgazione, tra le pubbliche amministrazioni, di misure mirate al recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego e riutilizzo, per l’ottenimento di materie prime secondarie, ovvero di energia.

Per la regione Sicilia il sistema di discariche trova il suo esaurimento nel momento in cui le discariche già in essere e quelle in via di realizzazione (capacità massima di riserva in mc) verranno saturate dal rifiuto indifferenziato loro effettivamente avviato. La realizzazione di nuovi spazi in discarica è quindi imprescindibile fino al 2035 (obiettivo massimo del 10% di rifiuti in discarica), possibilmente senza consumare ulteriore suolo e/o senza cagionare ulteriori impatti al territorio.

Il dato sullo stato delle discariche regionali è difatti allarmante e la Regione si impegna nei prossimi sette anni a individuare almeno 5 siti idonei alternativi per lo smaltimento dei rifiuti pretrattati, tenendo conto dei parametri dello stato geologico e ideologico del terreno, della distanza dai centri abitati, del divieto di realizzare impianti in prossimità di zone sensibili e dell’esistenza di infrastrutture adeguate.

Il P.R.G.R.U. provvede a rispondere a quanto già evidenziato a livello nazionale sulle necessità che la Regione Siciliana si doti di impianti di incenerimento o recupero energetico al fine di ridurre il carico di rifiuti residuali provenienti dai processi di selezione, trattamento e valorizzazione, da abbancare in discarica. Quindi una drastica riduzione del numero di discariche per gli RSU a fronte di una gestione integrata dei rifiuti, basata su:

- ✓ riduzione e riutilizzo, recupero e riciclo di materiali;
- ✓ lavorazione della frazione residuale nelle due componenti secco/umido;
- ✓ termovalorizzazione della frazione secca, con recupero di energia;
- ✓ stabilizzazione della frazione umida e utilizzazione preferenziale per recuperi ambientali;
- ✓ smaltimento in discarica dei residui finali stabilizzati (rifiuti ultimi non utilizzabili).

L'immagine seguente mostra la posizione geografica degli impianti di gestione rifiuti rispetto all'impianto e all'area di studio. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato cartografico "Analisi della componente rifiuti" allegato al presente SIA.

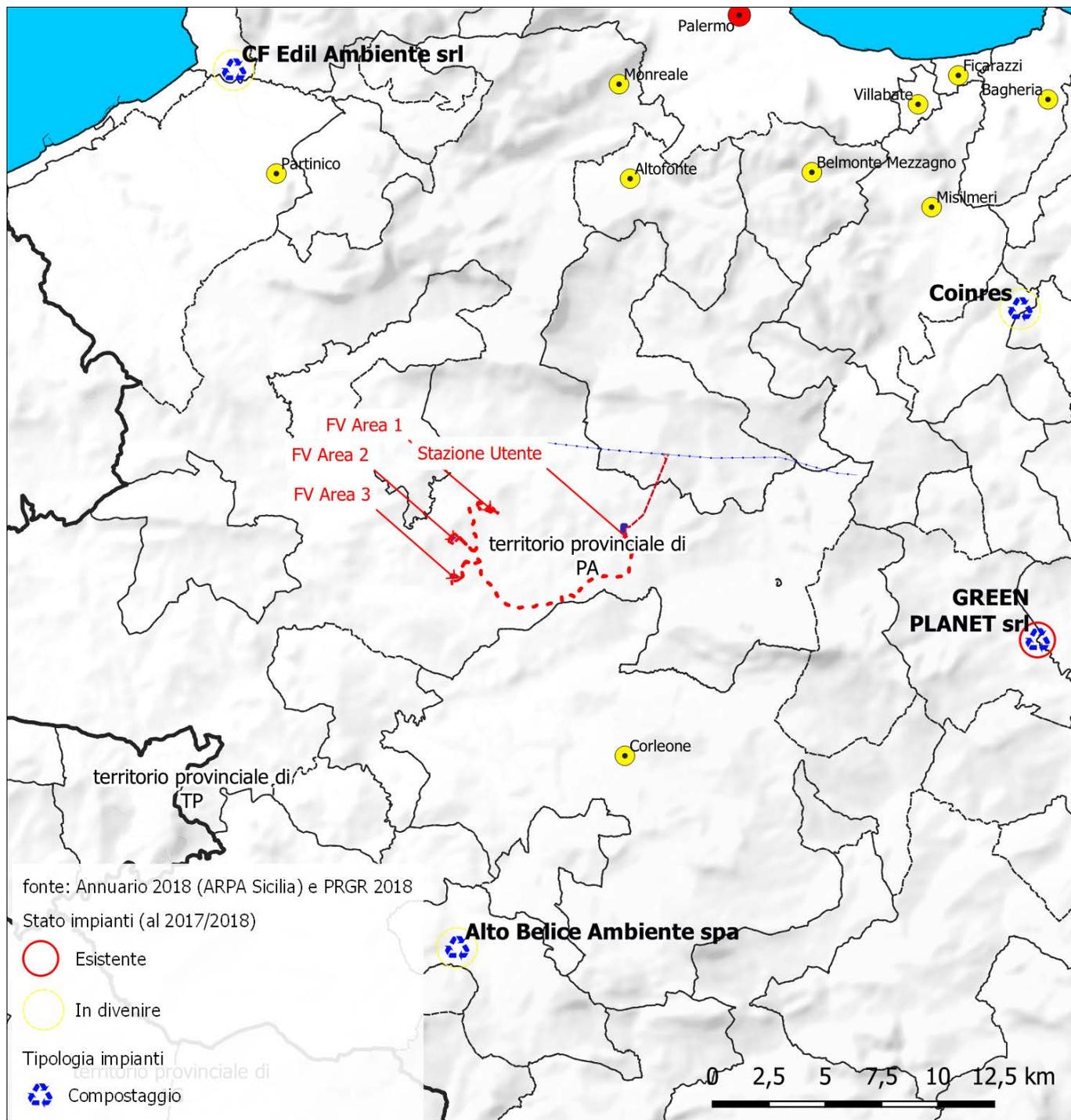


Figura 125 - Discariche e Impianti per la gestione dei rifiuti nell'area di studio

Sono in fase di creazione e/o ampliamento numerose discariche che raddoppieranno la capacità residua di metri cubi disponibili in discarica. I dati delle nuove discariche e delle attuali sono qui di seguito tabellati con indicazioni delle volumetrie previste.

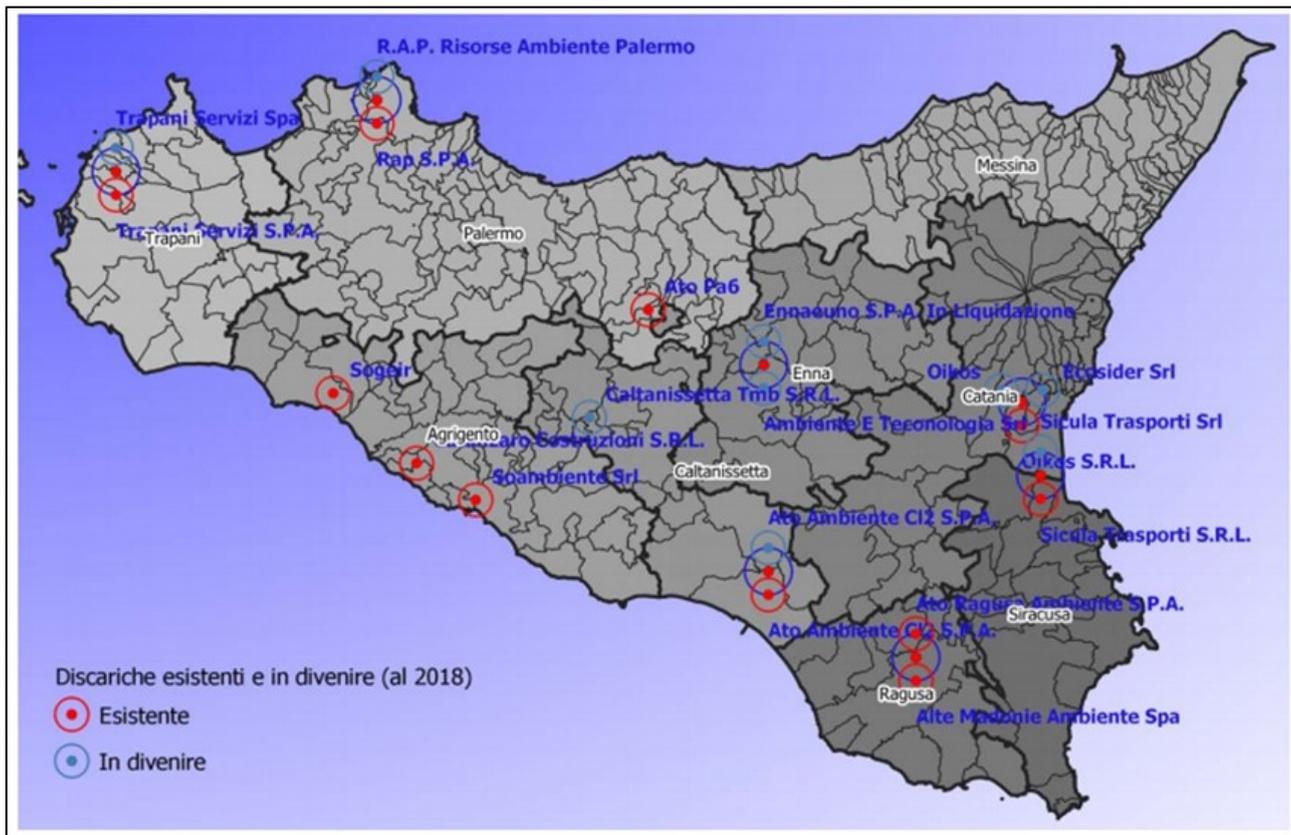


Figura 126 – Localizzazione delle discariche esistenti e previste

Discarica	Esistente	In divenire	Totale complessivo
<b>AG</b>			
Catanzaro Costruzioni S.R.L.	887.000,00		887.000,00
Soambiente Srl	6.000,00		6.000,00
Sogeir	25.600,00		25.600,00
<b>CL</b>			
Ato Ambiente C12 S.P.A.	51.000,00	500.000,00	551.000,00
Caltanissetta Tmb S.R.L.		90.000,00	90.000,00
<b>CT</b>			
Ecosider Srl		1.750.000,00	1.750.000,00
Oikos		497.000,00	497.000,00
Oikos S.R.L.	1.142.794,00		1.142.794,00
Sicula Trasporti S.R.L.	600.000,00		600.000,00
<b>EN</b>			
Ambiente E Teconologia Srl		1.116.050,00	1.116.050,00
Ennaeuno S.P.A. In Liquidazione		790.000,00	790.000,00
<b>PA</b>			
<b>Ato Pa6</b>	<b>142.174,00</b>		<b>142.174,00</b>
<b>R.A.P. Risorse Ambiente Palermo</b>		<b>43.404,00</b>	<b>43.404,00</b>
<b>Rap S.P.A.</b>	<b>22.799,00</b>		<b>22.799,00</b>
<b>RG</b>			
Alte Madonie Ambiente Spa	-		-
Ato Ragusa Ambiente S.P.A.	-		-
<b>SR</b>			
Sicula Trasporti Srl		180.000,00	180.000,00
Discarica		180.000,00	180.000,00
<b>TP</b>			
Trapani Servizi S.P.A.	159.000,00		159.000,00
Trapani Servizi Spa			
<b>Totale complessivo</b>	<b>3.036.367,00</b>	<b>4.966.454,00</b>	<b>8.002.821,00</b>

### 10.7.3 SMALTIMENTO RIFIUTI SPECIALI

L'art. 189 comma 3 del decreto legislativo 152/2006 ha apportato rilevanti modifiche per quanto riguarda i soggetti tenuti all'obbligo di dichiarazione; in particolare sono stati esonerati dall'obbligo della dichiarazione

tutti i produttori di rifiuti non pericolosi.

Nel **Rapporto Rifiuti ISPRA 2022** è evidenziato come nel 2020 nella regione Sicilia, la produzione di rifiuti speciali si attesta a poco più di 7,2 milioni di tonnellate, il 4,9% del totale nazionale.

La Tabella, di seguito, illustra la gestione dei rifiuti speciali sul territorio regionale negli anni dal 2014 al 2020 (fonte ISPRA).

Anno	RS NP (t)	RS P (t)	RS codice CER ND (t)	Totale (t)
2020	6.871.921	342.321	-	7.214.242
2019	7.046.198	327.109	-	7.373.307
2018	6.926.695	303.306	-	7.230.001
2017	6.774.909	295.637	-	7.070.546
2016	6.535.399	327.392	23	6.862.814
2015	7.021.005	384.521	-	7.405.526
2014	4.878.496	431.746	-	5.310.242

Tabella 26 - Andamento della produzione dei rifiuti speciali della regione Sicilia, anni 2014-2020 (Fonte: ISPRA – Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022)

Il recupero di materia (da R3 a R12) è la forma prevalente di gestione cui sono sottoposti oltre 4,9 milioni di tonnellate e rappresenta il 73,8% del totale gestito. In tale ambito il recupero di sostanze inorganiche (R5) concorre per il 68,3% al recupero totale di materia. Residuale è l'utilizzo dei rifiuti come fonte di energia (R1), pari a circa 60 mila tonnellate (0,9% del totale gestito). Complessivamente sono avviati ad operazioni di smaltimento (da D1 a D14) poco più di 777 mila tonnellate di rifiuti speciali (11,6% del totale gestito): di cui circa 260 mila tonnellate (3,9% del totale gestito) sono smaltite in discarica (D1), circa 479 mila tonnellate (3,9% del totale gestito) sono sottoposte ad altre operazioni di smaltimento (D8, D9, D13, D14) quali trattamento chimico-fisico, trattamento biologico, ricondizionamento preliminare. La quantità di rifiuti speciali avviati ad incenerimento (D10) è circa 38 mila tonnellate ovvero lo 0,6% del totale gestito. La messa in riserva a fine anno (R13) prima dell'avvio alle operazioni di recupero, ammonta a circa 878 mila tonnellate (13,1% del totale gestito), il deposito preliminare (D15) prima dello smaltimento interessa circa 35 mila tonnellate (0,5% del totale gestito). Infine, va rilevato che i rifiuti speciali esportati sono poco più di 18 mila tonnellate, di cui oltre 17,7 mila tonnellate di rifiuti non pericolosi e 574 tonnellate di pericolosi; mentre i rifiuti speciali importati sono pari a circa 13 mila tonnellate di cui poco più di 12 mila tonnellate di rifiuti non pericolosi e 800 tonnellate di rifiuti pericolosi.

Si riporta a seguire una tabella nella quale viene evidenziata la produzione di rifiuti speciali ripartiti per capitolo dell'Elenco Europeo dei rifiuti (tonnellate) - Sicilia, anno 2020.

Capitolo Elenco dei Rifiuti	RS TOTALE	RS Non Pericolosi	RS Pericolosi
01	50.635	50.148	487
02	159.968	159.966	2
03	5.312	4.978	334
04	983	983	-
05	11.170	2.862	8.308
06	17.428	288	17.140
07	8.361	2.749	5.612
08	4.036	2.901	1.135
09	246	18	228
10	80.900	60.553	20.347
11	6.238	2.650	3.588
12	14.645	12.849	1.796
13	28.143	-	28.143
14	577	-	577
15	69.505	66.351	3.154
16	388.749	244.032	144.717
17	3.745.454	3.725.760	19.694
18	11.995	510	11.485
19	2.561.511	2.486.370	75.141
20	48.386	47.953	433
Totale	7.214.242	6.871.921	342.321
Attività ISTAT non determinata	-	-	-
TOTALE	7.214.242	6.871.921	342.321

Figura 127 - Produzione di rifiuti speciali ripartiti per capitolo dell'Elenco Europeo dei rifiuti (tonn.) - Sicilia, anno 2020. (Fonte: ISPRA – Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022)

Le principali tipologie di rifiuti prodotte sono rappresentate dai rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (51,9% della produzione regionale totale) e da quelli derivanti dal trattamento dei rifiuti e delle acque reflue (35,5%), rispettivamente appartenenti al capitolo 17 e 19 dell'elenco europeo dei rifiuti di cui alla decisione 2000/532/CE.

Cod.	Descrizione	RS Tot. (t)	RS NP (t)	RS P (t)
17	Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)	3.745.454	3.725.760	19.694

Cod.	Descrizione	RS Tot. (t)	RS NP (t)	RS P (t)
19	Rifiuti prodotti da impianti di gestione dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale	2.561.511	2.486.370	75.141

Nel 2020 in Sicilia sono operative 14 discariche che smaltiscono rifiuti speciali, per categoria classificati secondo il decreto legislativo 36/2003 in discariche per rifiuti inerti, per rifiuti non pericolosi e per rifiuti pericolosi.

Regione	2019				2020			
	Numero di discariche per rifiuti inerti	Numero di discariche per rifiuti non pericolosi	Numero di discariche per rifiuti pericolosi	Totale	Numero di discariche per rifiuti inerti	Numero di discariche per rifiuti non pericolosi	Numero di discariche per rifiuti pericolosi	Totale
Piemonte	5	15	3	23	4	14	3	21
Valle d'Aosta	30	2	0	32	30	2	0	32
Lombardia	13	11	2	26	12	11	2	25
Trentino-Alto Adige	16	6	0	22	15	5	0	20
Veneto	17	19	0	36	12	17	0	29
Friuli-Venezia Giulia	6	5	0	11	6	5	0	11
Liguria	4	6	0	10	4	5	0	9
Emilia-Romagna	0	12	0	12	0	10	0	10
<b>NORD</b>	<b>91</b>	<b>76</b>	<b>5</b>	<b>172</b>	<b>83</b>	<b>69</b>	<b>5</b>	<b>157</b>
Toscana	0	15	0	15	0	14	1	15
Umbria	0	3	1	4	0	5	1	6
Marche	0	9	1	10	0	8	1	9
Lazio	11	4	1	16	11	4	1	16
<b>CENTRO</b>	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>46</b>
Abruzzo	0	1	0	1	0	2	0	2
Molise	1	3	0	4	1	3	0	4
Campania	0	0	0	0	0	0	0	0
Puglia	6	11	1	18	6	8	1	15
Basilicata	3	3	0	6	3	3	0	6
Calabria	0	3	1	4	0	4	1	5
Sicilia	4	13	0	17	3	11	0	14
Sardegna	26	12	0	38	24	12	0	36
<b>SUD</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>82</b>
<b>ITALIA</b>	<b>142</b>	<b>153</b>	<b>10</b>	<b>305</b>	<b>131</b>	<b>143</b>	<b>11</b>	<b>285</b>

Fonte: ISPRA

Figura 128 - Numero di discariche che smaltiscono rifiuti speciali, per categoria, anni 2019- 2020 – (Fonte: ISPRA – Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022)

In Sicilia sono attivi invece 13 impianti di compostaggio, di cui 6 in provincia di Catania, 2 in provincia di Agrigento, 1 a Palermo, Ragusa, Siracusa, Enna e Trapani che trattano circa 151 mila tonnellate di rifiuto.

Operazione	NP/P	Provincia										Totale
		AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP		
R3	NP	599	-	89.046	12.017	-	79	44	26.506	22.714	151.005	
<b>Totale</b>		<b>599</b>	<b>0</b>	<b>89.046</b>	<b>12.017</b>	<b>0</b>	<b>79</b>	<b>44</b>	<b>26.506</b>	<b>22.714</b>	<b>151.005</b>	
<b>N. impianti</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	

(1) Impianti di compostaggio e digestione anaerobica dedicati al trattamento biologico dei rifiuti urbani, che effettuano anche il recupero di rifiuti speciali (fanghi e residui agro industriali).

NP: non pericolosi P: pericolosi

Fonte: ISPRA

Figura 129 - Recupero dei rifiuti speciali in impianti di compostaggio e digestione anaerobica (1), per provincia (tonnellate) - Sicilia, anno 2019 - (Fonte: ISPRA – Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022)

## 10.7.4 RACCOLTA DIFFERENZIATA

La percentuale di raccolta differenziata (RD) in Italia è pari al 61,30%. Quello che appare evidente dai dati è che la raccolta differenziata in Sicilia è ben al di sotto dell'obiettivo nazionale del 65% anche se nel 2020 si conferma una tendenza positiva, che va avanti da alcuni anni.

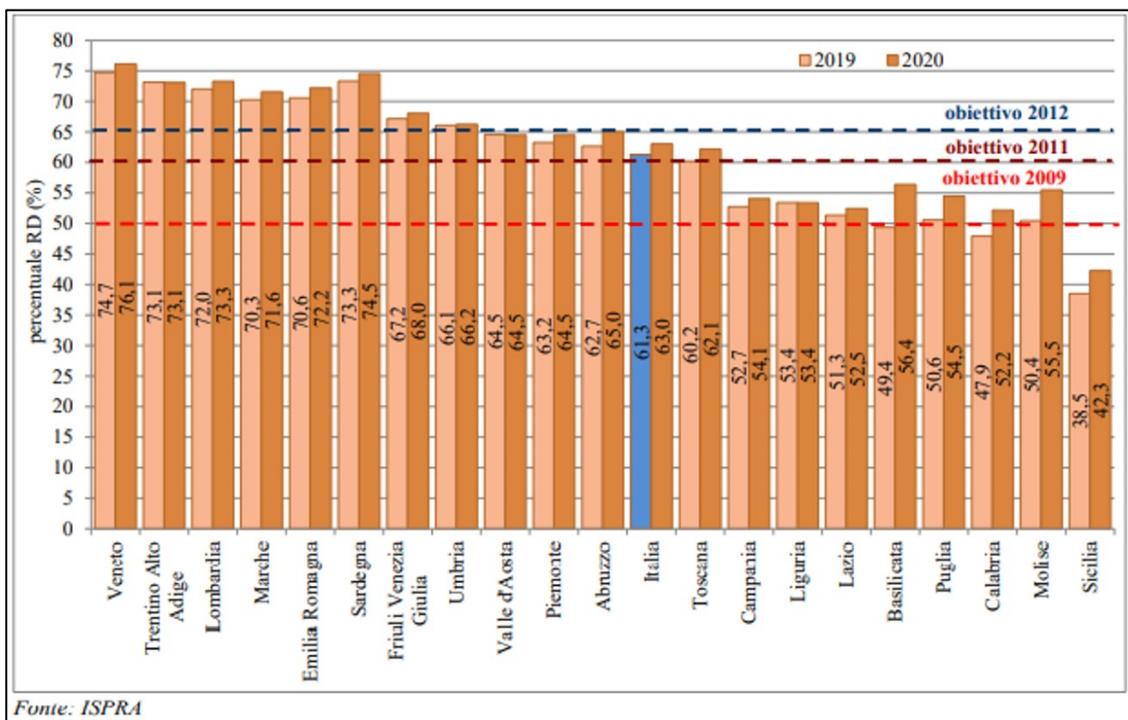


Figura 130 - Percentuali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2019 – 2020 (Fonte ISPRA)

La raccolta differenziata in Sicilia si attesta al 42,3% e – di questa percentuale – il 44,1 % è costituito dalla frazione organica.

Frazione merceologica	Quantità (t)	Percentuale rispetto al totale RD (%)
Frazione organica	400.789,5	44,1
Carta e cartone	190.908,3	21,0
Legno	22.664,4	2,5
Metallo	6.864,3	0,8
Plastica	81.764,8	9,0
RAEE	13.666,5	1,5
Selettiva	789,3	0,1
Tessili	4.110,7	0,5
Vetro	114.073,2	12,5
Ingombranti misti a recupero	35.543,9	3,9
Rifiuti da C&D	12.763,0	1,4
Pulizia stradale a recupero	11.907,7	1,3
Altro RD	13.682,0	1,5
<b>RD totale</b>	<b>909.527,6</b>	<b>100</b>

Figura 131 - Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Sicilia, anno 2020

### 10.7.5 CRITICITÀ E VALENZE – RIFIUTI

#### Principali criticità riscontrate per la componente rifiuti

Alla luce dei dati analizzati si conferma:

- ✓ una contrazione della produzione di rifiuti urbani;
- ✓ il ricorso alla raccolta differenziata in crescita ma ancora insoddisfacente;
- ✓ l'utilizzo predominante della discarica come forma di gestione che ne accelera i tempi di saturazione previsti.

Nel periodo analizzato (2014-2020):

- ✓ la quantità di RU prodotti nel territorio provinciale è in progressiva diminuzione;
- ✓ la quantità di RU differenziato nel territorio provinciale è in costante aumento ma ben al di sotto degli obiettivi e della media nazionale.

INDICATORE		CRITICITÀ	VALENZE
RISORSA RIFIUTI	Produzione dei rifiuti urbani	la gestione del comparto è tra le più costose	la produzione di R.U. è tra le più basse della regione; trend di produzione in diminuzione
	Produzione di rifiuti speciali	l'elevata produzione di rifiuti speciali e l'aumento della produzione dei rifiuti speciali non pericolosi determinano un notevole impatto ambientale, soprattutto in considerazione del fatto che la discarica risulta essere ancora la modalità di gestione prevalente.  La gestione dei rifiuti speciali evidenzia un trend negativo riguardo le esportazioni (aumento della quantità di rifiuti esportati)	
	Destinazione RU e raccolta differenziata	<i>La percentuale per la provincia di Ragusa si attesta per il 2020 a circa il 62%</i>	I valori sono in aumento
	Discariche/Impianti di gestione e trattamenti rifiuti	Discariche non soddisfanno le esigenze regionali; sottodimensionati e distanti gli impianti di gestione e trattamento avanzato di gestione e trattamenti rifiuti	

### 10.8 CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO

L'area di Studio rientra, come già detto, all'interno dell'ambito 3 del PTPR della regione Siciliana ed all'interno del **Paesaggio Locale n° 17** così come definito dal PTP preliminare (e non ancora approvato) della Provincia Regionale di Palermo e denominato Paesaggio locale 17 "Corleone" entro i cui limiti ritroviamo il territorio comunale di Monreale. L'area della stazione utente ricade all'interno dell'**Ambito 5 – Area dei rilievi dei monti Sicani (LIME\_MRL\_PD\_SIA07.1 Vincoli P.T.P.R. Sicilia)**.

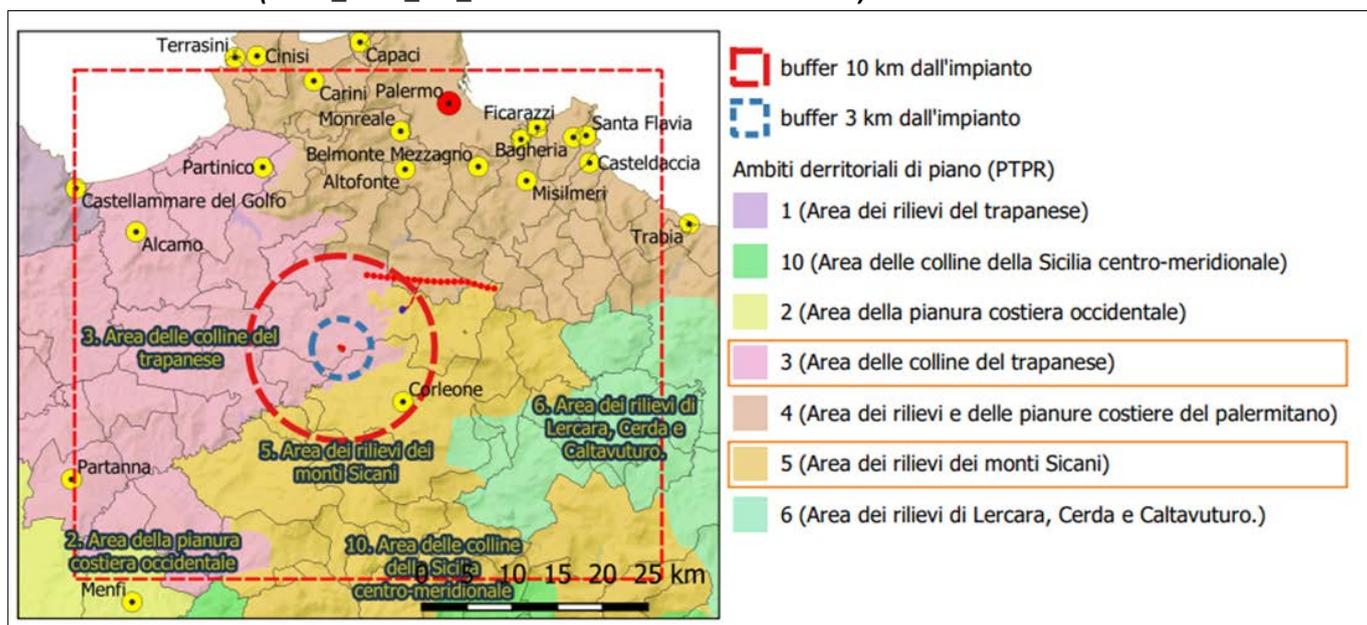


Figura 132 - Ambito 3 - Colline del Trapanese' e Ambito 5 – Area dei rilievi dei monti Sicani – Fonte PTPR Regione

### Siciliana

Con riferimento al Piano Territoriale Paesaggistico Regionale Siciliano la metodologia su cui si basa l'analisi del paesaggio riguarda l'ipotesi che il paesaggio è riconducibile ad una configurazione di sistemi interagenti che definiscono un modello strutturale costituito da:

#### IL SISTEMA NATURALE

- Abiotico: concerne fattori geologici, idrologici e geomorfologici ed i relativi processi che concorrono a determinare la genesi e la conformazione fisica del territorio;
- Biotico: interessa la vegetazione e le zoocenosi ad essa connesse ed i rispettivi processi dinamici;

#### IL SISTEMA ANTROPICO

- Agro-forestale: concerne i fattori di natura biotica e abiotica che si relazionano nel sostenere la produzione agraria, zootecnica e forestale;
- Insediativo: comprende i processi urbano-territoriali, socioeconomici, istituzionali, culturali, le loro relazioni formali, funzionali e gerarchiche ed i processi sociali di produzione e consumo del paesaggio.

Il metodo è finalizzato alla comprensione del paesaggio attraverso la conoscenza delle sue parti e dei relativi rapporti di interazione. Pertanto, la procedura consiste nella disaggregazione e riaggregazione dei sistemi componenti il paesaggio individuandone gli elementi (sistemi essi stessi) e i processi che li interessano.

L'elaborazione del piano si sviluppa in tre fasi distinte, interconnesse e non separabili: la conoscenza, la valutazione e il progetto.

L'elaborazione del piano si sviluppa in tre fasi distinte, interconnesse e non separabili: la conoscenza, la valutazione e il progetto.

#### LA CONOSCENZA

In questa fase vengono analizzati:

- a) la struttura del paesaggio: si individuano gli elementi (areali, lineari, puntuali) e le relazioni che li connettono, si riconoscono le configurazioni complesse di elementi, si considerano i principali caratteri funzionali
- b) la dinamica del paesaggio: si analizzano i processi generali e i processi di trasformazione, alterazione e degrado e le interrelazioni fra i processi.

Le discipline interessate contribuiscono a fornire le informazioni e i metodi necessari all'indagine, secondo l'organizzazione successivamente illustrata.

#### LA VALUTAZIONE

Gli elementi e i sistemi di elementi individuati nelle analisi sono valutati da ogni disciplina che esamina il paesaggio secondo due parametri fondamentali: il valore e la vulnerabilità che sono disaggregati in due serie di criteri fondamentali dai quali potrà svilupparsi un metodo di valutazione comparata e complessiva.

Successivamente le analisi valutative sono ricondotte a sintesi interpretative che ricompongono l'unitarietà del paesaggio. Ciò consente di individuare unità di paesaggio intese come sistema integrato, caratterizzato da peculiari combinazioni e interazioni di componenti diverse, che evidenziano specifiche e riconoscibili "identità".

#### IL PROGETTO

La terza fase è costituita dalla definizione del piano e della normativa.

Analizzeremo nel seguito, all'intorno dell'area di progetto, le correlazioni tra i processi naturale e antropici che hanno influito e che continuano ad influire sulla trasformazione del paesaggio. In particolare, individueremo gli ambiti che possiedono un grande valore simbolico, turistico, storico ed artistico estrinsecando il significato ambientale, il patrimonio culturale e la frequentazione del paesaggio mettendole in rapporto con il progetto proposto.

Infine, valuteremo come l'opera in oggetto vada ad influire sugli aspetti ambientali e paesaggistici estrinsecati.

## 10.8.1 ANALISI DELL'AMBITO: IL PAESAGGIO

Le basse e ondulate colline argillose che caratterizzano gran parte dell'ambito delle colline del trapanese sono rotte qua e là da rilievi montuosi calcarei o da formazioni gessose nella parte meridionale, si affacciano sul mare Tirreno e scendono verso la laguna dello Stagnone e il mare d'Africa formando differenti paesaggi: il golfo di Castellammare, i rilievi di Segesta e Salemi, la valle del Belice che rappresentano le principali peculiarità paesaggistiche d'ambito risultano, di fatto, lontane dell'areale di interesse.

Il paesaggio di tutto l'ambito è fortemente antropizzato. I caratteri naturali in senso stretto sono rarefatti. La vegetazione è costituita per lo più da formazioni di macchia sui substrati meno favorevoli all'agricoltura, confinate sui rilievi calcarei.

La monocultura della vite incentivata anche dalla estensione delle zone irrigue tende ad uniformare questo

paesaggio.

La presenza pregnante del versante meridionale della Rocca Busambra caratterizza il paesaggio del Corleonese e definisce un luogo di eccezionale bellezza.

L'area ha rilevanti qualità paesistiche connesse alla morfologia ondulata delle colline argillose e alla permanenza delle colture tradizionali dei campi aperti e dai pascoli di altura. Anche i boschi e la discreta diffusione di manufatti rurali e antiche masserie oltre che ai numerosi siti archeologici sono rappresentativi di questa parte del territorio isolano. I ritrovamenti archeologici tendono a evidenziare la presenza di popolazioni sicane e sicule, respinte sempre più verso l'interno dalla progressiva ellenizzazione dell'isola.

Il paesaggio agricolo dell'alta valle del Belice è molto coltivato e ben conservato, e privo di fenomeni di erosione e di abbandono. Nei rilievi meridionali prevalgono le colture estensive e soprattutto il pascolo. Qui gli appoderamenti si fanno più ampi ed è rarefatta la presenza di masserie. Il vasto orizzonte del pascolo, unito alle più accentuate elevazioni, conferisce qualità panoramiche ad ampie zone.

Il paesaggio vegetale naturale è limitato alle quote superiori dei rilievi più alti dei Sicani (M. Rose, M. Cammarata, M. Troina, Serra Leone) e al bosco ceduo della Ficuzza che ricopre il versante settentrionale della rocca Busambra.

Il paesaggio agrario prevalentemente caratterizzato dal latifondo, inteso come dimensione dell'unità agraria e come tipologia colturale con la sua netta prevalenza di colture erbacee su quelle arboricole, era profondamente connaturato a questa struttura insediativa.

Anche oggi la principale caratteristica dell'insediamento è quella di essere funzionale alla produzione agricola e di conseguenza mantiene la sua forma, fortemente accentrata, costituita da nuclei rurali collinari al centro di campagne non abitate.

Il paesaggio prevalente dell'area di impianto è caratterizzato dall'alternarsi del **"Paesaggio delle colture erbacee"** con il **"Paesaggio del vigneto"**.

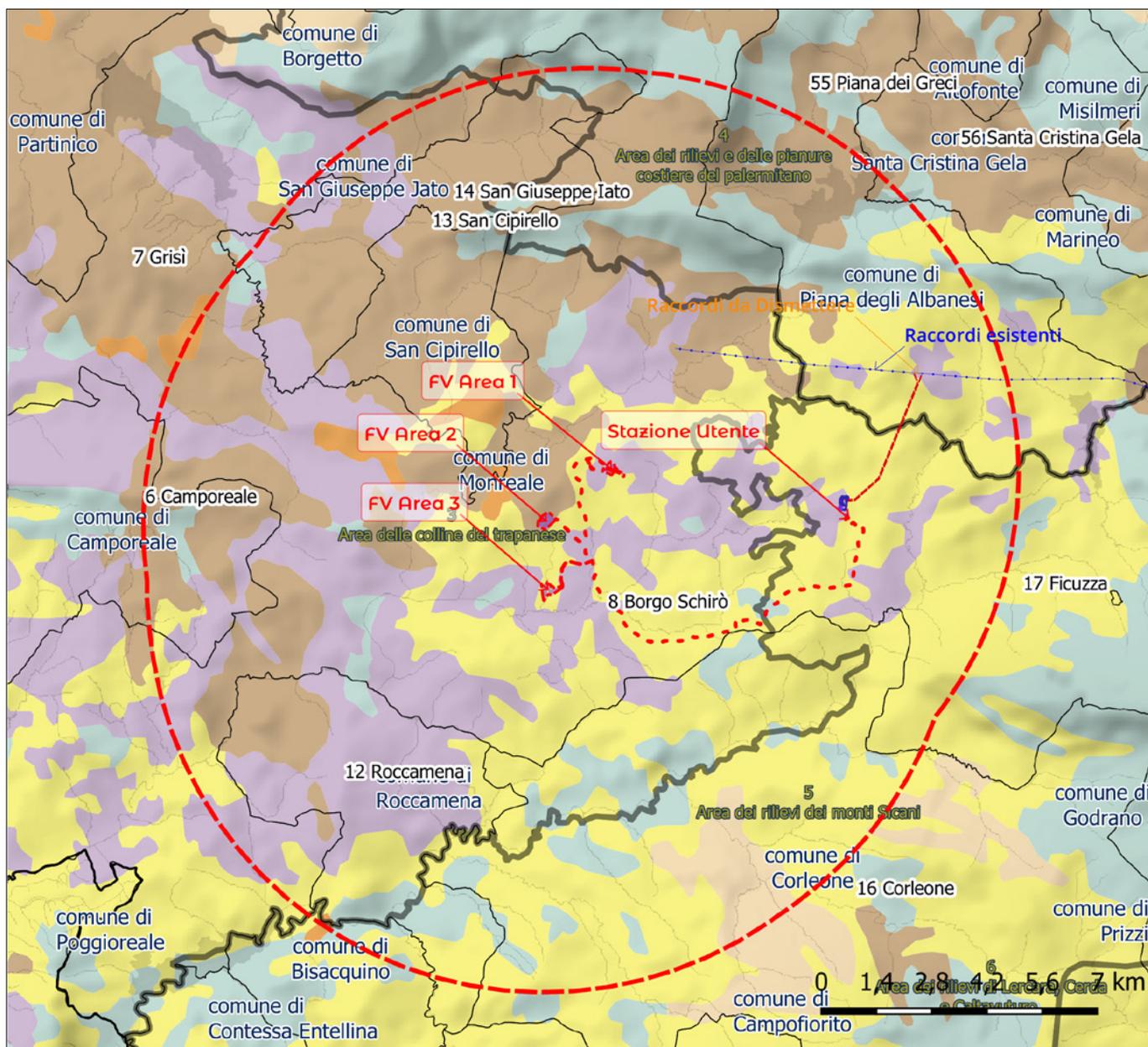
#### **Paesaggio delle colture erbacee**

Sotto questa denominazione sono inclusi i paesaggi dei seminativi, e in particolare della coltura dei cereali in avvicendamento con foraggere, rappresentata quasi esclusivamente dal frumento duro; vi sono inclusi inoltre i terreni collinari, in cui la frequenza di legnose – in particolare olivo, mandorlo e carrubo – è anche localmente alta, ma particolarmente frammentata, e le colture orticole in pien'aria.

#### **Paesaggio del vigneto**

Il paesaggio del vigneto comprende espressioni anche significativamente differenti dal punto di vista percettivo, legate alle forme di coltivazione e al tipo di impianto, oltre che alla sostanziale differenza fra la produzione di uva da vino e di uva da mensa; la coltura, molto diffusa, in forma "pura", raramente associata ad altre colture, soprattutto nel mosaico colturale del seminativo associato a vigneto, è estremamente varia sia per le tradizioni locali di coltivazione, che per la presenza di numerosi impianti recenti.

Molti sono i vigneti, che rappresentano una delle maggiori risorse economiche del territorio; oliveti e mandorleti occupano buona parte dell'altopiano risalendo anche nelle zone più collinari. I centri storici, in prevalenza città di fondazione, presentano un disegno dell'impianto urbano che è strettamente connesso a particolari elementi morfologici (la rocca, la sella, il versante, la cresta) ed è costituito fondamentalmente dall'aggregazione della casa contadina.



Carta del paesaggio agrario, PTPR Sicilia

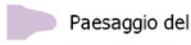
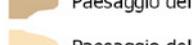
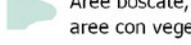
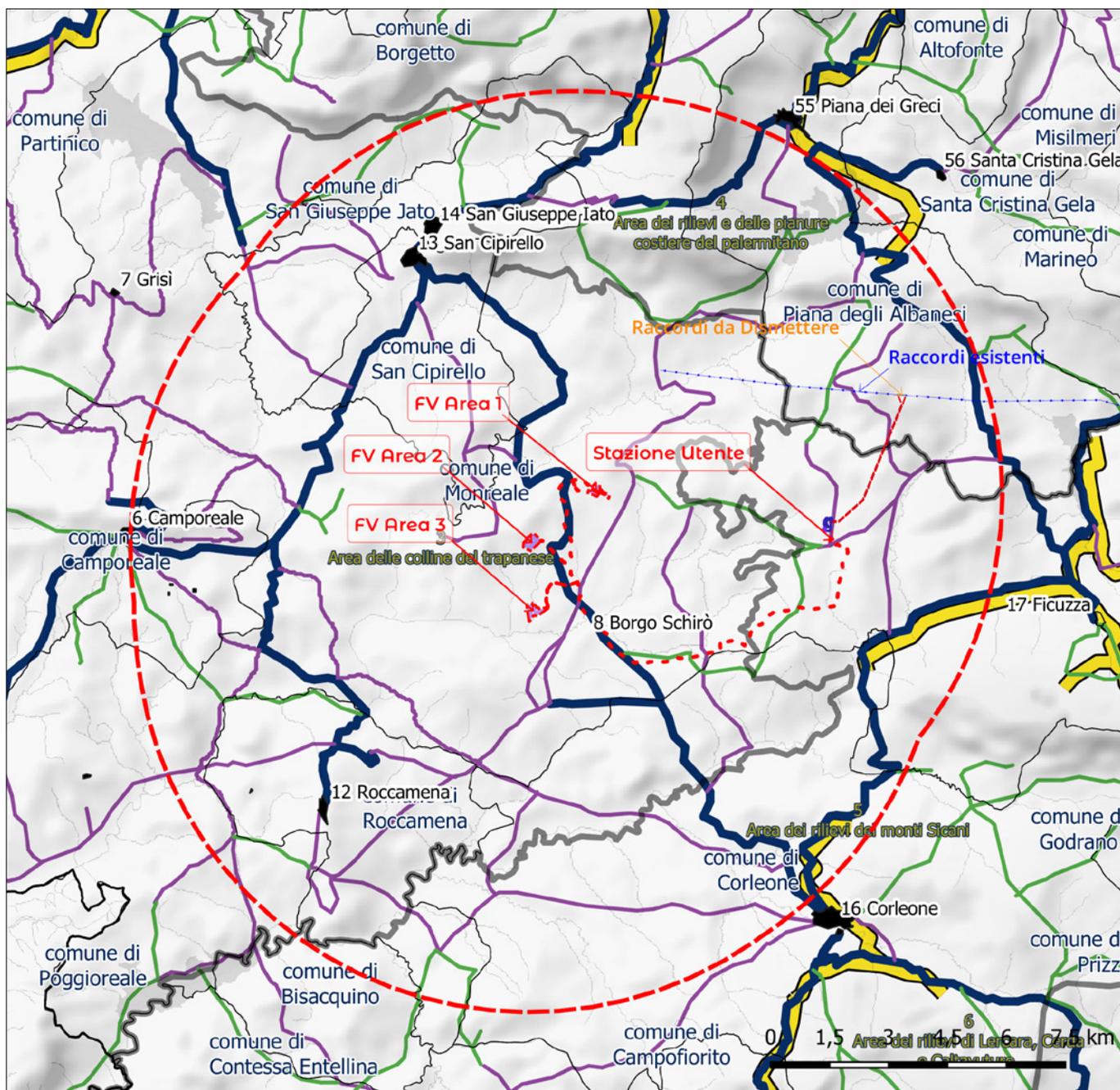
 Ambiti P.T.P.R.	 Paesaggio Agrario	 Paesaggio delle colture erbacee
 Confini Comunali	 Paesaggio dell'agrumeto	 Paesaggio del vigneto
 Confini Provinciali	 Paesaggio dei mosaici culturali	 Aree boscate, macchie, arbusteti e praterie, aree con vegetazione ridotta o assente
	 Paesaggio delle colture arboree	

Figura 133 - Carta del Paesaggio Agrario - Fonte PTPR Regione Siciliana

Dall'analisi del contesto della viabilità storica e panoramica dell'aleare di progetto si riscontra una fitta maglia di percorsi storici e nessun, nell'area di influenza diretta dell'impianto, percorso panoramico censito dal Piano Paesaggistico Regionale.

In prossimità dell'area in cui saranno installati i pannelli fotovoltaici si riscontra la presenza di "mulattiere e trazzere" e "strade ordinarie a fondo naturale"

Anche a causa dell'infrastrutturazione primaria a servizio delle imprese di settore nell'area di studio che di certo non facilita gli spostamenti, negli ultimi anni l'impennata degli insediamenti commerciali localizzati nelle aree metropolitane hanno messo a rischio la vivibilità delle piccole realtà territoriali come quelle dell'area in oggetto.



Carta dei percorsi storici e delle strade a valenza panoramica - PTPR Sicilia

- |   |  |   |
|---|--|---|
|  Ambiti P.T.P.R.     |  Strade e percorsi storici e panoramici |  sentieri   |
|  Confini Comunali    |  Centri Urbani                          |  strade ordinarie a fondo naturale                    |
|  Confini Provinciali |  Viabilità storica                      |  Strade Panoramiche                                   |
|   |  mulattiere e trazzere                  |  Principali tratti stradali e autostradali panoramici |

Figura 134 - Carta dei percorsi storici e delle strade a valenza panoramica - Fonte PTPR Regione Siciliana

Analizzando la pertinente cartografia del **Paesaggio delle Componenti Morfologiche primarie del Paesaggio Percettivo** del PTPR Regione Siciliana, le uniche interferenze riscontrate con gli elementi trattati dalla stessa riguardano quelle relative a "torrenti e rami secondari".

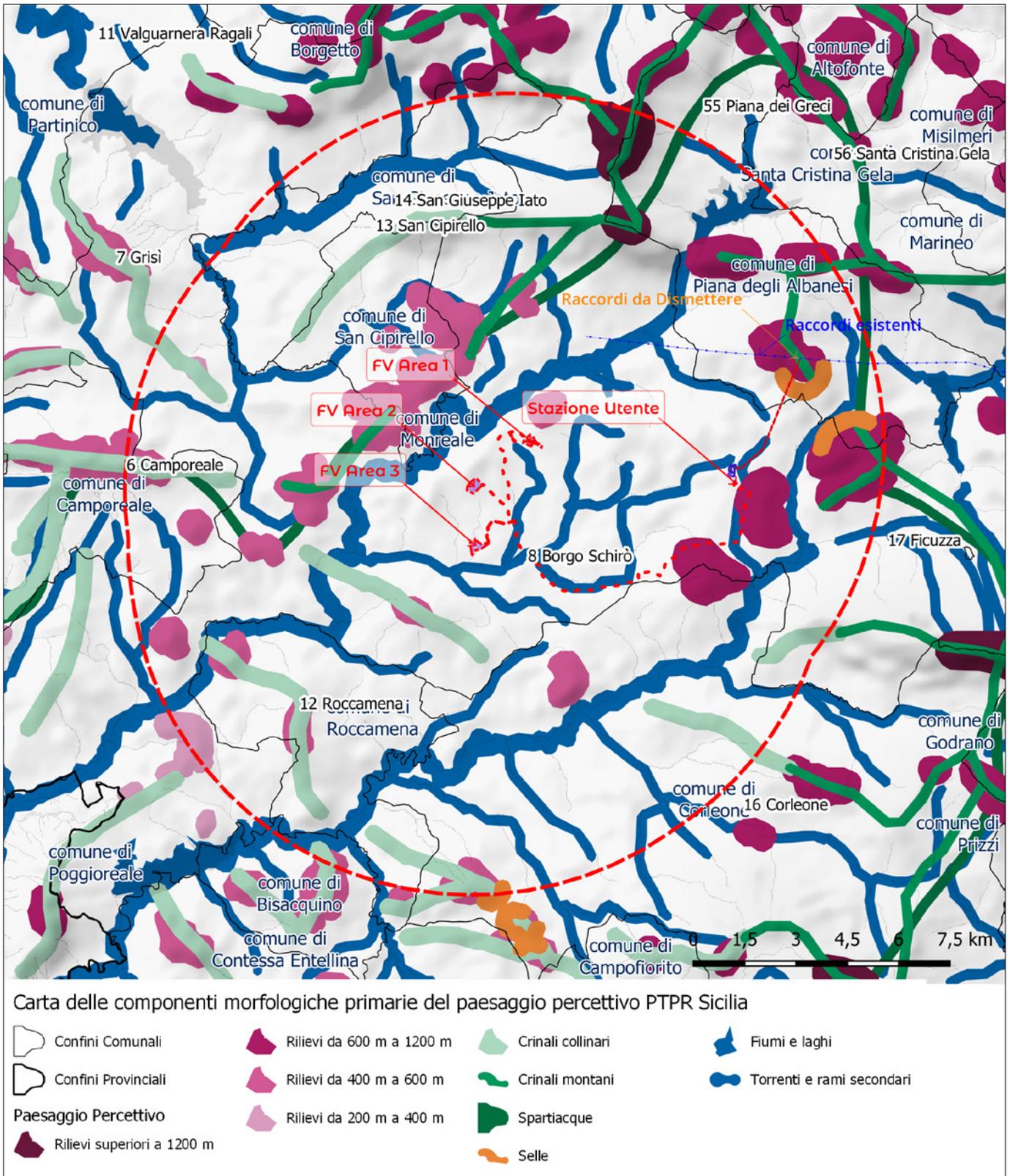


Figura 135 - Carta del Paesaggio delle Componenti Morfologiche primarie del Paesaggio Percettivo - Fonte PTPR Regione Siciliana

In particolar modo, da quanto si evince dalla Relazione idraulica-idrogeologica, alla quale si rimanda per maggiori dettagli si riscontrano le seguenti interferenze:

#### **Interferenze Impianto Agrivoltaico**

1) Area FV-1

L'analisi idrografica ha evidenziato due potenziali aree di interferenza (INT\_01 e INT\_02 Area Nord) tra

l'areale del sotto-campo FV-1 ed elementi idrografici (impluvi).

II) Area Centro FV-2

L'analisi idrografica non ha evidenziato alcuna interferenza tra il sotto-impianto in questione ed impluvi segnalati sulle CTR 2012-2013 o comunque linee di deflusso di significativa valenza idraulica .

II) Area Sud FV-3

L'analisi idrografica ha evidenziato tre aree di interferenza tra l'areale del sotto-campo FV-3 ed impluvi segnalati sulle CTR 2012-2013, identificate con le sigle INT\_01 (Area Sud), INT\_01a (Area Sud), INT\_02 (Area Sud).

#### **Interferenze Cavidotto**

Relativamente ai cavidotti di collegamento tra i vari sotto-campi e con la Stazione Utente, l'analisi idrografica di dettaglio ha evidenziato n. 10 punti di interferenza con elementi del reticolo idrografico, rappresentati sulla cartografia CTR 2012-2013 e/o non riportati sulle CTR ma comunque rilevabili sulle ortofoto;

## **10.8.2 IL PAESAGGIO DELL'AREA DI IMPIANTO**

L'Area è compresa nel territorio del comunale di Monreale tra i comuni di Piana degli Albanesi a Nord e quello di Corleone più a Sud. È costituita da un ampio sistema collinare moderatamente ondulato che segue l'andamento N/E-S/O declinando dolcemente a seguire il percorso del Fiume Belice sul suo lato sinistro chiudendosi a Nord e a Est rispettivamente con il Monte Jato e con la Rocca Busambra mentre, più a Sud, si arresta idealmente con le sponde del torrente Frattina.

Ma in particolare è la presenza della Rocca Busambra che caratterizza il paesaggio donando ai luoghi rilevanti qualità paesistiche che gli derivano principalmente dalle particolarità delle rocche e dalla morfologia ondulata delle colline argillose.

Il paesaggio vegetale naturale è limitato alle quote superiori dei rilievi più alti dei Sicani mentre nell'area di studio si deve annoverare, a circa 3.000 metri verso Est, il bosco ceduo della Ficuzza che ricopre il versante settentrionale della rocca Busambra.

Le innumerevoli peculiarità paesaggistiche si scontrano con un degrado dell'ambiente riscontrabile maggiormente nei corsi d'acqua che, nonostante la lunghezza, risultano compromessi dal loro carattere torrenziale associato ad opere di difesa idraulica che incautamente hanno innalzato alte sponde di cemento. Questa condizione infatti impoverisce il paesaggio in cui ogni forma di vita vegetale sulle rive risulta, di fatto, depauperata.

L'organizzazione del territorio conserva ancora la struttura insediativa delle città rurali arroccate sulle alture create in età medievale. Questi centri, in generale poveri di funzioni urbane terziarie nonostante la notevole espansione periferica degli abitati, mantengono il carattere di città contadine anche se l'elemento principale, il bracciantato, costituisce una minoranza sociale.

Il paesaggio locale è inoltre intensamente coltivato a seminativo cui si innestano spesso ampie aree destinate a vigneto. Data l'antropizzazione sono localizzate marginalmente le aree di interesse faunistico di rilievo.

La componente antropica si riduce all'intensa attività agricola poichè l'edificato è pressoché inesistente, come anche le attività produttive.

I ritrovamenti archeologici tendono a evidenziare la presenza di popolazioni sicane e sicule, respinte sempre più verso l'interno dalla progressiva ellenizzazione dell'isola.

Quest'area geografica abbondante di acque, fertile e ricca di boschi, è stata certamente abitata nei diversi periodi storici. Tuttavia, le tracce più consistenti di antropizzazione del territorio risalgono al periodo dell'occupazione musulmana. La ristrutturazione del territorio in seguito all'affermarsi del sistema feudale provoca profonde trasformazioni e lo spopolamento delle campagne. A partire dal sec. XV il fenomeno delle nuove fondazioni, legato allo sviluppo dell'economia agricola, modifica l'aspetto del paesaggio urbano e rurale e contribuisce a definire l'attuale struttura insediativa costituita da borghi rurali isolati, allineati sulla direttrice che mette in comunicazione l'alta valle del Belice con l'alta valle del Sosio.

Tra i centri archeologici dell'areale predominano le aree con ritrovamenti sparsi (di interesse archeologico) ma si riscontrano anche pochi insediamenti di entità minore collocati a partire degli 800 metri a nord ma soprattutto a circa 3-5 km dall'area di studio. I ritrovamenti archeologici tendono a evidenziare maggiormente la presenza di centri indigeni ellenizzati o di epoca greco-romana.

<b>Tipologia del bene archeologico</b>	<b>n°</b>
<b>Aree complesse di entità minore</b>	<b>2</b>
<b>Aree complesse le città (la polis greca, la città fenicio-punica, la città elima, la città indigena ed indigeno-ellenizzata)</b>	<b>1</b>
<b>Aree di interesse archeologico</b>	<b>1</b>
<b>Grotta, grotte carsiche e di scorrimento lavico, riparo, deposito</b>	<b>1</b>

Tipologia del bene archeologico	n°
Insedimento-frequentazione con tracce di stanzialità (strutture murarie, tegole, resti, ruderi) Monete, tesoretto	5
Necropoli	1
<b>Totale complessivo</b>	<b>11</b>

Figura 136 - Elenco beni archeologici (entro i 10 km d'impianto).

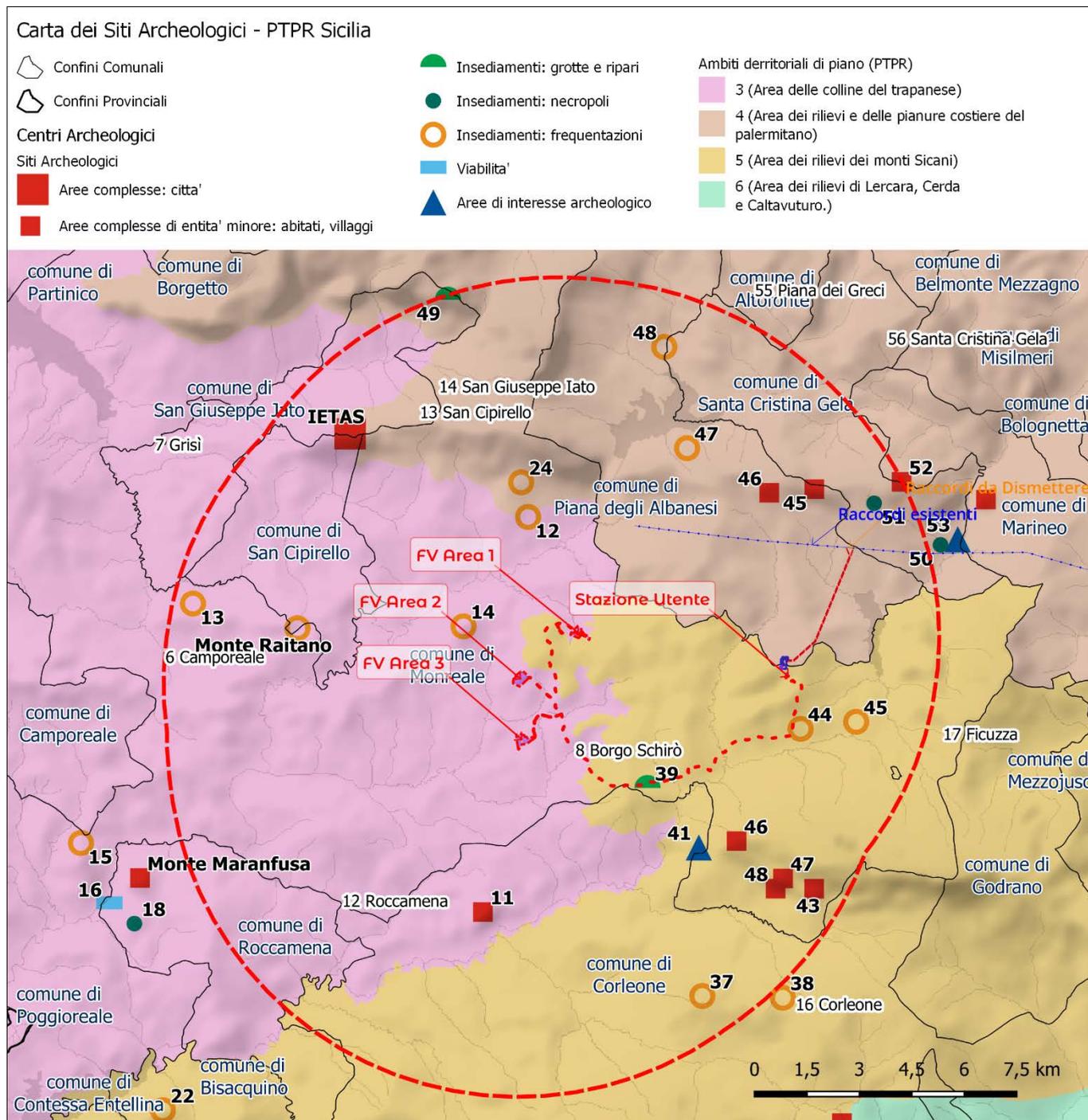


Figura 137 - Carta dei siti Archeologici (fonte: PTPR). La predominanza è dei villaggi e delle necropoli.

N.	NOME	LOCALITA'	COMUNE	DESCRIZIONE	L.1089/39	TIPO	DIST. KM
14	Case Cantoniere Pietralunga	Monte Arcivocalotto	Monreale	Insedimento preistorico e protostorico greco e romano		A2.5	0,88
19	Borgo Borzellino	Monte Raitano	San Cipirello	Insedimento preistorico e protostorico greco e medioevale	X	A2.5	3,30
12	Borgo Aquila	Masseria Montaperto	Monreale	Insedimento romano e medioevale		A2.5	4,53

N.	NOME	LOCALITA'	COMUNE	DESCRIZIONE	L.1089/39	TIPO	DIST. KM
11	Contrada Frattina	Monte Poirà	Corleone	Abitato greco		A1	4,78
24	Piana degli Albanesi	Kaggiogrande	Monreale	Insedimento greco e romano		A2.5	5,34
13	Borgo Borzellino	Cozzo Balletto	Monreale	Insedimento greco		A2.5	6,19
39	Casa Cammarata	C.da Drago	Corleone	Incisioni lineari del paleolitico		A2.1	6,44
20	San Giuseppe Jato	Monte Iato	San Giuseppe Jato	Centro indigeno successivamente ellenizzato	X	A	6,62

*Figura 138 - Elenco dei siti a vincolo archeologico.*

Legenda: A Aree complesse: le città (la polis greca, la città fenicio-punica, la città elima, la città indigena ed indigeno-ellenizzata); A1 Centri abitati di limitata estensione, villaggi (fortificati, capannicoli, megalitici, rupestri, rurali); A2 Insediamenti: A2.1 Grotta, grotte carsiche e di scorrimento lavico, riparo, deposito; A2.2 Necropoli; A2.3 Abitazione/i rupestre/i; A2.5 Insediamento-frequentazione con tracce di stanzialità (strutture murarie, tegole, resti, ruderi). Monete, tesoretto; A3 Manufatti isolati; B Aree di interesse archeologico.

Il territorio di studio, entro 12 km dall'area di impianto, non possiede nuclei ad antica valenza storica ma si tratta per lo più di abitati e villaggi di limitata estensione. Si deve ricordare anche il "centro storici abbandonato" di "Borgo Schirò" a poco più di 1 km a S-E dall'area di installazione. Il Borgo Schirò presenta un'origine storica molto moderna (1930) ed è nato con lo scopo di favorire la colonizzazione del latifondo e di permettere ai contadini di poter vivere vicino alle terre da coltivare. Oggi il borgo risulta disabitato. I centri o nuclei hanno un'origine relativamente tarda e sono sorti per iniziativa baronale in rapporto alle necessità della colonizzazione agricola del latifondo siciliano. Fra questi, più prossimi all'area di studio, si cita Ficuzza in territorio Corleonese.

ID	NOME	COMUNE	DENOMINAZIONE	CLASSE	DIST. KM
108	San Giuseppe Iato	San Giuseppe Jato	San Giuseppe Iato	Centro storico "di nuova fondazione"	7,32
110	San Cipirello	San Cipirello	San Cipirello	Centro storico "di nuova fondazione"	7,05
159	Roccamena	Roccamena	Roccamena	Centro storico "di nuova fondazione"	7,05
848	Borgo Schirò	Monreale	Borgo Schirò	Nucleo storico a funzionalità specifica	1,18

*Figura 139 - Elenco dei Siti di interesse archeologico entro 10 km dall'area d'ipoprogetto.*

Nella figura seguente si riporta lo stralcio della **Carta dei Centri e dei Nuclei Storici** estratta dal PTPR nella quale vengono evidenziati i centri più prossimi all'area di impianto.

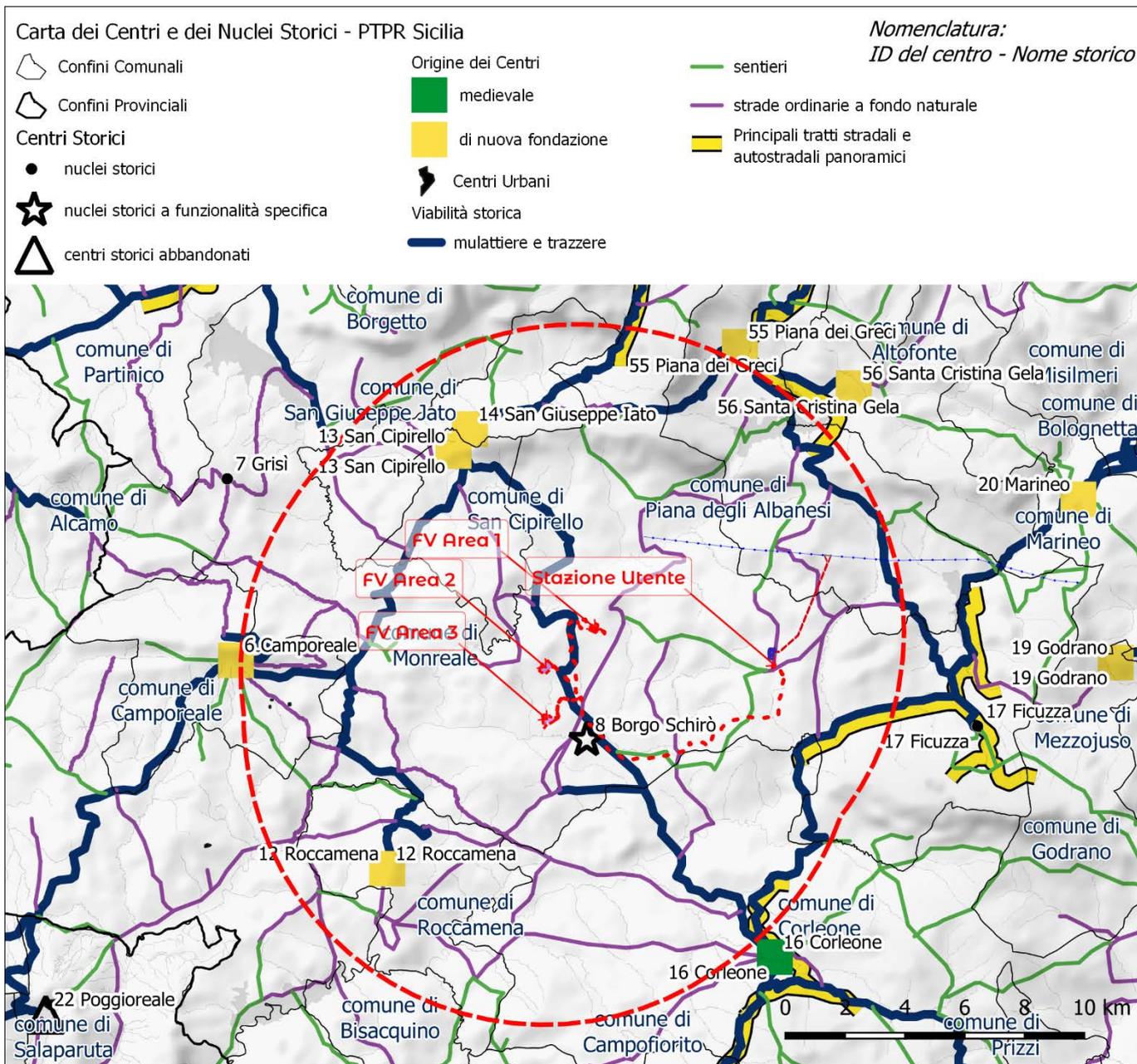


Figura 140 - Carta dei Centri e dei Nuclei Storici (fonte: PTPR). La predominanza dei nuclei storici dell'area di studio è di "nuova fondazione".

Nello schema seguente si mostra, sinteticamente, la quantità e le caratteristiche storiche dei centri urbani attualmente esistenti entro i 12 km dall'area di impianto.

Centri Storici - Origine:	popol. al 1881	popol. al 1936
nuclei storici	-	-
di nuova fondazione		
Roccamena	1.844	2.379
San Cipirello	3.560	4.503
San Giuseppe Iato	6.530	8.790
nuclei storici a funzionalità specifica		
Borgo Schirò	0	0

### 10.8.3 IL PAESAGGIO LOCALE

Il valore paesaggistico in quest'area è dato principalmente dalla presenza delle rocche che caratterizzano il paesaggio naturale della campagna Corleonese e dalle aree archeologiche che evidenziano invece la stratificazione storica dell'area. Ma se questi due elementi che contraddistinguono il contesto in questione sembrano rappresentare un punto di forza dell'area, occorre sottolineare che ad oggi non sono considerati quali fonti di rilancio seppure i piani e i programmi regionali e provinciali tentino di innescare anche audaci progetti atti al rinnovamento e al turismo. Inoltre, la natura rurale dei luoghi di certo non spinge alla valorizzazione delle aree archeologiche, anche di pregio, presenti e la scarsa qualità delle infrastrutture viarie accentua un divario tra la realtà in questione e i territori costieri più cosmopoliti. Come ribadito anche dal recente Piano Strategico Nazionale nel delineare l'analisi SWOT dello sviluppo futuro delle aree rurali, tra i rischi indica il possibile "...degrado paesaggistico e delle risorse naturali e culturali legato ai fenomeni di abbandono di alcune attività (soprattutto agricole) e allo spopolamento" e si deve purtroppo constatare che, detta analisi di rischio, si conferma come la norma anche nelle aree analizzate.

#### 10.8.3.1 I PAESAGGI AGRARI NELLA CARATTERIZZAZIONE LOCALE

Il paesaggio agrario nasce dall'incontro fra le colture e le strutture di abitazione e di esercizio ad esse relative. Queste ultime, case, magazzini, stalle, strade, manufatti di servizio pubblici e privati, rete irrigua, vasche di raccolta, ecc., concorrono a definire l'identità del paesaggio non meno delle colture stesse, e ne caratterizzano i processi dinamici ed economici che le sostengono, promuovono o deprimono e che in ultima analisi possono trasformare radicalmente l'espressione percettiva del paesaggio.

Le componenti del paesaggio agrario, sia nella qualità delle colture che nelle forme delle lavorazioni e delle sistemazioni partecipano in maniera talvolta decisiva alla qualità dei quadri paesaggistici, testimoniando inoltre la capacità del lavoro umano di creare paesaggi culturali che talvolta mostrano elevate caratteristiche di stabilità ecologica e biodiversità vegetale e animale. Infatti, la presenza negli agro ecosistemi estensivi di molte specie animali, sia di vertebrati che di invertebrati, è favorita oltre che dalla struttura a mosaico delle stesse colture, dai cosiddetti elementi diversificatori, rappresentati da siepi, cumuli di pietra, muretti a secco, arbusti ed alberi isolati, che aumentano l'eterogeneità ambientale, accentuano le caratteristiche ecotonali e potenziano la connettività ecologica dell'intero sistema poiché consentono lo spostamento di molte specie animali attraverso ambienti ad esse non congeniali.

**Il paesaggio agrario caratteristico della zona di intervento è quello riconducibile al paesaggio delle colture erbacee e dei vigneti.**

La coltivazione granaria estensiva con distese ondulate non interrotte da elementi e barriere fisiche o vegetali, e conseguente bassa biodiversità e alta vulnerabilità complessiva, si lega negativamente alla natura fortemente erodibile del substrato geopedologico.

Nell'area sono pochi gli elementi di biodiversità che si riscontrano associati prevalentemente ai rilievi (creste rocciose emergenti nella matrice argillosa), alle zone umide ed agli invasi che ospitano talvolta specie rare di flora e fauna.

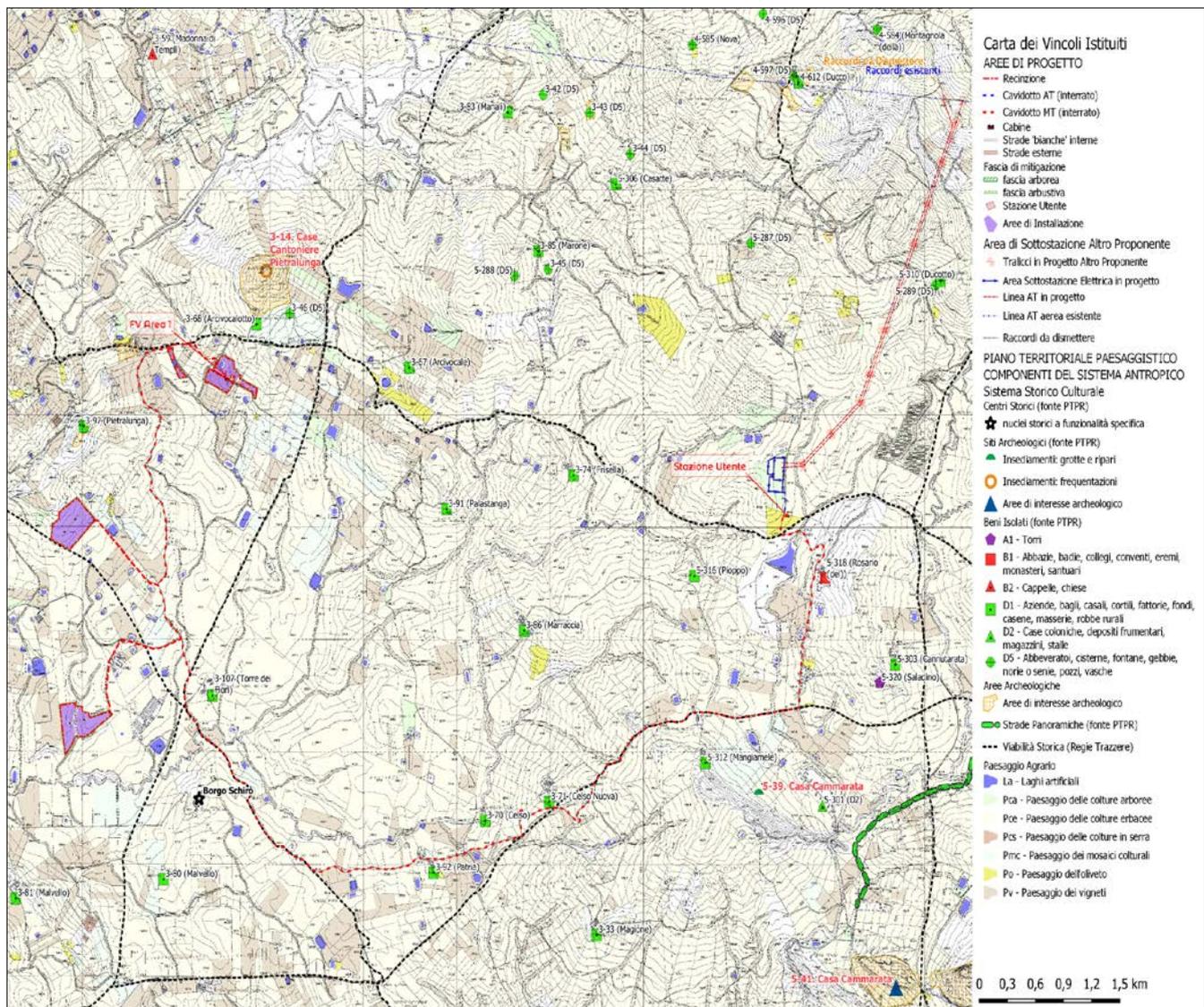


Figura 141 - Elaborazione di definizione del Paesaggio Agrario nell'area di studio

Nell'elaborazione riportata con particolare attenzione alle colture praticate e/o ai siti ad alta valenza di naturalità (il paesaggio strutturale), si sono indagati anche gli elementi caratterizzanti il paesaggio agrario tipico quali:

- i. alberi (rilevanti per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica);
- ii. alberature continue (sia stradali che poderali che possono favorire la biodiversità animale/vegetale);
- iii. aree naturali/semi-naturali.

La vegetazione presente nel sito è costituita da alternanza di aree a seminativo con impianti a vigneto per uva da vino (*Vitis vinifera*); si riscontrano alcuni elementi arborei costituiti per lo più da macchie sporadiche di drupacee e alberi di *Olea europea* inseriti lungo una scarpata che attraversa l'area del parco fotovoltaico. Il vigneto presente, coltivato a contro- spalliera per una superficie complessiva di circa 8 ettari si trova a "fine ciclo vegetativo" (sono vigneti di oltre 20-25 anni che non realizzano più le rese produttive di un tempo e iniziano a manifestare notevoli problematiche inerenti allo sviluppo di malattie del legno e vascolari), non risultano legate ad alcun accordo per le produzioni di vini secondo il disciplinare di produzione della D.O.C. Monreale.

Pertanto il sito d'impianto come anche la stazione utente si presenta, dal punto di vista vegetazionale, alquanto monotona e prevalgono le ampie distese già trasformate rispetto alla loro configurazione botanico-vegetazionale originaria e destinate principalmente alle colture erbacee. Nell'immediato intorno dell'area d'intervento sono stati riscontrati solo pochi elementi caratteristici del paesaggio agrario. Le uniche peculiarità di rilievo riferibili riguardano piccole aree a N-E dei confini (piccola macchia alberata 750 m) e, la presenza del vallone dell'Aquila a 150 ovest dai confini su cui peraltro si innesterà il bosco di progetto.

Gli ecotoni sono limitati ad aree lontane dell'area di installazione e della sua influenza e non si rinvengono

nell'area di studio territori che presentano un'elevata biodiversità. I biotipi interessanti nelle aree non antropizzate si possono apprezzare solo a circa 2.500-3.000 metri a sud-est dall'area di installazione.

Non si riscontra, inoltre, alcuna complessità agro-ecosistemica. Assenti del tutto ampie aree naturali fraposte a quelle agricole. La predominanza colturale è quella del seminativo in aree irrigue e non irrigue. Si rinvenivano pochi e piccoli appezzamenti di terra destinati alla vite. Ma non sono appezzamenti di grande dimensione né tanto meno di gran numero e non riescono, nel complesso, a restituire un quadro di variabilità apprezzabile per l'agro-mosaico analizzato.

Le qualità di cui si dispone l'area in esame, a conferma delle valutazioni dei vari piani ambientali e paesaggistici, difatti restano non valorizzate e di conseguenza non messe a reddito come meriterebbero a tutto vantaggio della creazione di nuove iniziative e di nuovi posti di lavoro. La filiera su cui puntare è certamente, e in primo luogo congiuntamente alla ricchezza paesaggistica da valorizzare, legata alla produzione e commercializzazione in rete delle aree archeologiche e dei prodotti tipici dell'agricoltura. Lo sviluppo coordinato di questa filiera è direttamente agganciabile al settore del turismo di nicchia e in particolare dell'agriturismo e dei B&B che darebbe di certo un nuovo input di ripresa all'economia zonale.

Se vogliamo trovare le cause della mancanza di una economia fondata sulla rendita di tale ricchezza storico-culturale e paesaggistica, si debbono cercare sulle considerazioni in termini di sottoutilizzazione, o meglio di mancato sfruttamento, delle risorse proprie per la produzione di economia locale.

#### 10.8.4 IL SISTEMA STORICO CULTURALE IDENTITARIO

L'area individua un paesaggio mal definito nei suoi caratteri naturali ed antropici anche se occasionalmente di notevole interesse seppur da considerarsi come emergenze spesso puntuali e localizzate. Si deve sottolineare intanto che l'installazione dell'impianto è prevista in aree libere da vincoli e lontane dalle aree cartografate ove NON sono permessi impianti FER così come sono state individuate dalla normativa regionale.

##### 10.8.4.1 SITI ARCHEOLOGICI

La pianificazione paesistica, oltre alla tutela delle aree accertate e vincolate ai sensi delle leggi nazionali, promuove la tutela attiva delle aree archeologiche individuate e da individuare in un contesto tale da consentire la giusta valorizzazione e la conservazione delle potenzialità didattiche, scientifiche e/o turistiche delle stesse. Nel territorio di Studio, esistono pochi siti archeologici nell'accezione comune del termine. D'appresso si stila una lista delle aree archeologiche accertate all'interno del bacino di influenza diretta dell'impianto:

N.	NOME	LOCALITA'	COMUNE	DESCRIZIONE	L.1089/39	TIPO	DIST. KM
14	Case Cantoniere Pietralunga	Monte Arcivocalotto	Monreale	Insedimento preistorico e protostorico greco e romano		A2.5	0,88
19	Borgo Borzellino	Monte Raitano	San Cipirello	Insedimento preistorico e protostorico greco e medioevale	X	A2.5	3,30
12	Borgo Aquila	Masseria Montaperto	Monreale	Insedimento romano e medioevale		A2.5	4,53
11	Contrada Frattina	Monte Poirà	Corleone	Abitato greco		A1	4,78
24	Piana degli Albanesi	Kaggiogrande	Monreale	Insedimento greco e romano		A2.5	5,34
13	Borgo Borzellino	Cozzo Balletto	Monreale	Insedimento greco		A2.5	6,19
39	Casa Cammarata	C.da Drago	Corleone	Incisioni lineari del paleolitico		A2.1	6,44
20	San Giuseppe Jato	Monte Iato	San Giuseppe Jato	Centro indigeno successivamente ellenizzato	X	A	6,62

Tabella 27 – Elenco delle "aree archeologiche" entro gli 8 km dall'impianto

##### 10.8.4.2 BENI ISOLATI

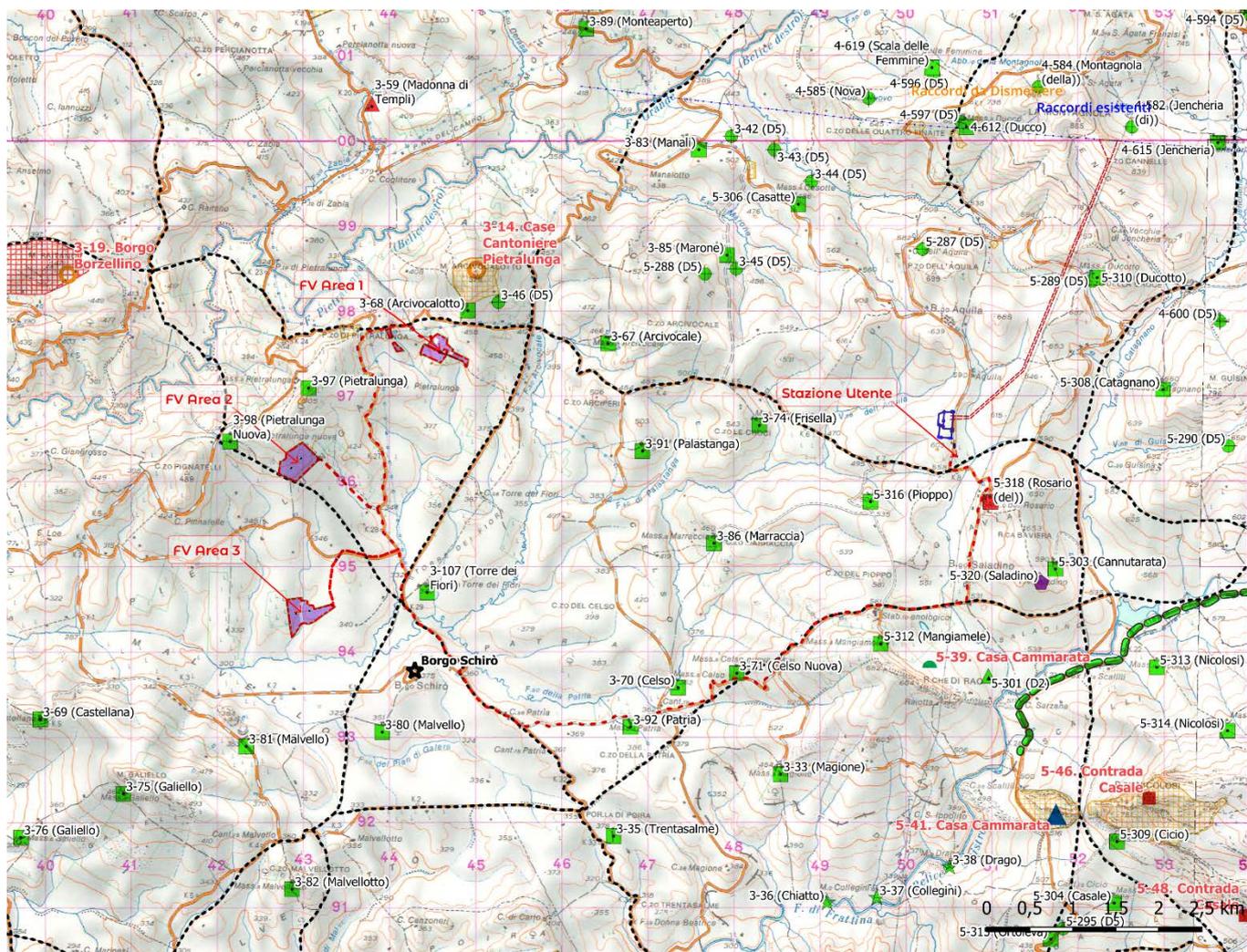
Sono beni isolati quegli elementi connotanti il paesaggio siciliano, sia esso agrario e rurale, costituiti da una molteplicità di edifici e di manufatti di tipo civile, religioso, difensivo, produttivo, estremamente diversificati per origine storica e per caratteristiche architettoniche e costruttive. Per quanto concerne i beni storico-culturali ed architettonici individuati nell'intorno dell'area di influenza diretta in esame, si è posta in evidenza la distanza fra questi e il sito in oggetto. In tabella l'elenco completo dei beni isolati all'interno del bacino di influenza considerato e, per ognuno, è indicata la distanza dal sito di impianto FV.

N.	TIPO	NOME	COMUNE	CLASSE	CATEGORIA	DIST. KM
68	masseria	Arcivocalotto	Monreale	D1	Architettura produttiva	0,42
98	masseria	Pietralunga Nuova	Monreale	D1	Architettura produttiva	0,64
97	masseria	Pietralunga	Monreale	D1	Architettura produttiva	0,65

N.	TIPO	NOME	COMUNE	CLASSE	CATEGORIA	DIST. KM
46	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	0,74
107	masseria	Torre dei Fiori	Monreale	D1	Architettura produttiva	1,10
81	masseria	Malvello	Monreale	D1	Architettura produttiva	1,40
80	masseria	Malvello	Monreale	D1	Architettura produttiva	1,53
67	masseria	Arcivocale	Monreale	D1	Architettura produttiva	1,65
91	masseria	Palastanga	Monreale	D1	Architettura produttiva	2,28
59	cappella	Madonna di Templi	Monreale	B2	Architettura religiosa	2,62
75	masseria	Galiello	Monreale	D1	Architettura produttiva	2,70
288	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	2,94
82	masseria	Malvellotto	Monreale	D1	Architettura produttiva	2,96
69	masseria	Castellana	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,09
85	masseria	Marone	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,26
45	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	3,30
74	masseria	Frisella	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,47
86	masseria	Marraccia	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,55
83	masseria	Manali	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,65
92	masseria	Patria	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,73
76	masseria	Galiello	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,94
89	masseria	Monteaperto	Monreale	D1	Architettura produttiva	3,98
42	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	4,03
70	masseria	Celso	Monreale	D1	Architettura produttiva	4,11
35	masseria	Trentasalme	Corleone	D1	Architettura produttiva	4,22
306	masseria	Casatte	Monreale	D1	Architettura produttiva	4,26
43	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	4,33
44	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	4,52
34	masseria	Strasatto della Cubba	Corleone	D1	Architettura produttiva	4,70
71	masseria	Celso Nuova	Monreale	D1	Architettura produttiva	4,75
94	masseria	Perciata	Monreale	D1	Architettura produttiva	4,81
316	masseria	Pioppo	Monreale	D1	Architettura produttiva	4,96
47	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	4,98
95	masseria	Pernice	Monreale	D1	Architettura produttiva	4,98
157	abbeveratoio	Purgatorio	Roccamena	D5	Architettura produttiva	5,06
51	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	5,43
287	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	5,45
33	masseria	Magione	Corleone	D1	Architettura produttiva	5,55
585	abbeveratoio	Nova	Piana degli Albanesi	D5	Architettura produttiva	5,58
163	mulino	ad acqua	Roccamena	D4	Architettura produttiva	5,69
312	masseria	Mangiamele	Monreale	D1	Architettura produttiva	5,81
49	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	6,24
318	santuario	Rosario (del)	Monreale	B1	Architettura religiosa	6,30
36	mulino	Chiatto	Corleone	D4	Architettura produttiva	6,70
110	masseria	Vallefonda	Monreale	D1	Architettura produttiva	6,90

Tabella 28 - Elenco dei Beni Isolati entro i 6 km dell'area di impianto (fonte PTPR).

Nessun bene censito interferisce con le aree di impianto né in maniera diretta né nella sua fascia di rispetto ideale.



PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO  
COMPONENTI DEL SISTEMA ANTROPICO  
Sistema Storico Culturale  
Centri Storici (fonte PTPR)  
★ nuclei storici a funzionalità specifica  
Siti Archeologici (fonte PTPR)  
■ Aree complesse di entità minore: abitati, villaggi  
▲ Insedimenti: grotte e ripari  
○ Insedimenti: frequentazioni

- ▲ Aree di interesse archeologico
- Beni Isolati (fonte PTPR)
- A1 - Torri
- B1 - Abbazie, badie, collegi, conventi, eremi, monasteri, santuari
- ▲ B2 - Cappelle, chiese
- D1 - Aziende, bagli, casali, cortili, fattorie, fondi, casene, masserie, robbe rurali
- ▲ D2 - Case coloniche, depositi frumentari, magazzini, stalle
- ★ D4 - Mulini

- D5 - Abbeveratoi, cisterne, fontane, gebbie, norie o serie, pozzi, vasche
- Aree Archeologiche
- Aree di interesse archeologico
- Aree di vincolo archeologico
- Strade Panoramiche (fonte PTPR)
- Viabilità Storica (Regie Trazzere)

Figura 142 - Carta dei Beni isolati (fonte PTPR) - Criticità e valenze – paesaggio

Principali criticità riscontrate per la componente paesaggio

INDICATORE		CRITICITÀ	VALENZE
RISORSA PAESAGGIO	Processi naturali e/o antropici nel paesaggio	assenza di programmazioni appropriate; natura rara o non valorizzata e in lento declino; antropizzazione da agricoltura estensiva.	scarsa urbanizzazione in un territorio prettamente agricolo
	Paesaggi naturalistici ed agrari nell'ambito locale e sovralocale	assenza di programma attivo di gestione dei beni naturalistici;	alcune peculiarità territoriali di valenza ambientale a livello sovralocale

INDICATORE		CRITICITÀ	VALENZE
		esigue peculiarità territoriali di valenza ambientale a livello locale	
	Paesaggi a valore simbolico, culturale e turistico	<i>assenza di un quadro programma attivo per la gestione dei beni storici; sottoutilizzazione e mancato sfruttamento delle risorse proprie per la produzione di economia locale</i>	beni con peculiare valenza intrinseca sia ambientale-paesaggistica che turistica anche se puntuali e localizzati; l'impianto non vi interferisce

## 10.9 MATRICE DELLE CRITICITÀ AMBIENTALI

La matrice delle criticità ambientali è finalizzata ad evidenziare i principali ambiti di criticità, sia tematici che territoriali, emersi dall'analisi del contesto ambientale.

Gli ambiti di criticità territoriali sono costituiti da situazioni localizzate di compromissione ambientale o situazioni di rischio elevato.

Per tali ambiti la valutazione dei potenziali impatti dell'intervento progettuale assume sostanzialmente l'obiettivo di verificare che l'intervento non peggiori, ma, ove possibile, contribuisca a risolvere tali criticità.

La matrice sintetica delle criticità ambientali fornisce, dunque, una chiave di lettura territoriale e tematica dei potenziali impatti del progetto dell'impianto.

L'incrocio fra i potenziali impatti associati alle fasi di realizzazione ed esercizio dell'impianto e la matrice sintetica delle criticità consentirà di evidenziare i punti di maggiore attenzione per ciascuna attività progettuale.

Componente ambientale	Criticità ambientali riscontrate per l'ambito territoriale di riferimento dell'intervento progettuale
ATMOSFERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ I valori di Azoto sono nella Soglia di Valutazione Superiore.</li> <li>✓ Il sistema di controllo non restituisce informazioni riguardanti l'Ozono.</li> <li>✓ I valori di PMx (soprattutto da fonte agricola) sono nella Soglia di Valutazione Superiore.</li> <li>✓ I valori di CO, benzene e benzo(a)pirene e biossido di Zolfo sono tra la Soglia di Valutazione Superiore ed Inferiore.</li> <li>✓ cambiamenti climatici in atto nel Mediterraneo e in Europa</li> </ul>
AMBIENTE IDRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Stato ecologico dei corpi d'acqua superficiali è qualitativamente sufficiente;</li> <li>✓ Presenza di attività inquinanti multi-puntuali di bassa entità in prevalenza di origine agricola e zootecnica per le acque superficiali;</li> <li>✓ strutture acquedottistiche con perdite per vetustà degli impianti;</li> <li>✓ nell'intorno dell'area le opere di bonifica sono ancora in fase progettuale;</li> <li>✓ scarso utilizzo delle acque reflue riutilizzabili;</li> <li>✓ sopra sfruttamento delle acque per uso irriguo.</li> </ul>
SUOLO E SOTTOSUOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ area da proteggere dai ruscellamenti superficiali e negli attraversamenti dei torrenti;</li> <li>✓ area sensibile alla desertificazione e indicata come Classe Critico 1 e 2 e fragile 3;</li> <li>✓ contaminazione da residui agricoli e zootecnici, pericolo di inquinamento dei pozzi;</li> <li>✓ Rischio sismico medio-alto.</li> </ul>
FLORA E FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ scarsa presenza di aree tutelate naturali;</li> <li>✓ areale fortemente antropizzato con ecosistemi limitati e frammentati;</li> <li>✓ scarsa presenza di valenze faunistiche e assenza di valenze floristiche;</li> <li>✓ alto livello di frammentazione dell'areale</li> <li>✓ scarsa presenza di elementi del paesaggio agrario;</li> <li>✓ scarsa presenza di habitat favorevoli a vegetazione ripariale, boschiva e a fauna di medio-piccola taglia</li> </ul>
ECOSISTEMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ alto livello di frammentazione degli ecosistemi</li> <li>✓ Scarsità di bio-diversità</li> </ul>
SALUTE PUBBLICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ le ondate di calore causano un incremento della mortalità giornaliera</li> <li>✓ problemi respiratori, patologie polmonari e cancro attribuibili all'inquinamento atmosferico urbano;</li> <li>✓ la zonizzazione acustica interessa percentuali estremamente limitate delle popolazioni regionali</li> </ul>
Componente ambientale	Criticità ambientali riscontrate per l'ambito territoriale di riferimento dell'intervento progettuale

<b>Componente ambientale</b>	<b>Criticità ambientali riscontrate per l'ambito territoriale di riferimento dell'intervento progettuale</b>
ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ quasi tutta la produzione è alimentata da prodotti petroliferi o carbone</li> <li>✓ spazialmente limitata la localizzazione di FER;</li> <li>✓ un'elevata intensità di emissioni climalteranti, soprattutto l'anidride carbonica per uso del petrolio/carbone come fonte primaria;</li> <li>✓ produzioni di inquinanti dovuti a impianti di produzione energetica da petrolio e carbone.</li> </ul>
RIFIUTI	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ la produzione è tra le più alte della regione;</li> <li>✓ la gestione del comparto è tra le più costose</li> <li>✓ l'elevata produzione di rifiuti speciali e l'aumento della produzione dei rifiuti speciali non pericolosi determinano un notevole impatto ambientale, soprattutto in considerazione del fatto che la discarica risulta essere ancora la modalità di gestione prevalente.</li> <li>✓ La gestione dei rifiuti speciali evidenzia un trend negativo riguardo le esportazioni (aumento della quantità di rifiuti esportati)</li> <li>✓ la percentuale di differenziata è poco più della metà degli obiettivi prefissati;</li> <li>✓ il 20% dei rifiuti riciclabili finisce in discarica come indifferenziato;</li> <li>✓ la quantità e la posizione delle discariche non soddisfanno le esigenze regionali: sottodimensionati e distanti gli impianti di gestione e trattamento avanzato.</li> </ul>
PAESAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ assenza di programmazioni appropriate, natura rara o non valorizzata e in lento declino, antropizzazione da agricoltura estensiva.</li> <li>✓ assenza di programma attivo di gestione dei beni naturalistici;</li> <li>✓ assenza di un quadro programma attivo per la gestione dei beni storici, sottoutilizzazione e mancato sfruttamento delle risorse proprie per la produzione di economia locale</li> </ul>

*Tabella 29 - Matrice delle criticità ambientali*

## QUADRO AMBIENTALE – IMPATTI AMBIENTALI

## 11 PREVISIONE DELLE PRINCIPALI LINEE DI IMPATTO

In questo capitolo vengono analizzati e descritti i possibili impatti dell'opera nei confronti delle diverse componenti ambientali descritte ed analizzate nel capitolo precedente.

A seguito dell'analisi delle componenti ambientali e della descrizione degli effetti indotti dall'impianto, è stato possibile giungere alla definizione degli impatti ambientali significativi connessi con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

Come si vedrà, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non solo non ingenera effetti negativi considerevoli, ma anzi, al contrario, implica degli effetti positivi durante la fase di utilizzo (per 20 - 25 anni) in termini di riduzione di emissione di sostanze inquinanti e riduzione di sfruttamento di fonti non rinnovabili per la produzione di energia. Tali effetti positivi compensano di gran lunga gli impatti negativi soprattutto riconducibili alla sola fase di cantiere.

Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico in termini di modificazione del territorio storicamente e culturalmente consolidato esso è estremamente ridotto in virtù dell'orografia del terreno e delle opere di mitigazione che sono state opportunamente e appositamente studiate e della tecnologia utilizzata. L'individuazione degli impatti è stata effettuata attraverso specifiche liste di controllo che permettono di legare le attività connesse alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto con le componenti ambientali impattate.

Le liste di controllo, o check-list, sono elenchi selezionati di parametri, relativi alle componenti e fattori ambientali, a fattori di progetto e/o a fattori di impatto, che costituiscono la guida di riferimento per l'individuazione degli impatti, consentendo di predisporre un quadro informativo sulle principali interrelazioni che dovranno essere analizzate. Possono essere considerati il più semplice strumento per identificare gli impatti.

L'analisi è stata condotta in due step successivi, in cui i vari elementi sono collegati, in particolare:

- ✓ individuazione delle azioni di progetto;
- ✓ individuazione dei fattori causali di impatto.

Le potenziali alterazioni che l'ambiente può subire, ordinate gerarchicamente e classificate in componenti e sottocomponenti ambientali, sono riportate nella tabella seguente.

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali
Atmosfera	Aria	Qualità dell'aria
	Clima	Qualità del clima
Acque	Acque superficiali	Qualità delle acque superficiali
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee
Suolo e sottosuolo	Suolo	Qualità del suolo
	Sottosuolo	Qualità del sottosuolo
Ecosistemi naturali	Flora	Qualità e quantità vegetazione locale
	Fauna	Quantità fauna locale
Paesaggio	Paesaggio	Qualità del paesaggio
	Patrimonio culturale	Qualità del patrimonio culturale
Ambiente antropico	Assetto Demografico	Salute popolazione
	Assetto Igienico Sanitario	Clima acustico
		Radiazioni Energia Rischi
	Assetto Territoriale	Traffico veicolare
Viabilità (infrastrutture)		
Assetto Socio-Economico	Mercato del lavoro	
	Economia locale	

Tabella 30 - Check-list delle componenti ambientali

Tra i fattori di impatto che incidono sulla componente antropica che va a influire sull'assetto igienico sanitario dell'area, sono da annoverare anche quelli che indirettamente si legano alle attività che provocano le alterazioni ambientali. Questi vengono chiamati fattori di interferenza e sono strettamente provocate da tutte le operazioni attive relative alla fase di cantiere, a quella di esercizio e a quella di dismissione dell'impianto in oggetto. La tabella seguente ne fa un riepilogo descrittivo:

Componente ambientale	Sottocomponenti
FATTORI DI INTERFERENZA SULL'AMBIENTE ANTROPICO	Rumore
	Vibrazioni
	Radiazioni Ionizzanti
	Radiazioni non Ionizzanti
	Rifiuti
	Fonti energetiche
	Rischi

Tabella 31 - Fattori di interferenza sull'ambiente antropico

## 11.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO

Per azioni di progetto si intendono le attività previste dal progetto in esame, scomposte secondo fasi operative

ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio, dismissione).

### A. La fase di costruzione comprende tutte le azioni connesse, direttamente ed indirettamente, con la realizzazione dell'impianto

Le principali attività svolte durante la fase di cantiere riguarderanno:

#### - INSEDIAMENTO DI CANTIERE E SERVIZI

l'area viene preparata per accogliere i macchinari, il personale e i materiali. L'intera area viene opportunamente recintata e vengono predisposte le strutture destinate alle diverse funzioni: uffici, servizi igienici, aree di stoccaggio dei materiali, etc., Ciò comporta l'arrivo in cantiere di autocarri, materiali di diverso tipo e macchinari.

#### - PREPARAZIONE DELL'AREA

delimitazione dell'area, sgombero e pulizia nel rispetto della parte superficiale del suolo che andrà asportata e accantonata in prossimità dell'area di intervento.

#### - REALIZZAZIONE DELLE OPERE

saranno eseguiti scavi e movimenti terra per la regolarizzazione dell'area e formazione delle pendenze necessarie per il sistema di raccolta delle acque meteoriche; realizzazione delle opere in c.a.; scavi per il passaggio dei cavidotti; montaggio di strutture prefabbricate.

#### - MESSA IN OPERA DEGLI IMPIANTI:

saranno messi in opera le strutture di supporto ai moduli e le relative strutture di fissaggio; l'installazione delle matrici fotovoltaiche e dei servizi elettrici necessari.

#### - SISTEMAZIONE AREE ESTERNE

realizzazione dei piazzali e della viabilità interna all'area dell'impianto, messa a dimora di essenze per realizzazione barriera arborea di mascheramento.

La fase di cantiere termina con la dismissione del cantiere e la consegna delle opere realizzate con il collaudo dell'impianto.

### B. La fase di esercizio sarà avviata nel momento in cui l'impianto verrà connesso alla rete elettrica nazionale esistente.

In particolare, il funzionamento dell'impianto fotovoltaico è analizzabile in queste 3 fasi fondamentali:

1. Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti;
2. Gestione dell'area dell'impianto;
3. Pulizia dei pannelli fotovoltaici.

### C. La fase di dismissione si attiva a seguito della conclusione del ciclo di vita dell'impianto e comprende tutte quelle operazioni necessarie allo smantellamento dell'impianto e ripristino ambientale dei luoghi.

Possiamo agevolmente considerare le azioni della fase di dismissione analoghe a quelle della fase di cantierizzazione ed esecuzione delle opere in oggetto.

Le azioni di progetto, classificate in base alla fase cui appartengono, sono elencate in Tabella seguente:

FASE DI CANTIERE	
Attività sul sito Stazione Utente	
	Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza
	Scavi e movimentazione terra
	Esecuzione delle fondazioni e dei piazzali
	Installazione di strutture e posizionamento sottostrutture elettriche
	Inerbimento area e realizzazione siepe perimetrale
	Piantumazione fascia arborea con piante autoctone
	Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici
Attività sul sito di Impianto	
	Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza
	Scavi e movimentazione terra
	Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici
	Realizzazione fondazioni cabine di trasformazione
	Posizionamento strutture, pannelli e cabine
	Inerbimento area e realizzazione siepe perimetrale
	Piantumazione fascia arborea con piante autoctone
	Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici

FASE DI ESERCIZIO	
Sito Stazione Utente	
	Gestione dell'area dell'impianto (aspetti tecnici)
	Verifica, ispezione e manutenzione
	Manutenzione straordinaria dei sistemi elettrici
Sito di Impianto	
	Produzione dell'energia elettrica dell'impianto fotovoltaico
	Produzione di colture agricole di pregio
	Gestione dell'area dell'impianto (aspetti tecnici)
	Verifica, ispezione e manutenzione
	Gestione dell'area dell'impianto (aspetti floro/faunistici)
	Pulizia dei pannelli fotovoltaici
	Manutenzione straordinaria dei sistemi elettrici

FASE DI DISMISSIONE	
Sito di Impianto	
	Preparazione del cantiere per dismissione
	Dismissione recinzione con sistema di sicurezza
	Scavi e movimentazione terra
	Dismissione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici
	Trattamento fondazioni
	Rimozione strutture, pannelli e cabine
	Inerbimento area
	Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici

#### 11.1.1 ATTIVITÀ, ASPETTI AMBIENTALI E COMPONENTI INTERESSATE

Gli effetti potenziali derivanti dalla realizzazione e dall'uso dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione e di seguito elencati sono stati definiti da un lato in relazione alla localizzazione e caratteristiche dell'area d'intervento, dall'altro lato in relazione alla tipo-logia, dimensione e caratteristiche dell'opera e delle sue fasi costruttive e di esercizio.

Nella tabella precedente sono riportate le principali attività relative alle fasi di cantiere e esercizio e i relativi Aspetti ambientali, Impatti ambientali potenziali e la Componente ambientale interessata.

	Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata
	Generale	Dettagliate			
FASE DI CANTIERE	Preparazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rilievi</li> <li>- Installazione dei servizi al cantiere</li> <li>- Compattazione terre e rimozione o espianzione di arbusti</li> <li>- Sistemazione strada di accesso e strade interne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto e meccanici</li> <li>- Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici</li> <li>- Produzione inerti</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti</li> <li>- Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Aumento della quantità di rifiuti da smaltire</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Inquinamento idrico (acque superficiali sotterranee)</li> <li>- Contaminazione di suolo e sottosuolo</li> <li>- Impatti sulla vegetazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Rifiuti</li> <li>Energia</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Suolo e sottosuolo</li> <li>Natura e biodiversità</li> </ul>
FASE DI CANTIERE	Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizzazione recinzione</li> <li>- Realizzazione sistema di sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici</li> <li>- Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)</li> <li>- Contaminazione di suolo e sottosuolo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Energia</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Suolo</li> </ul>

Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata	
Generale	Dettagliate				
FASE DI CANTIERE	Scavi e movimentazione terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scavo per cavidotti servizi ausiliari in BT</li> <li>- Scavo per cavidotti BT e cavi a 36 kV</li> <li>- Scavo e posa cavi a 36 kV esterni all'impianto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produzione di polvere</li> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici</li> <li>- Rumore derivante da mezzi di trasporto e meccanici</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Deposizione di polveri sospese sulle acque superficiali</li> <li>- Produzione di reflui liquidi</li> <li>- Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti</li> <li>- Produzione inerti e materiali di risulta</li> <li>- Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno</li> <li>- Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico per scavi</li> <li>- prospicienti corsi d'acqua</li> <li>- Intrusione visiva dovuta alla presenza di scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione</li> <li>- Incremento del traffico locale dovuto alla presenza di mezzi adibiti al trasporto degli inerti</li> <li>- Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)</li> <li>- Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno</li> <li>- Contaminazione di suolo e sottosuolo</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Aumento della quantità di rifiuti da smaltire</li> <li>- Impatti sul traffico e la viabilità locale</li> <li>- Modifiche della dinamica del reticolo idraulico</li> <li>- Impatti sulla vegetazione</li> <li>- Impatto paesaggistico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Suolo</li> <li>Energia</li> <li>Rifiuti</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Natura e Biodiversità</li> <li>Paesaggio</li> </ul>
FASE DI CANTIERE	Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posa cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo</li> <li>- Posa cavi e chiusura scavo BT cavo a 36 kV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici</li> <li>- Rumore dovuto alla preparazione di materiali d'opera e all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici</li> <li>- Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera, abbattimento polveri)</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Produzione inerti</li> <li>- Produzione di reflui liquidi</li> <li>- Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno</li> <li>- Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)</li> <li>- Consumo di risorse idriche</li> <li>- Contaminazione di suolo e sottosuolo</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Aumento della quantità di rifiuti da smaltire</li> <li>- Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno</li> <li>- Impatti sulla vegetazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Energia</li> <li>Suolo</li> <li>Rifiuti</li> <li>Natura e biodiversità</li> </ul>

	Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata
	Generale	Dettagliate			
FASE DI CANTIERE	Realizzazione fondazioni	- Preparazione fondazione cabine inverter trasformatore e servizi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici</li> <li>- Rumore dovuto alla preparazione di materiali d'opera e</li> <li>- all'utilizzo di mezzi di trasporto e meccanici</li> <li>- Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera, abbattimento polveri)</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Produzione di reflui liquidi</li> <li>- Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti</li> <li>- Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno</li> <li>- Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico</li> <li>- Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)</li> <li>- Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno</li> <li>- Modifiche della dinamica del reticolo idraulico</li> <li>- Contaminazione di suolo e sottosuolo</li> <li>- Consumo di acqua</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Impatti sulla vegetazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Suolo</li> <li>Energia</li> <li>Natura e biodiversità</li> </ul>
FASE DI CANTIERE	Posizionamento strutture, pannelli e cabine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasporto cabina inverter trasformatore e cabina servizi e posa in opera</li> <li>- Assemblaggio strutture</li> <li>- Montaggio moduli e opere elettriche</li> <li>- Realizzazione del sistema di allarme e videosorveglianza</li> <li>- Installazione e connessione della cabina di consegna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto</li> <li>- Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti</li> <li>- Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)</li> <li>- Consumo di acqua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Energia</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Suolo</li> </ul>
FASE DI CANTIERE	Inerbimento area e realizzazione schermo arboreo perimetrale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completamento opere sul suolo con inerbimento area</li> <li>- Realizzazione fascia arborea perimetrale con piante autoctone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici</li> <li>- Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi meccanici</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Utilizzo di risorse idriche (preparazione malte e conglomerati, lavaggio mezzi d'opera, innaffiamento piante)</li> <li>- Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti</li> <li>- Produzione di reflui liquidi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Inquinamento idrico (acque - superficiali e sotterranee)</li> <li>- Contaminazione di suolo e sottosuolo</li> <li>- Consumo di acqua</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Modifiche della dinamica del reticolo idraulico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Suolo</li> <li>Energia</li> </ul>

	Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata
	Generale	Dettagliate			
FASE DI CANTIERE	Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	- Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici - Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi di trasporto - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi - Utilizzo di risorse idriche - Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti - Produzione di reflui liquidi	- Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di acqua - Consumo di combustibile	Aria Rumore Risorse idriche Suolo Energia
FASE DI ESERCIZIO	Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	- Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	- Emissioni in atmosfera dovute ai mezzi di trasporto - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto - Utilizzo di combustibile per mezzi di trasporto - Sversamento accidentale di carburanti, lubrificanti e prodotti utilizzati per la manutenzione	- Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Consumo di combustibile	Aria Rumore Risorse idriche Suolo e Sottosuolo Energia
FASE DI ESERCIZIO	Gestione dell'area dell'impianto	- Manutenzione recinzione e sistema di sicurezza	- Emissioni in atmosfera dovute ai mezzi meccanici - Rumore dovuto all'utilizzo di mezzi meccanici - Utilizzo di combustibile per mezzi di trasporto - Utilizzo energia elettrica per illuminazione pubblica e funzionamento apparati strumentali - Produzione di rifiuti derivanti da attività di sfalcio e potatura del verde - Scarico reflui da attività di gestione aree verdi - Emissioni in atmosfera (fumi di combustione arbusti) - Utilizzo sostanze pericolose (antiparassitari, fitofarmaci, diserbi)	- Inquinamento atmosferico - Inquinamento acustico - Consumo di combustibile - Consumo di energia elettrica - Consumo di acqua - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo - Aumento della quantità di rifiuti da smaltire	Aria Rumore Energia Risorse idriche Suolo e sottosuolo Rifiuti
FASE DI ESERCIZIO	Pulizia dei pannelli fotovoltaici	- Pulizia dei pannelli fotovoltaici	- Utilizzo di risorse idriche - Utilizzo sostanze pericolose e/o non pericolose (detersivi) - Sversamento accidentale di sostanze pericolose utilizzate per la pulizia dei pannelli - Produzione di reflui	- Consumo di acqua - Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee) - Contaminazione di suolo e sottosuolo	Risorse idriche Suolo e sottosuolo Rumore Rifiuti

Attività		Aspetti ambientali	Impatti ambientali potenziali	Componente ambientale interessata	
Generale	Dettagliate				
FASE DI ESERCIZIO	Manutenzione straordinaria dei sistemi elettrici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scavo per manutenzione cavidotti servizi ausiliari in BT</li> <li>- Scavo per manutenzione cavidotti BT e cavo a 36 kV</li> <li>- Scavo per manutenzione cavi a 36 kV esterni all'impianto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produzione di polvere</li> <li>- Emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute agli scarichi dei mezzi meccanici</li> <li>- Rumore derivante da mezzi di trasporto e meccanici</li> <li>- Utilizzo di combustibile per mezzi</li> <li>- Deposizione di polveri sospese sulle acque superficiali</li> <li>- Produzione di reflui liquidi</li> <li>- Sversamento accidentale di carburanti e lubrificanti</li> <li>- Produzione inerti e materiali di risulta</li> <li>- Influenze sulla morfologia e sulla stabilità del terreno</li> <li>- Influenze sulla dinamica del reticolo idraulico per scavi</li> <li>- prospicienti corsi d'acqua</li> <li>- Intrusione visiva dovuta alla presenza di scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione</li> <li>- Incremento del traffico locale dovuto alla presenza di mezzi adibiti al trasporto degli inerti</li> <li>- Lesioni agli apparati radicali di piante arboree e alterazione del substrato vegetale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinamento atmosferico</li> <li>- Inquinamento acustico</li> <li>- Inquinamento idrico (acque superficiali e sotterranee)</li> <li>- Alterazione della morfologia e della stabilità del terreno</li> <li>- Contaminazione di suolo e sottosuolo</li> <li>- Consumo di combustibile</li> <li>- Aumento della quantità di rifiuti da smaltire</li> <li>- Impatti sul traffico e la viabilità locale</li> <li>- Modifiche della dinamica del reticolo idraulico</li> <li>- Impatti sulla vegetazione</li> <li>- Impatto paesaggistico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria</li> <li>Rumore</li> <li>Suolo</li> <li>Energia</li> <li>Rifiuti</li> <li>Risorse idriche</li> <li>Natura e biodiversità</li> <li>Paesaggio</li> </ul>

### 11.1.2 SCELTA DELLA METODOLOGIA

La metodologia adottata è quella delle matrici coassiali elaborato sulla base dei principi dell'Impact Analysis ed essenzialmente mirata a identificare le relazioni di causa-condizioni-effetti determinate nella fase di valutazione preliminare.

Il metodo permette una puntuale discretizzazione del problema generale in elementi facilmente analizzabili e giunge alla definizione delle relazioni dirette tra impatto e azioni di progetto e tra fattori d'impatto potenziale e componenti ambientali.

#### 11.1.2.1 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

I fattori causali di impatto sono determinati da azioni fisiche, chimico-fisiche o socioeconomiche che possono essere originate da una o più attività derivanti dalle azioni progettuali.

Nelle tabelle che seguono sono riportate in sintesi le relazioni esistenti tra le azioni di progetto e fattori d'impatto potenziale sulle componenti ambientali in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione dell'opera considerata.

COMPONENTI AMBIENTALI	ATMOSFERA	ACQUA	SUOLO	NATURA E BIODIVERSITÀ	PAESAGGIO	AMBIENTE ANTROPICO	FATTORI DI INTERFERENZA
	FASE DI CANTIERE						
Preparazione del sito	x		x	x			x
Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza	x	x	x			x	x

<b>COMPONENTI AMBIENTALI</b>  <b>FASE DI CANTIERE</b>	<b>ATMOSFERA</b>	<b>ACQUA</b>	<b>SUOLO</b>	<b>NATURA E BIODIVERSITÀ</b>	<b>PAESAGGIO</b>	<b>AMBIENTE ANTROPICO</b>	<b>FATTORI DI INTERFERENZA</b>
	Scavi e movimentazione terra	x	x	x	x	x	x
Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici e strade bianche di cantiere	x	x	x	x	x	x	x
Realizzazione fondazioni e piazzole	x	x	x	x	x	x	x
Posizionamento strutture, pannelli e cabine prefabbricate	x		x		x		x
Inerbimento area e realizzazione siepe perimetrale e fascia arborea	x	x	x	x	x		x
Esecuzione opere Cabina Utente	x	x	x	x	x		x
Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	x		x	x			x

Tabella 32 - Relazioni di impatto fra le fasi di cantiere e le componenti ambientali interessate dall'intervento

Individuati innanzi tutto gli impatti prodotti sull'ambiente circostante dall'opera in esame, si procederà alla quantificazione dell'importanza che essi hanno, in questo particolare contesto, sulle singole componenti ambientali interessate. Tale modo di procedere ha come obiettivo quello di poter redigere successivamente un bilancio quantitativo tra quelli positivi e quelli negativi, da cui far scaturire il risultato degli impatti ambientali attesi.

<b>COMPONENTI AMBIENTALI</b>  <b>FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>ATMOSFERA</b>	<b>ACQUA</b>	<b>SUOLO</b>	<b>NATURA E BIODIVERSITÀ</b>	<b>PAESAGGIO</b>	<b>AMBIENTE ANTROPICO</b>	<b>FATTORI DI INTERFERENZA</b>
	Produzione di Energia Elettrica da Fonte Solare	x	x	x	x	x	x
Produzione di colture agricole di pregio		x	x	x		x	x
Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	x	x	x			x	x
Gestione dell'area dell'impianto aspetti floro/faunistici	x	x	x	x	x	x	x
Pulizia dei pannelli fotovoltaici	x					x	x
Manutenzione straordinaria dei sistemi elettrici	x	x	x		x	x	x

Tabella 33 - Relazioni di impatto fra le fasi di esercizio e le componenti ambientali interessate dall'intervento

COMPONENTI AMBIENTALI  FASE DI DISMISSIONE	ATMOSFERA	ACQUA	SUOLO	NATURA E BIODIVERSITÀ	PAESAGGIO	AMBIENTE ANTROPICO	FATTORI DI INTERFERENZA
	Preparazione del cantiere per dismissione	x	x	x			
Dismissione recinzione con sistema di sicurezza	x	x	x				x
Scavi e movimentazione terra	x	x	x		x	x	x
Dismissione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici	x	x	x		x	x	x
Trattamenti fondazioni	x	x	x	x	x	x	x
Rimozione strutture, pannelli e cabine	x	x	x	x	x		x
Inerbimento area	x	x	x	x	x		x
Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	x	x	x	x			x

Tabella 34 - Relazioni di impatto fra le fasi di dismissione e le componenti ambientali interessate dall'intervento

Il primo passaggio per lo studio di impatto ambientale consiste nella trasformazione di scala degli impatti stimati, in modo da avere tutti gli impatti misurati in base a una scala omogenea. Questo comporta la definizione di opportune scale di giudizio, che possono essere di diverso tipo.

In questo caso specifico, per l'attribuzione degli impatti delle singole attività di ogni fase in relazione alle componenti ambientali, useremo una scala di tipo qualitativo-numerica in cui gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi (alto/medio/basso) in relazione ad una scala del tipo - 2 ... +2, cioè si considerano impatti sia negativi che positivi, 0 corrisponde all'assenza di impatto, -2 all'impatto negativo massimo e +2 a quello positivo massimo.

Effettuare le operazioni di trasformazione di scala permette di avere valori omogenei di impatto per le diverse componenti e fattori ambientali. In questo modo i valori potranno essere riportati nelle matrici stesse per consentire un primo confronto tra l'entità dei diversi impatti. Naturalmente la tabulazione dei valori in apposite matrici fornisce un'utile rappresentazione dei risultati e si dispone di una matrice di valori che rappresentano l'entità degli impatti di ciascuna alternativa di progetto su ciascuna componente ambientale.

In dettaglio la tabella seguente riassume schematicamente i valori numerici assegnati alle varie quantità di impatto:

PARAMETRO QUALITATIVO DI IMPATTO	PARAMETRO NUMERICO DI IMPATTO
ALTO	-2
MEDIO	-1
NULLO	0
POSITIVO	1
MOLTO POSITIVO	2

Tabella 35 - Grado dell'impatto

Tuttavia, si deve tenere presente che le componenti e i fattori ambientali coinvolti non hanno lo stesso grado di importanza per la collettività. Da qui nasce la necessità di effettuare una ponderazione degli impatti stimati che consenta di costruire ordinamenti tra le diverse alternative che tengano appunto conto dell'importanza dei diversi fattori e componenti coinvolti.

Individuati gli impatti prodotti secondo la tipologia "**beneficio/maleficio**" che ne consegue (**Positivo/Negativo**) sull'ambiente circostante dall'opera in esame, si è proceduto alla quantificazione dell'importanza che essi hanno, in questo particolare contesto, sulle singole componenti ambientali interessate. Tale modo di procedere ha come obiettivo quello di poter redigere successivamente un bilancio quantitativo tra quelli positivi e quelli negativi, da cui far scaturire il risultato degli impatti ambientali attesi.

Per attuare al meglio tale proposito sono stati prima valutati, poi convertiti tutti gli impatti fin qui individuati, secondo una scala omogenea, che ne permetta il confronto. In particolare, è stata definita un'opportuna scala

di giudizio.

La scala di giudizio scelta per il progetto in questione è di tipo quali-quantitativo: gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi (entità, durata) associando poi ad ogni parametro qualitativo un valore numerico.

Per ogni impatto generato dalle azioni di progetto la valutazione viene condotta considerando:

- l'“**entità di impatto**” sulla componente: “**Lieve**” se l'impatto è presente ma può considerarsi irrilevante; “**Rilevante**” se è degno di considerazione, ma circoscritto all'area in cui l'opera risiede; “**Molto Rilevante**” se ha influenza anche al di fuori dell'area di appartenenza;
- la “durata dell'impatto” nel tempo: “**Breve**” se è dell'ordine di grandezza della durata della fase di costruzione o minore di essa; “**Lunga**” se molto superiore a tale durata; “**Irreversibile**” se è tale da essere considerata illimitata.

Dalla combinazione delle due caratteristiche scaturisce il “**la significatività dell'impatto**”

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO				
ENTITÀ DELL'IMPATTO		DURATA DELL'IMPATTO		
		Breve	Lunga	Irreversibile
		B	L	I
V	Lieve	1	2	3
R	Rilevante	2	3	4
M	Molto Rilevante	3	4	5

Tabella 36 - Significatività degli impatti

Poiché le componenti ambientali coinvolte non hanno tutte lo stesso grado di importanza per la collettività, è stata stabilita una forma di ponderazione delle differenti componenti.

Nel caso in esame i pesi sono stati stabiliti basandosi, per ciascuna componente:

- sulla *quantità* presente nel territorio circostante (risorsa Comune/Rara);
- sulla *capacità di rigenerazione* (risorsa Rinnovabile/Non Rinnovabile);
- sulla *rilevanza rispetto alle altre componenti ambientali* (risorsa Strategica/Non Strategica).

In particolare, il rango delle differenti componenti ambientali elementari considerate è stato ricavato dalla combinazione delle citate caratteristiche, partendo dal valore “1” nel caso in cui tutte le caratteristiche sono di rango minimo (Comune / Rinnovabile / Non Strategica); incrementando di volta in volta il rango di una unità per ogni variazione rispetto alla combinazione “*minima*”; il rango massimo è, ovviamente, “4” (cfr. Tabella 37).

RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI		
Codice	Codice Esteso	valore
CRN	Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
RRN	Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
CNN	Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
CRS	Comune / Rinnovabile / Strategica	2
RNN	Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
RRS	Rara / Rinnovabile / Strategica	3
CNS	Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
RNS	Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

Tabella 37 - Rango delle componenti ambientali

Il valore di impatto, ottenuto moltiplicando il valore della significatività dell'impatto per il rango della componente ambientale, può variare da -8 a +8. Si ottiene un valore di impatto minimo nel caso in cui la significatività dell'impatto è minima (valore 1), ossia di lieve entità e di breve durata, e il rango della componente ambientale è minimo (risorsa comune rinnovabile e non strategica). Si ottiene il valore massimo di impatto nel caso in cui sia la significatività dell'impatto è massima (valore 4), ossia molto rilevante ed irreversibile, sia è massimo il rango della componente (risorsa rara, non rinnovabile e strategica).

Un ulteriore modalità di omogeneizzazione dei dati di impatto sarà effettuata secondo il **fattore di cumulabilità** degli impatti appartenenti alla stessa categoria ambientale con fattori cumulativi riguardanti le varie fasi di cantiere e di esercizio.

Il fattore di cumulabilità degli impatti viene definito sulla base di quattro pesi così come riportato nella tabella seguente.

<b>FATTORE DI CUMULABILITÀ DEGLI IMPATTI</b>		
Impatti cumulativi inesistenti	1,00	La natura degli interventi esaminati è tale da non determinare, sulla componente ambientale considerata, impatti cumulativi e/o sinergici con quelli, ragionevolmente prevedibili, generati da altre attività/progetti realizzati o previsti nel territorio oggetto di verifica.
Impatti cumulativi lievi	1,08	La natura degli interventi esaminati è tale da determinare impatti cumulativi e/o sinergici lievi sulla componente ambientale considerata. Ovvero, esiste una lieve probabilità che gli effetti ambientali negativi sulla componente ambientale considerata, dovuti all'intervento analizzato, si cumulino con quelli, ragionevolmente prevedibili, generati da altre attività/progetti realizzati o previsti nel territorio oggetto di verifica. Le modificazioni apportate alle caratteristiche della componente possono pertanto ritenersi di lieve entità.
Impatti cumulativi moderati	1.16	La natura degli interventi esaminati è tale da determinare impatti cumulativi e/o sinergici moderati sulla componente ambientale considerata. Ovvero, esiste una modesta probabilità che gli effetti ambientali negativi sulla componente ambientale considerata, dovuti all'intervento analizzato, si cumulino con quelli, ragionevolmente prevedibili, generati da altre attività/progetti realizzati o previsti nel territorio oggetto di verifica. Le modificazioni apportate alle caratteristiche della componente possono pertanto ritenersi di media entità.
Impatti cumulativi elevati	1,25	La natura degli interventi esaminati è tale da determinare impatti cumulativi e/o sinergici elevati sulla componente ambientale considerata. Ovvero, esiste un'alta probabilità che gli effetti ambientali negativi sulla componente ambientale considerata, dovuti all'intervento analizzato, si cumulino con quelli, ragionevolmente prevedibili, generati da altre attività/progetti realizzati o previsti nel territorio oggetto di verifica, determinando sensibili modificazioni alle caratteristiche della componente esaminata.

Tabella 38 - Fattore di cumulabilità degli impatti

## 11.2 FATTORI DI IMPATTO IN FASE DI CANTIERE

Il progetto, nella fase di realizzazione dell'impianto di 12 mesi, comporterà l'impiego di numerose unità lavorative ad alta e media specializzazione.

Gli impatti che le attività di cantiere determinano sul territorio sono essenzialmente determinati da alcuni elementi principali quali la tipologia delle lavorazioni, la distribuzione temporale delle lavorazioni, le tecnologie, le attrezzature ed i mezzi meccanici impiegati.

Altri elementi significativi sono la localizzazione del cantiere, la presenza di recettori sensibili, gli approvvigionamenti, la viabilità e i trasporti.

### 11.2.1 IMPATTI SULL'ARIA

Le fasi di escavazione, demolizione e riempimento determinano un impatto in termini di produzione di polveri. Tale impatto è stato valutato di lieve entità, reversibile e di breve durata compatibilmente con i tempi di conclusione del cantiere. I mezzi impiegati nella fase di cantiere potranno produrre, con le loro emissioni, microinquinanti (CO<sub>2</sub>, IPA, Nx) in atmosfera. Tale contributo è da ritenersi non significativo sia perché limitato nel tempo sia per si tratta di un'esigua quantità di mezzi di cantiere rispetto a quelli transitanti normalmente nell'area in esame.

### 11.2.2 IMPATTI SU FATTORI CLIMATICI

Dal punto di vista climatico le attività previste in fase di cantiere:

- i contributi alla emissione di gas-serra sono minimi e più che compensati nella fase di produzione

- di energia
- non implicano modifiche indesiderate al microclima locale
- non implicano rischi legati all'emissione di vapor acqueo

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico, prevedendo un uso di quantità di combustibili basati sul carbonio non maggiore di quello impiegato attualmente per lo svolgimento delle attività agricole non aggrava i contributi ai gas serra e i conseguenti contributi al global change rispetto alla situazione attuale.

**Non sono stati rilevati impatti sui fattori climatici** (microclima) causati dalla fase di cantierizzazione.

### 11.2.3 IMPATTI SULL'ACQUA

Per quanto riguarda il presente progetto non ci saranno interferenze con le risorse idriche per i seguenti motivi:

- ✓ non è previsto l'utilizzo e/o lo stoccaggio di sostanze che possano dare origine a reflui liquidi, che possono caratterizzarsi come inquinanti nei confronti dei recettori nei quali confluiscono;
- ✓ la particolare tecnologia utilizzata non altera in alcun modo il deflusso delle acque meteoriche il cui andamento naturale rimarrà invariato;
- ✓ il consumo di risorse idriche sarà limitato alla quantità necessarie per le esigue opere che prevedono l'uso di malte cementizie e dei conglomerati, per il lavaggio dei mezzi d'opera, l'abbattimento delle polveri di cantiere e le prime irrigazione del cotico erboso e delle essenze arboree ma solo fino ad attecchimento.

Per i motivi suddetti l'intervento proposto risulta compatibile sia dal punto di vista delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto, sia in relazione alle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte, sia in relazione al mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Le attività di cantiere non vanno pertanto ad aggravare l'attuale stato ecologico dei fiumi, dei laghi, del mare e dei corpi idrici destinati alla produzione di acqua potabile; si incide solo marginalmente sul problema relativo al fabbisogno di acqua, in quanto l'irrigazione più cospicua è limitata al primo anno. Peraltro, il territorio interessato dal progetto del parco fotovoltaico può contribuire a svolgere una funzione di cuscinetto, consentendo, per tutto il tempo di esercizio dell'impianto, la graduale riduzione di concentrazione di sostanze inquinanti che dal terreno possono fluire verso la falda e che attualmente sono di origine prevalentemente agricola.

Le modifiche apportate dall'opera su stratigrafie e acquiferi superficiali non possono essere considerate "rilevanti", in quanto la nuova tecnologia implica una estensione degli scavi per il posizionamento dei cavi ad una profondità massima di 70 o 150 cm con una quantità totale di terra scavata esigua rispetto all'area di impianto e la quasi totalità verrà riportata negli stessi scavi.

Non è affatto prevista l'apertura di nuovi pozzi e tanto meno di attività estrattive e non essendo previsti scavi profondi e/o movimentazioni significative di terreno, è da escludere qualsiasi possibilità di interazione con le acque sotterranee. Date le caratteristiche del sito interessato dall'intervento, **non si rilevano impatti su tale componente ambientale** in fase di cantiere.

### 11.2.4 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo gli impatti prevalenti si esplicano durante le fasi di scavo. Considerato che non verranno aperte nuove infrastrutture visto che l'area è già dotata di quelle che necessitano all'installazione dell'impianto in esame, non sono previste rilevanti opere di scavo per la realizzazione delle opere e, pertanto, sotto tale profilo **l'impatto è da ritenersi poco significativo**.

Sotto il profilo "*pedologico*" circa la modificazione della risorsa suolo, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all'occupazione del terreno all'interno dell'area interessata dall'opera e della stazione di consegna, occupazione e sottrazione che però sono considerabili tutti temporanei e su un terreno ad uso agricolo e dunque già de-naturalizzato. Nel caso in esame l'impatto è lieve, in quanto si opererà su di un'area antropizzata e il terreno di scotico, peraltro, sarà riutilizzato nell'ambito del cantiere per riempimenti e realizzazione di aree a verde, previa caratterizzazione per verifica presenza inquinanti come prevede la normativa vigente in tema di materiali provenienti da scavi.

Come già evidenziato in precedenza, l'analisi geologica e geomorfologica ha evidenziato le generali condizioni di stabilità e l'estraneità dell'area a fenomeni di dissesto. Pertanto, in fase di progettazione dell'intervento sono stati esclusi interventi di consolidamento del terreno. L'intervento risulta compatibile con le caratteristiche geolitologiche e strutturali del sito di interesse.

Il suolo verrà occupato per un periodo di c.a. 25 anni. In tale periodo la risorsa suolo non sarà impegnata per la produzione agricola in termini di biomassa, ma le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo miglioreranno poiché non ci sono strutture impermeabilizzanti. Le uniche opere che necessitano di cementazione del suolo sono quelle attinenti al collocamento delle cabine (Inverter, trasformatore, cabina secondaria, edificio principale e cabina di consegna) necessarie al funzionamento dell'impianto e all'area della stazione di consegna.

Nella realizzazione del campo fotovoltaico si procederà alla compattazione in sito delle sole superfici adiacenti le cabine elettriche ospitanti quadri, inverter e trasformatori, lasciando indisturbate le rimanenti aree, salvo la regolarizzazione dello strato superficiale di suolo propedeutico all'infissione delle strutture metalliche di sostegno dei pannelli e della recinzione perimetrale.

Nell'area della stazione utente si provvederà a orizzontalizzare il piano di posa con la co-struzione di un piccolo muro di sostegno. Data la morfologia del terreno infatti l'area scelta non richiede grosse opere di movimentazione terre. In quest'area si procederà a creare un'ampia piazzola che allocherà le sottostrutture elettriche necessarie alla consegna nella limitrofa sottostazione in fase di progettazione da altro proponente.

Lungo il perimetro del sito di impianto e dell'area cella stazione utente sarà realizzato il sistema di illuminazione e antintrusione, che entrerà in funzione solo in caso di intrusioni o di attività di manutenzione, e consisterà nell'installazione di lampioni, ogni 50/70 m circa. Allo scopo sarà necessario collocare piccole fondazioni in c.a prefabbricato.

L'Unità di conversione Inverter sarà posata su vasche in cemento armato prefabbricato dello spessore di 50 cm. Le maggiori opere in c.a. dovute alla realizzazione del campo fotovoltaico, saranno superficiali e di dimensioni ridotte e saranno facilmente asportabili alla fine del ciclo di vita dell'impianto.

La realizzazione della viabilità interna a servizio delle attività di esercizio e manutenzione dell'impianto fotovoltaico o sarà realizzata con materiali misto di cava stabilizzato facilmente asportabile a fine vita dell'impianto.

Le superfici occupate saranno quelle strettamente necessarie alla gestione dell'impianto e non pregiudicheranno lo svolgimento delle pratiche agricole che potranno continuare in-disturbate sulle aree contigue a quelle occupate dall'impianto. Il cavidotto sarà interrato lungo le strade di cantiere e lì dove attraversa i campi e aree esterne alla recinzione dell'impianto avrà profondità di posa a circa 1,5m dal piano campagna e non pregiudicherà nemmeno l'esecuzione delle arature profonde.

Non è previsto né necessario alcun sversamento di sostanze inquinanti.

È garantita una sostanziale conservazione dell'assetto attuale del territorio, in quanto gli interventi previsti non comportando scavi profondi e/o movimentazioni di terreno significative, che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno. È quindi possibile affermare che la risorsa suolo non sarà compromessa dall'impianto poiché non solo l'occupazione è temporanea ma si può anche affermare che tale risorsa trarrà beneficio dal lungo periodo di riposo in cui le sostanze fertilizzanti hanno tempo di accumularsi nuovamente dopo il sovrasfruttamento agricolo. La qualità del terreno avrà inoltre modo di rigenerarsi anche grazie all'introduzione di essenze erbacee autoctone scelte appositamente in fase progettuale a seguito di uno studio di archeologia floristica.

Durante il tempo di funzionamento del impianto fotovoltaico il terreno impoverito dallo sfruttamento agricolo intensivo e caratterizzato da relativa perdita di fertilità, di biodiversità ha del tempo per rigenerarsi grazie al ripristino negli anni quegli scambi umici tra cotico erboso e suolo che in 25-30 anni possono ricreare buona parte della fertilità perduta in mezzo secolo di agricoltura industriale; il progetto di un impianto fotovoltaico, data la compromissione dell'area assume il anche ruolo di progetto di riqualificazione ambientale.

Inoltre l'uso della tecnica dell'inerbimento protegge la struttura del suolo dall'azione diretta della pioggia e, grazie agli apparati radicali legati al terreno, si riduce la perdita di sub-strato anche fino al 95% rispetto alle zone oggetto di lavorazione del terreno agrario.

L'aumento di sostanza organica genera anche il miglioramento dello strato di aggregazione del suolo e della relativa porosità nonché delle condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo così la penetrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno.

Si stimano effetti positivi anche per quanto concerne la lotta alla desertificazione. Mentre i sistemi colturali intensivi implicando lunghi periodi di suolo scoperto favoriscono gli effetti (ruscellamento, erosione del suolo, scarsa capacità idrica dei suoli e scarsa produzione di biomassa) che concorrono ai processi di desertificazione, la piantumazione di appropriate essenze che mantengono l'umidità del terreno, contrasta la perdita di suolo proteggendolo dagli effetti che conducono alla desertificazione (cfr. relazione agronomica allegata per maggiori dettagli a riguardo).

Con la realizzazione dell'impianto e lo svolgersi dei relativi servizi di guardiania si contribuisce a contrastare gli elementi fondanti della tendenza al degrado: il lavoro nero, la mancanza di sorveglianza, l'abbandono di rifiuti e gli incendi dolosi o derivanti da noncuranza.

Alla luce di tali considerazioni è possibile affermare che **la fase di realizzazione dell'impianto presenta un livello di impatto basso** o al più medio per le attività da svolgersi sull'area della Stazione Utente rispetto alla componente suolo e sottosuolo.

### 11.2.5 IMPATTI SU FLORA E FAUNA

Generalmente le attività dei cantieri edili possono impattare direttamente sulla vegetazione (lesioni agli apparati radicali, alle chiome, ai fusti, sversamenti di materiali nocivi, alterazione del substrato, impermeabilizzazione del terreno) oppure possono generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale (emissione di polveri, alterazione di dinamiche idriche, o di equilibri chimici, interruzione di corridoi

ecologici, ecc).

Niente di tutto ciò è prevedibile in questa realizzazione, in quanto gli interventi di progetto e le limitatissime opere in calcestruzzo e la discontinuità delle coperture rendono limitatissime le alterazioni della permeabilità del suolo, mentre la mancanza di altre lavorazioni al di fuori di quella meccaniche ed elettriche rende certa l'assenza di danni ambientali e tutti i materiali utilizzati hanno imballaggi di facilissimo riciclo. Inoltre, lo stato finale dell'opera di progetto è caratterizzato da manufatti e strutture con carattere estremamente frazionato, con occupazione diradata e discontinua del suolo, risultando quindi molto permeabili al verde, alla vegetazione in genere e alla fauna in particolare.

Per gli arbusteti perimetrali sono stati preferiti, alle comuni piante ornamentali, arbusti tipici della macchia mediterranea che apportano effetti benefici in quanto trattasi di:

- ✓ specie autoctone, che rispettano le caratteristiche della vegetazione potenziale del territorio,
- ✓ specie che andranno a creare dei potenziali siti di ristoro e nidificazione per l'avifauna e microfauna locale,
- ✓ specie diversificate allo scopo di garantire un polimorfismo cromatico e fenologico, capace di dare un aspetto naturalizzato alla siepe in questione, consentendone un miglior inserimento a livello paesaggistico, dando luogo ad una scalarità stagionale nelle fioriture e nella produzione di frutti.

Nell'ambito invece della scelta delle specie erbacee, oltre ai risultati attesi dallo studio delle specie anticamente presenti per l'individuazione di parte delle componenti delle future biocenosi, alcuni capisaldi saranno:

- ✓ l'utilizzo di leguminose auto riseminanti che hanno sviluppo vegetativo autunnale primaverile che ben si adatta al regime di precipitazioni equinoziale, tipico degli ambienti mediterranei ed hanno quindi, esigenze idriche e colturali ridotte, hanno un'azione miglioratrice del suolo ovvero lo proteggono dall'erosione superficiale delle acque di ruscellamento, non creano problemi di inquinamento da nitrati delle falde acquifere in quanto non richiedono l'apporto di concimi azotati essendo azotofissatrici, non aumentano la percentuale di frazione secca del combustibile, un fattore determinante di rischio di incendio;
- ✓ l'utilizzo di graminacee con profondi rizomi e grande capacità di resistenza alla siccità come le diverse graminie o alcune specie di festuca arundinacea, in grado di tollerare severe forme di mulching, adatte a ridurre al minimo la frazione secca combustibile in estate, ma anche di reagire prontamente a sia pur limitate irrigazioni di soccorso in estate.

Si può quindi concludere che nel caso in questione, considerata l'assenza nell'area di intervento di particolari criticità legate alla componente natura e biodiversità in relazione alla tipologia e l'entità delle lavorazioni previste per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, **l'impatto è da ritenersi basso.**

#### 11.2.6 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

La realizzazione del nuovo impianto ricade all'interno di un'area prettamente agricola antropizzata.

Sulla base degli studi che sono stati effettuati in merito all'interferenza del layout di progetto con alcuni elementi caratterizzanti la carta natura, si rileva, che il sito di progetto non presenta al suo interno alcuno degli habitat di interesse comunitario ivi compreso quelli prioritari e si possono escludere, quindi, effetti negativi quali la distruzione, modifica, sostituzione e frammentazione degli stessi, in relazione alla realizzazione dell'opera in progetto.

Si segnala che nell'area di impianto FV1 e lungo un tratto di cavidotto, in prossimità di contrada Marraccia, insiste l'Habitat naturale prioritario **6220\* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea**; mentre in prossimità della Sottostazione, in contrada Tagliavia, nei pressi del Santuario del Rosario, un piccolo tratto di cavidotto lambisce l'habitat **91AA\* Boschi orientali di quercia bianca**.

Esaminando la carta del valore **ecologico** dell'area di progetto, dall'analisi della specifica cartografia si rileva che il sito di impianto è ricompreso in un'area caratterizzata da un valore ecologico con valenza "**media**".

Per quanto attiene agli aspetti correlati con la sensibilità ecologica, l'area nella quale saranno installati i pannelli fotovoltaici dell'impianto in esame, nonché quella della stazione utente, ricadono in area caratterizzata da valore ecologico "**basso**". In merito al cavidotto, si segnala che lo stesso per la quasi totalità del suo percorso di collegamento dell'impianto alla stazione utente, che si realizza su viabilità già esistente, intercetta aree caratterizzate da valore ecologico "**basso**".

**Impatto non significativo.**

#### 11.2.7 IMPATTI SUL PAESAGGIO

In generale le principali attività di cantiere generano, come impatto sulla componente paesaggio, un'intrusione visiva a carattere temporaneo dovuta alla presenza di scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione.

Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno quindi dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di contenere al minimo la produzione di

materiale di rifiuto, limitare la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente ed indirettamente collegate all'attività del cantiere.

La definizione e la dinamica del layout di cantiere saranno effettuate in modo che nelle varie fasi di avanzamento lavori, la disposizione delle diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) siano effettuate all'interno dell'area di cantiere e ubicate in aree di minore accessibilità visiva. Tali accorgimenti consentiranno di attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, fattori che comunque si configurano come reversibili e contingenti alle sole fasi di lavorazione. Valutazione di **impatto media sulla componente paesaggistica per la fase di cantiere.**

## 11.2.8 IMPATTI SULL'AMBIENTE ANTROPICO

### 11.2.8.1 ASSETTO DEMOGRAFICO

La realizzazione dell'opera genera occupazione diretta ed indotta con benefici socio economici si ritiene dunque plausibile un innescarsi di movimenti immigratori positivi all'ambiente sociale dell'area.

### 11.2.8.2 ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Tale componente ambientale tiene conto complessivamente di tutti i fattori di interferenza (rumore, vibrazioni, traffico, rischi) in relazione all'impatto che questi hanno sul malessere per la popolazione influenzata nell'area in esame.

Considerando l'assenza di nuclei abitati e dato l'isolamento dell'area peraltro schermato da essenze arboree, risulta assente l'impatto su tale componente. Vedasi, per conferma, i paragrafi seguenti, in cui si analizza nel dettaglio l'impatto di ogni singolo fattore di interferenza sull'ambiente.

### 11.2.8.3 RUMORE

I cantieri generano emissioni acustiche per l'utilizzo di ausili meccanici per la movimentazione di materiali da costruzione e per la preparazione di materiali d'opera. Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono: scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi, realizzazione di fondazione speciali.

Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato, considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività previste, non è tale da destare particolari preoccupazioni.

Le caratteristiche dell'intervento in oggetto, e la sua localizzazione, portano ad alcune considerazioni che coinvolgono la componente rumore.

La fase di cantiere sarà ridotta nel tempo e comporterà pochi viaggi per il trasporto dei materiali e elementi. I movimenti di terra saranno molto ridotti sia spazialmente che temporalmente.

Altra attività che produrrà rumore ma molto limitato è lo sfalcio del manto erboso che avverrà per tutta l'area in fase di realizzazione. Data la tipologia delle macchine utilizzate e la distanza tra l'area destinata al cantiere e possibili recettori sensibili, è plausibile prevedere un contributo di rumore da parte delle attività di cantiere praticamente nullo rispetto al clima acustico attuale.

In sintesi, le attività legate alla realizzazione dell'impianto comporteranno **ridottissime emissioni acustiche**, che in taluni casi **possono essere considerate anche minori di quelle esistenti attualmente.**

### 11.2.8.4 VIBRAZIONI

Per la fase di cantiere si prevedono **emissioni di vibrazioni di lieve entità e limitati nel tempo** per le sole opere di escavazione e infissione dei pali per il supporto delle strutture di sostegno dei moduli.

### 11.2.8.5 RADIAZIONI IONIZZANTI

**Nessuna delle varie fasi che interessano il progetto coinvolgono l'uso di sostanze radioattive** che possono dar luogo al rischio di immissione nell'ambiente di sostanze radioattive (radiazioni ionizzanti).

Nella realizzazione dell'opera saranno rispettate tutte le norme relative alla sicurezza.

### 11.2.8.6 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

In fase di cantiere **non si darà luogo ad attività che possano introdurre radiazioni elettromagnetiche che apportino potenziali rischi** conseguenti. Non si verificherà modifica dell'attuale distribuzione delle sorgenti di onde elettromagnetiche, né produzione di luce notturna in ambienti sensibili.

Nella realizzazione dell'opera saranno rispettate tutte le norme relative alla sicurezza.

### 11.2.8.7 RIFIUTI

La quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nella fase di cantiere consistono essenzialmente negli imballaggi in cartone dei moduli fotovoltaici di cui si prevede lo smaltimento tramite raccolta differenziata.

Anche in questo caso, quindi, il livello di **compatibilità** della fase analizzata rispetto alla componente rifiuti è **elevata.**

È possibile ritenere che le fasi di escavazione nonché l'asportazione della vegetazione generino un impatto significativo in termini di produzione di rifiuti.

Considerate le dimensioni dell'impianto la produzione di rifiuti risulta, comunque, mode-rata e reversibile nei tempi di conclusione del cantiere stesso. Inoltre, la maggior parte dei rifiuti saranno recuperati e/o riciclati. In particolare, quelli rivenienti dagli scavi saranno riciclati nell'ambito del cantiere (secondo le norme tecniche per terre e rocce da scavo).

#### 11.2.8.8 FONTI ENERGETICHE

L'impatto negativo sulla componente energia dovuto al suo consumo per la realizzazione dell'impianto si limita sostanzialmente all'utilizzo di combustibili per i mezzi di trasporto e meccanici utilizzati nelle varie attività del cantiere, un **impatto trascurabile** ai fini del presente studio in quanto ampiamente compensato dal risparmio di energia primaria in-generato dalla utilizzazione dell'impianto.

#### 11.2.8.9 RISCHI (ESPLOSIONI, INCENDI, ETC.)

**Scarsi i motivi di rischi in fase di cantiere** dato che per la realizzazione dell'opera saranno rispettate tutte le norme relative alla sicurezza.

#### 11.2.8.10 ASSETTO TERRITORIALE

Considerata la limitatezza dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali in entrata e in uscita dall'impianto, l'ubicazione dell'area in una posizione isolata, e, la presenza di una rete viaria connessa alle principali strade provinciali e regionali si può ritenere un **impatto sull' incremento del traffico**, afferente all'area in esame, **non significativo**.

#### 11.2.8.11 ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

La realizzazione dell'opera genera occupazione diretta ed indotta con **benefici socio economici**.

### 11.3 FATTORI DI IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO

Nelle fasi di gestione e manutenzione il personale che verrà impiegato sarà per il 95% locale. Infatti, oltre la manutenzione ordinaria e straordinaria, l'elaborazione dei dati, il controllo remoto, la gestione finanziaria, gli approvvigionamenti dei materiali, l'indotto ecc.

L'impianto fotovoltaico funziona in modo autonomo senza richiedere interventi operativi. Periodicamente occorre verificare lo stato di conservazione di tutti i componenti, la cui vita utile di progetto è superiore alla vita utile dei moduli fotovoltaici stessi.

La manutenzione ordinaria degli impianti fotovoltaici si riduce quindi al mantenimento della pulizia dei luoghi, attraverso lo sfalcio periodico del manto erboso su cui sono inseriti i moduli fotovoltaici, ed al controllo periodico dello stato di conservazione dei manufatti presenti, quali strade, recinzioni, strutture dei moduli fotovoltaici, cabine elettriche ecc...

Anche per la valutazione degli aspetti ambientali connessi alla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, si è tenuto conto dei risultati dell'analisi ambientale.

Per analizzare e comprendere gli effetti ambientali generati, la fase di esercizio è stata articolata in quattro principali ambiti di attività:

- ✓ verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti
- ✓ gestione dell'area dell'impianto (per gli aspetti tecnici e floro/faunistici)
- ✓ pulizia dei pannelli fotovoltaici
- ✓ eventuale manutenzione straordinaria dei sistemi elettrici.

Per ogni attività, l'impatto è definito in base all'estensione, portata, natura transfrontaliera, probabilità, durata, frequenza e reversibilità.

Durante la fase di esercizio non ci sono emissioni in forma di gas o di polveri e la produzione di energia avviene senza che ci sia disturbo di campi elettromagnetici che possano arrecare danni alla salute.

Il calore prodotto dal pannello nella trasformazione della radiazione solare in energia elettrica è di modesta entità si prevede che la superficie posteriore del pannello non superi i 70° C e viene rapidamente dispersa dalla ventilazione naturale è pertanto da escludere anche un correlato disturbo alla fauna avicola e terricola.

Inoltre, la superficie effettiva occupata è relativamente modesta rispetto a quella complessiva e pertanto, considerando che non vi sono specie protette o da proteggere né allevamenti nelle vicinanze, gli animali non subiscono impatti dalla presenza dell'impianto.

Le colture presenti sono di origine antropica e non sono presenti vegetazioni naturali e/o protette che possono subire danneggiamento per la presenza dell'impianto.

Per quel che riguarda la radiazione solare questa viene intercettata dai pannelli per una superficie complessiva di poco superiore al 50% rispetto alla superficie del suolo direttamente coinvolto nell'intervento pertanto si può considerare bassa l'incidenza delle ombre dei "pannelli" sul terreno. Tra l'altro l'ombra dei

pannelli solari permette un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante dal sole delle ore più calde. In particolare, durante l'estate sulla porzione di suolo ombreggiata dai pannelli si può avere un raffreddamento fino a 5,2 ° C. A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l'umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema. L'ombra sotto i pannelli infatti non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell'evaporazione del terreno. Alcuni studi mostrano dunque che, almeno in zone semi-aride di questo tipo, esistono strategie doppiamente vincenti che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno, consentendo allo stesso tempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

Un ottimo modo di frenare l'aumento del grado di desertificazione del territorio in esame.

L'impianto non utilizza, produce e residua agenti che possano inquinare né la falda né i torrenti dai quali è tenuto a distanza di rispetto secondo le previsioni del piano idrogeologico.

La manutenzione dei moduli si riduce, eventualmente, alla sostituzione delle componenti strutturali ammalorate (controventi, bulloni ecc..), al mantenimento dei sistemi meccanici/elettronici, e al mantenimento della pulizia e della trasparenza della superficie captante; se l'inclinazione e le piogge sono sufficienti non è richiesto alcun intervento, altrimenti è necessario pulirla periodicamente.

Pulire i pannelli da eventuali accumuli di neve nel periodo invernale o foglie nei periodi estivi ed autunnali; nel periodo estivo sarà necessario verificare che l'accumulo di polvere sulla superficie del pannello sia ripulita dalle piogge; eventualmente rimuovere le polveri mediante spolveratura con attrezzo meccanico (spazzola a setole morbide).

Per quanto riguarda il sito, la manutenzione ordinaria si limita allo sfalcio, raccolta e smaltimento del manto erboso ed alla gestione delle aree destinate alla fascia arborea perimetrale oltre che alla raccolta e smaltimento di eventuali rifiuti antropici presenti sull'area interessata.

La realizzazione del progetto non modifica l'assetto del sito.

Per la valutazione del progetto sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale, rispetto alle componenti ambientali identificate e descritte, sono stati individuati i fattori derivanti dall'attività dell'impianto (fase di esercizio), che possono avere un impatto su tali componenti. Nei paragrafi precedenti sono stati analizzati e descritte le diverse azioni e/o attività connesse alla presenza dello specifico impianto oggetto dello studio e le potenziali problematiche ad esse connesse (impatti).

### 11.3.1 IMPATTI SULL'ARIA

Durante il periodo di esercizio dell'impianto non si verificano contributi all'inquinamento atmosferico locale di macroinquinanti emessi da sorgenti puntuali. Impatti di questo tipo sono tipicamente al contrario riscontrabili in impianti che prevedono un uso significativo di combustibili fossili che comporta l'emissione dei macroinquinanti considerati dalle norme di settore (NOx, CO ecc.), come le centrali termoelettriche, che producono emissioni in atmosfera che ricadranno nel territorio circostante; le concentrazioni in atmosfera per determinati inquinanti sono già elevate, pertanto l'impiego di impianti per la produzione di energia da fonti non rinnovabili può aggravare le condizioni di criticità relative alle concentrazioni di Ozono e PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> che potranno essere maggiori in particolari occasioni meteorologiche (es. direzioni prevalenti del vento, condizioni di inversione termica, calme di vento prolungate ecc.).

Durante la fase di esercizio non ci sono emissioni in forma di gas o di polveri, **impatto nullo** anzi sono prevedibili effetti positivi che derivano dalla utilizzazione di impianti fotovoltaici.

### 11.3.2 IMPATTI SUI FATTORI CLIMATICI

La produzione di energia tramite fotovoltaico che non prevede l'uso di combustibili basati sul carbonio contribuirà, in misura proporzionale all'energia prodotta, a ridurre i contributi ai gas serra e dei conseguenti contributi al global change) rispetto alla situazione attuale.

Come accennato precedentemente in relazione alla qualità delle risorse naturali dell'area, la qualità dell'aria nell'area in esame non necessita di particolari condizioni di intervento, pertanto, bastano attività di mantenimento.

Ciò non ostante le emissioni di CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> che comporterebbe l'utilizzo di impianti a combustibili fossili rispetto a quelle che comporterà l'uso dell'impianto fotovoltaico per produrre la stessa quantità di energia saranno infinitamente inferiori.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili oltre a comportare il de-pauperamento di tali risorse non rinnovabili, implica anche l'emissione nell'ambiente di sostanze inquinanti e dei cosiddetti gas serra (principalmente CO<sub>2</sub>) che provocherebbero l'aumento della temperatura del pianeta. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportate le principali emissioni associate alla generazione elettrica da fonti fossili:

CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh

SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh

NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è il biossido di carbonio, il cui progressivo incremento contribuisce all'aumento dell'effetto serra.

Attraverso dei semplici calcoli si può dimostrare che la riduzione delle emissioni inquinanti ottenibile grazie all'installazione fotovoltaica oggetto della presente verifica, possa essere considerato molto positivamente: ipotizzando infatti, una produzione di circa 40 milioni di kWh all'anno, sarà possibile ottenere i seguenti risultati in termini di diminuzione di produzione di sostanze inquinanti:

CO<sub>2</sub>: - 42.000 tonnellate/anno  
SO<sub>2</sub>: - 40 tonnellate/anno  
NO<sub>2</sub>: - 46 tonnellate/anno

Nella valutazione degli impatti sulla componente atmosfera, l'aspetto più rilevante sono gli **effetti positivi che derivano dalla utilizzazione di impianti fotovoltaici come alternativa agli impianti di produzione di energia da fonti primarie.**

### 11.3.3 IMPATTI SULL'ACQUA

Il presente progetto in fase di esercizio dell'impianto non da interferenze con le risorse idriche per i seguenti motivi:

- ✓ Nell'ambito del sito di interesse non è dato riscontrare la presenza di attività idrica sotterranea prossima alla superficie che possa provocare fenomeni di interazione con il piano di posa dei pali a infissione per l'ancoraggio delle opere a realizzarsi.
- ✓ Non è previsto l'utilizzo e/o lo stoccaggio di sostanze chimiche o in qualche modo inquinanti.

La particolare tecnologia utilizzata non altera in alcun modo il deflusso delle acque meteoriche il cui andamento naturale rimarrà invariato. Le uniche aree impermeabilizzate riguardano l'area della stazione utente di trasformazione MT/AT. Si rimanda al relativo progetto per la gestione delle acque in quell'area di impianto.

L'impianto FV non è un impianto tecnologico fortemente idroesigente (ad esempio ai fini di un raffreddamento ad acqua) e pertanto non potrà determinare significative sottrazioni locali di risorsa idrica superficiale. L'unico consumo di acqua in fase di esercizio è connesso all'irrigazione del cotico erboso e delle essenze arboree di impianto fino ad attecchimento; dal momento che l'area è attualmente utilizzata prevalentemente a coltivazione irrigua **non si viene a determinare un consumo di acqua maggiore di quello attuale.**

### 11.3.4 IMPATTO AMBIENTALE SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Le modifiche che l'intervento proposto introduce non causano trasformazioni sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni mentre risultano compatibili con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

In questo quadro saranno definiti, per l'area vasta in cui si inserisce l'opera, i rischi geologici (in senso lato) connessi ad eventi variamente prevedibili (sismici, vulcanici, franosi, meteorologici, marini, ecc.) e caratterizzati da differente entità in relazione all'attività umana nel sito prescelto.

Come già evidenziato in precedenza, l'analisi geologica e geomorfologica ha messo in luce le generali condizioni di stabilità e l'estraneità dell'area a fenomeni di dissesto. Pertanto, in fase di progettazione dell'intervento sono stati esclusi interventi di consolidamento del terreno. L'intervento risulta compatibile con le caratteristiche geolitologiche e strutturali del sito di interesse.

Il suolo verrà occupato per un periodo di c.a. 35 anni. In tale periodo la risorsa suolo non sarà impegnata per la produzione agricola in termini di biomassa, ma le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo resteranno inalterate poiché non ci sono strutture impermeabilizzanti. Anzi, il non utilizzo a fini agricoli porterà benefici considerevoli sullo stato della risorsa suolo in termini di fissazione del carbonio nel suolo.

L'unica opera che necessita di cementazione del suolo nell'area di impianto è quella attinente le 5 cabine elettriche di conversione (Inverter Station) che saranno posate su plinti in cemento armato posizionati puntualmente sotto i piedi di appoggio dei container.

Non è previsto né necessario alcun sversamento di sostanze inquinanti.

È garantita una sostanziale conservazione dell'assetto attuale del territorio, in quanto gli interventi previsti non comportando scavi e/o movimentazioni di terreno significative, che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno. Inoltre, non è affatto prevista l'apertura di nuovi pozzi e tanto meno di attività estrattive (non essendo previsti grossi quantitativi di scavi e/o movimentazioni significative di terreno, è inoltre da escludere qualsiasi possibilità di interazione con le acque sotterranee). È quindi possibile affermare che la risorsa suolo non sarà compromessa dall'impianto poiché non solo l'occupazione è temporanea ma si può anche affermare che tale risorsa trarrà beneficio dal lungo periodo di riposo in cui le sostanze fertilizzanti hanno tempo di accumularsi nuovamente dopo il sovra-sfruttamento agricolo. La qualità del terreno avrà inoltre modo di rigenerarsi anche grazie all'introduzione di essenze erbacee autoctone scelte appositamente in fase progettuale a seguito di uno studio di archeologia erbacea.

Proprio per queste considerazioni l'attività agricola prevista in quasi il 40% dell'area del campo fotovoltaico perseguirà i requisiti dell'agricoltura bio e della turnazione per migliorare le caratteristiche del suolo biologico e nel rispetto della natura.

Va considerata anche che la coltivazione della siepe migliorerà, seppur lievemente, le scarse risorse territoriali presenti in termini di diversificazione degli ecosistemi oltre che di protezione dagli effetti erosivi e di desertificazione.

#### 11.3.4.1 CONSUMO DI SUOLO

Una delle principali problematiche riscontrate nell'ambito dei processi autorizzativi per impianto fotovoltaici a terra è legata al consumo di suolo, agrario o incolto naturale; tali problematiche appaiono, talora, anche quasi insormontabili non tanto per l'incapacità progettuale di garantire una sostanziale conservazione di questo prezioso elemento, quanto piuttosto per la poco chiara definizione di cosa si deve intendere per "Consumo di suolo".

Questa breve memoria prende spunto dalla visione del recente "Rapporto sul consumo di suolo 2020 - Munafò M. 2020" del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

Il SNPA, operativo dal 14 gennaio 2017, "costituisce un vero e proprio Sistema a rete che fonde in una nuova identità quelle che erano le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre a ISPRA."

All'interno del rapporto, tra le tante informazioni fornite è possibile trovare una sintesi delle varie normative regionali che danno una possibile definizione di Consumo di Suolo.

#### PIEMONTE

- Piano territoriale regionale 2011  
consumo di suolo: causato dall'espansione delle aree urbanizzate, dalla realizzazione di infrastrutture, dalla distribuzione sul territorio delle diverse funzioni o da altri usi che non generano necessariamente impermeabilizzazione (attività estrattive, aree sportive-ricreative, cantieri, ecc.) e che comportano la perdita dei caratteri naturali e producono come risultato una superficie artificializzata.
- "Il monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte-edizione 2015", approvato con DGR 27 luglio 2015, n. 34-1915  
consumo di suolo: l'insieme degli usi del suolo che comportano la perdita dei caratteri naturali producendo come risultato una superficie artificializzata, la cui finalità non è la produzione e la raccolta di biomassa da commerciare (agricoltura e selvicoltura)
- PdL 74/2020  
consumo di suolo: incremento della trasformazione di superficie libera, per effetto di interventi di impermeabilizzazione

#### LOMBARDIA

- LR 31/2014  
consumo di suolo: la trasformazione, per la prima volta, di una superficie agricola da parte di uno strumento di governo del territorio, non connessa con l'attività agro-silvo-pastorale, esclusa la realizzazione di parchi urbani territoriali.

#### PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO

- Art. 17 (LP 9/2018)  
Per consumo di suolo si intendono gli interventi di impermeabilizzazione, urbanizzazione ed edificazione.

#### VENETO

- LR 14/17 Art.2 c)  
consumo di suolo: l'incremento della superficie naturale e seminaturale interessata da interventi di impermeabilizzazione del suolo, o da interventi di copertura artificiale, scavo o rimozione, che ne compromettano le funzioni agro-sistemiche e le potenzialità produttive; il calcolo del consumo di suolo si ricava dal bilancio tra le predette superfici e quelle ripristinate a superficie naturale e seminaturale;

#### EMILIA-ROMAGNA

- L.R. 21 dicembre 2017, n.24 Art. 1 c.2 lett a)  
contenere il consumo di suolo quale bene comune e risorsa non rinnovabile che esplica funzioni e produce servizi ecosistemici, anche in funzione della prevenzione e della mitigazione degli eventi di dissesto idrogeologico e delle strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici;  
Art. 5 comma 5.  
Il consumo di suolo è dato dal saldo tra le aree per le quali la pianificazione urbanistica attuativa prevede la trasformazione insediativa al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato, di cui all'articolo 32, commi 2 e 3, e quelle per le quali la medesima pianificazione stabilisca una destinazione che richieda, all'interno del medesimo perimetro, interventi di desigillazione, attraverso la rimozione dell'impermeabilizzazione del suolo.  
Il perimetro dell'urbanizzato (articolo 32, commi 2 e 3) definito dal comune nel PUG include le aree edificate con continuità, inclusi i parchi urbani nonché i lotti e gli spazi ineditati dotati di infrastrutture per l'urbanizzazione

degli insediamenti e le aree per le quali sono presenti in diverse forme titoli abilitativi edilizi.

**UMBRIA** (non c'è una definizione)

- LR 13/2016, LR 8/2018

Non è presente una specifica definizione, ma il consumo di suolo è riferito alle nuove previsioni di espansione in termini di superficie territoriale (pertanto non tutte tali superfici andranno a costituire in toto superfici impermeabilizzate). Inoltre, non c'è riferimento al momento in cui avviene la trasformazione effettiva del suolo, o di parte dello stesso.

**CAMPANIA** (non c'è una definizione)

- LR 16/2004 art.2 c.1 principio del minimo consumo di suolo
- LR 6/2016 Art. 9 finanziamento di "interventi di ristrutturazione edilizia o urbanistica d'immobili esistenti volti al contenimento del consumo del suolo"

**PUGLIA**

- Legge regionale 29 maggio 2017, n. 15art.1

Si intendono per 'consumo di suolo': la riduzione di superficie agricola per effetto di interventi che ne determinano l'impermeabilizzazione, l'urbanizzazione, l'edificazione, la cementificazione, l'escavazione, la contaminazione, la desertificazione.

In considerazione del quadro disomogeneo delle normative regionali e delle urgenti necessità di tutela del suolo, il Rapporto auspica una Legge Nazionale che:

- "possa garantire il raggiungimento degli obiettivi comunitari e internazionali e che definisca da subito un significativo obiettivo di riduzione sia per la componente permanente, sia per quella reversibile, immediatamente vigente ai vari livelli amministrativi"
- "Il testo dovrebbe evidenziare l'importanza di un monitoraggio continuo e omogeneo che in Italia, come previsto dalla L.132/2016, viene assicurato da ISPRA e dalle ARPA/APPA nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)".
- "Le definizioni dovrebbero essere adeguate dal punto di vista tecnico-scientifico per rendere possibile un monitoraggio in linea con gli strumenti e con gli obiettivi globali, comunitari e nazionali, assicurando univocità e omogeneità sull'intero territorio nazionale e coerenza con le attività di monitoraggio del territorio previste a livello comunitario e nazionale, a cui ISPRA e SNPA fanno riferimento, eventualmente integrando altri parametri da monitorare, quali le superfici urbanizzate e urbanizzabili secondo gli strumenti urbanistici vigenti".

A tal fine il documento propone di adottare le definizioni utilizzate dal SNPA:

- "*consumo di suolo*": variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), con la distinzione fra consumo di suolo permanente (dovuto a una copertura artificiale permanente) e consumo di suolo reversibile (dovuto a una copertura artificiale reversibile);
- "*consumo di suolo netto*": l'incremento della copertura artificiale del suolo al netto delle aree in cui è avvenuta una variazione da una copertura artificiale (suolo consumato) a una copertura non artificiale del suolo (suolo non consumato);
- "*copertura artificiale del suolo*": la presenza di una copertura biofisica artificiale del terreno di tipo permanente (edifici, fabbricati, infrastrutture pavimentate o ferrate, altre aree pavimentate o dove sia avvenuta un'impermeabilizzazione permanente del suolo) o *di tipo reversibile* (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; *impianti fotovoltaici a terra*; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole in cui la rimozione della copertura ripristini le condizioni naturali del suolo);
- "*impermeabilizzazione del suolo*": il cambiamento della natura del suolo mediante interventi di copertura artificiale permanente tali da eliminarne o ridurne la permeabilità.

Tali definizioni non sembrano risolvere appieno il problema sulla definizione di "consumo di suolo", anzi creano ulteriore confusione e la definizione di "copertura artificiale", di cui al punto c) appare perlomeno incompleta e sicuramente fuorviante relativamente ad un impianto fotovoltaico.

La posa in opera di un impianto fotovoltaico, nello specifico, viene considerata, giustamente "di tipo reversibile" ma viene, a nostro giudizio in modo del tutto erroneo, equiparata a piazzali, parcheggi, aree estrattive con "rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno".

In tal senso le seguenti immagini possono evidenziare l'assunto meglio delle parole:

A) PARCHEGGI



*Foto 1 - in misto stabilizzato*



*Foto 2 - in materiale drenante*

B) PIAZZALI



*Foto 3 - in materiale drenante*



*Foto 4 - adibito a deposito*



*Foto 5 - in materiale stabilizzato*

### C) AREE ESTRATTIVE



Foto 6 - Area estrattiva



Foto 7 - Area estrattiva

### D) IMPIANTI FOTOVOLTAICI A TERRA



Foto 8 - Impianto fotovoltaico con pannelli ad inseguimento



Foto 9 - Impianto fotovoltaico con pannelli ad inseguimento



Foto 10- Impianto fotovoltaico con pannelli ad inseguimento

Per quanto realizzate con cura e nel rispetto dei principi di invarianza idraulica, mediante l'utilizzo di superfici drenanti, le prime tre tipologie di intervento prevedono la totale rimozione del suolo, reversibile nei termini di non cementazione o posa di asfalto, ma che sicuramente necessitano di una formazione di nuovo suolo, con tempi verosimilmente molto lunghi.

In un impianto fotovoltaico attuale semplicemente non c'è, se non in misura assolutamente modesta, rimozione della vegetazione, ed asportazione e compattazione del terreno.

A nostro giudizio una efficace definizione di consumo di suolo non può prescindere da una chiara definizione di suolo.

In tal senso appare molto esaustiva la definizione fornita dall'Ufficio Federale per l'Ambiente (UFAM) della Confederazione Svizzera:

*"Per suolo si intende lo strato superiore della crosta terrestre formato da componenti minerali, humus, acqua, aria e organismi viventi. Un suolo è sano se è ben strutturato. Tra le particelle solide del terreno si*

*formano piccole cavità - i cosiddetti pori - dove viene immagazzinata l'acqua e circola l'aria. I pori possono rappresentare il 50 per cento del volume complessivo del suolo.*

*Buona parte delle funzioni del suolo è garantita da miliardi di minuscoli organismi animali e vegetali il cui ruolo è spesso sottovalutato o ignorato. Si tratta di batteri, alghe, funghi, piccoli vermi, collemboli, aselli e molti altri. Il più noto è il lombrico. Sono loro i responsabili della formazione e della rigenerazione del suolo”.*

Alla luce di tale definizione, la domanda nasce spontanea, l'agricoltura moderna consuma suolo?

L'uso massiccio di erbicidi, pesticidi, fertilizzanti sintetici permette la sopravvivenza degli organismi e delle matrici che consentono la rigenerazione del suolo?

Arrivando ad una definizione di consumo di suolo molto semplice:

*“Il suolo è formato da componenti minerali, humus, acqua, aria e organismi viventi, c'è un consumo di suolo se, a seguito di una trasformazione della copertura, qualunque reversibile, tali componenti vengono significativamente peggiorate, rispetto alla situazione precedente alla trasformazione”.*

In tal senso l'impatto di un impianto fotovoltaico sulla componente suolo non appare portare in alcun modo ad un suo “consumo” ed anzi verrebbe restituito all'ambiente in condizioni anche migliori.

#### 11.3.4.2 IL SUOLO BIOLOGICO

Nel capitolo seguente si parlerà di suolo intendendo il sottile mezzo poroso e biologicamente attivo che rappresenta *“lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera<sup>10</sup>” e che “...capace di sostenere la vita delle piante, è caratterizzato da una flora e fauna propria e da una particolare economia dell'acqua. Si suddivide in orizzonti aventi caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche proprie<sup>11</sup>”.*

Insieme con aria e acqua, il suolo è, quindi, essenziale per l'esistenza delle specie viventi presenti sul pianeta ed esplica una serie di funzioni che lo pongono al centro degli equilibri ambientali. Nonostante ciò è troppo spesso percepito solo come supporto alla produzione agricola e come base fisica sulla quale sviluppare le attività umane.

Esso svolge un ruolo prioritario nella salvaguardia delle acque sotterranee dall'inquinamento, nel controllo della quantità di CO<sub>2</sub> atmosferica, nella regolazione dei flussi idrici superficiali con dirette conseguenze sugli eventi alluvionali e franosi, nel mantenimento della biodiversità, nei cicli degli elementi nutritivi ecc. Dallo stato di salute del suo-lo dipende la biomassa vegetale con evidenti ripercussioni sull'intera catena alimentare.

Il suolo, in quanto laboratorio biologico straordinariamente differenziato, può essere considerato come un complesso corpo vivente, in continua evoluzione e sotto alcuni aspetti ancora poco conosciuto, che fornisce all'umanità gli elementi necessari al proprio sostentamento. Il suolo è anche, però, una risorsa fragile e praticamente non rinnovabile, troppo spesso trattata come un contenitore degli scarti della produzione umana oppure come un mezzo da sfruttare con una scarsa consapevolezza degli effetti derivanti dalla perdita delle sue funzioni.

Le scorrette pratiche agricole, la concentrazione in aree localizzate della popolazione, delle attività economiche e delle infrastrutture, le variazioni d'uso e gli effetti locali dei cambiamenti ambientali globali possono originare gravi processi degradativi che limitano o inibiscono totalmente la funzionalità del suolo e che spesso diventano evidenti solo quando sono irreversibili, o in uno stato talmente avanzato da renderne estremamente oneroso e economicamente poco vantaggioso il ripristino.

Il carbonio organico (OC – Organic Carbon) costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli e svolge un'essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo: favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali; si lega in modo efficace con numerose sostanze, potenziando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo.

La conoscenza del contenuto di OC nei suoli italiani costituisce quindi un elemento di grande rilievo per determinarne lo stato. Per esempio, per quanto riguarda i suoli agrari, in relazione alla natura dei suoli e delle ree climatiche italiane, un livello di OC pari all'1,2% (equivalente al 2% circa di sostanza organica) nella maggior parte delle situazioni pedoclimatiche è in grado di garantire il mantenimento delle proprietà fondamentali del terreno, quali il rifornimento di elementi nutritivi per le piante, la formazione degli aggregati organominerali, la capacità di ritenzione dell'acqua e molte altre funzioni importanti per la vita dei microrganismi e delle piante. Inoltre, considerando che il serbatoio di carbonio suolo-vegetazione, sebbene di entità inferiore a quello oceanico e a quello fossile, risulta il più importante e direttamente influenzabile dall'azione umana, la conoscenza della quantità di OC stoccato nei suoli italiani rappresenta la base di partenza per definire il ruolo che può avere nel calcolo degli assorbimenti di gas serra.

L'analisi dei quantitativi di carbonio mostra come suoli analoghi in condizioni simili abbiano contenuti diversi e questi dipendono dalla storia culturale.

<sup>10</sup> Commissione delle Comunità Europee (2006) - Strategia tematica per la protezione del suolo. COM231 definitivo (2006)

<sup>11</sup> Soil Conservation Society of America (1986)

Nel medesimo areale lo stesso suolo soggetto ad un uso agricolo intensivo ha stoccato al proprio interno un quantitativo di carbonio inferiore del suo omologo soggetto ad un uso più conservativo, come accade ad esempio ai prati stabili in cui un accumulo della sostanza organica è favorito dalla quasi totale assenza delle lavorazioni e dagli spandimenti di ammendanti organici.

#### 11.3.4.3 CARBONIO ORGANICO E USI CONSERVATIVI

L'accumulo della sostanza organica nel terreno può essere favorito principalmente in due modi:

- ✓ diminuendo il tasso di mineralizzazione di quella presente;
- ✓ mediante l'apporto di sostanza organica.

La diminuzione della mineralizzazione nei suoli agricoli implica tecniche di lavorazione meno invasive, come quelle che vengono praticate nell'agricoltura conservativa, (SOWAP, 2006) o, in modo estremo, con la non lavorazione.

Al contrario, per ciò che riguarda radicali cambiamenti d'uso, per cercare di comprendere le dinamiche di accumulo, sono state individuate particolari situazioni in cui le variabili in gioco fossero controllabili. In particolare, sono stati studiati alcuni siti in cui venivano praticate le "normali" pratiche di semina in rotazione su cui sono stati insediati dei prati stabili.

Nell'esempio riportato di seguito<sup>12</sup> verrà mostrato un prato polifita non irriguo che da 15 anni non viene lavorato. Il prato si trova sul suolo denominato "Sant'Omobono franco limoso" (SMB1) le cui caratteristiche principali sono riassunte nella tabella seguente.

Orizzonte	Lim. Sup.	Lim. Inf.	Argilla	pH	CaCO <sub>3</sub>	C Org.
	cm	cm	%		%	%
Ap	0	60	22	8.1	19	0.90
Ap2 (Bw)	60	90	21	8.1	21	0.64
C	90	160	16	8.3	22	0.35

Tabella 39 - Valori di riferimento per un suolo SMB1 coltivato a seminativo in rotazione in un'area prossima al prato studiato.

Nella tabella seguente sono invece riassunti i dati nel sito studiato dopo 15 anni di prato non lavorato. È interessante notare come i valori di carbonio organico siano aumentate in superficie e, nell'intervallo 0-30, l'aumento medio si attesta intorno al 230% per i primi 60 cm. È inoltre cambiato ed in modo radicale dopo soli 15 anni l'orizzontazione e la sua struttura. La struttura è fortemente condizionata dall'attività della micro e meso fauna che ingloba efficacemente la sostanza organica legata alla crescita del prato, alla matrice del suolo.

Orizzonte	Lim. Sup.	Lim. Inf.	Argilla	pH	CaCO <sub>3</sub>	C Org.
	cm	cm	%		%	%
A1	0	3	19	7.3	14.7	5.11
A2	3	15	22	7.5	16.3	1.48
Bw1 (A <sub>pb</sub> )	15	40	24	7.8	16.8	0.82
Bw2	40	80	24	7.8	16.8	0.77
BC	80	100	24	7.9	17.0	0.72

Tabella 40 - Valori corrispondenti ad un suolo SMB1 dopo 15 anni di prato non lavorato. Prima della semina del prato il suolo era a seminativo in rotazioni quadriennali.

Da ciò si deduce in maniera indiscutibile come la conversione di un terreno seminativo a un prato stabile (che è quella tipologia di suolo che si verrebbe a creare a seguito dell'installazione dell'impianto in studio) interrompendo le attività agricole per più di due decenni, comporterebbe di fatto un sostanziale miglioramento delle caratteristiche organiche del suolo aumentando considerevolmente la capacità di sequestro naturale della CO<sub>2</sub> da parte dello stesso e facendo pendere, in ulteriore senso positivo il bilancio di "carbon footprint" dell'area.

E questo è ciò che accadrebbe nella sola area di diretta installazione ma, si intuisce, come l'apporto sui

<sup>12</sup> Regione Emilia-Romagna - Valutazione della capacità di cattura e di perdita di carbonio dei suoli della pianura emiliano-romagnola (2011)

suoli da destinare a fascia arborea, anch'essi sottratti all'uso agricolo intensivo, è di molto superiore in termini di apporto organico sul suolo.

L'analisi mostra inoltre come ad avvantaggiarsene sarebbero anche le criticità rilevate in termini di desertificazione e salinità dei suoli poiché un'area agricola 'a riposo', tende a spostare verso la neutralità il PH delle terre di cui è composto.

L'utilizzazione delle forme di produzione di energia da fonti rinnovabili come alternativa alla produzione da fonti fossili che contribuiscono all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici, diminuisce la possibilità di aumento dei deserti e delle aree semi-aride. Alla luce di tali considerazioni è possibile affermare che l'impianto presenta un basso livello di impatto rispetto alla componente suolo e sottosuolo e miglioramento locale di eventuali criticità idrogeologiche e pedologiche.

#### 11.3.4.4 IL SUOLO AGRICOLO: L'AGRIVOLTAICO

In un quadro globale dove l'esigenza di produrre energia da "fonti pulite" deve assolutamente confrontarsi con la salvaguardia e il rispetto dell'ambiente nella sua componente "suolo", si avanza la proposta di una virtuosa integrazione fra l'impiego agricolo e l'utilizzo fotovoltaico del suolo. Una vasta letteratura tecnico-scientifica inerente alla tecnologia "agrivoltaica" consente oggi di avanzare un'ipotesi d'integrazione sinergica fra esercizio agricolo e generazione elettrica da pannelli fotovoltaici.

L'agrivoltaico ha infatti diversi pregi: i pannelli a terra creano un ambiente sufficientemente protetto per tutelare la biodiversità; se installati in modo rialzato, senza cementificazione, permettono l'uso del terreno per condurre pratiche di allevamento e coltivazione. Soprattutto, negli ambienti o nelle stagioni sub-aride, la presenza dei pannelli ad un'altezza che non ostacoli la movimentazione dei mezzi meccanici ed il loro effetto di parziale ombreggiamento del suolo, determinano una significativa contrazione dei flussi traspirativi a carico delle colture agrarie, una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, un accrescimento vegetale meno condizionato dalla carenza idrica, un bilancio radiativo che attenua le temperature massime e minime registrate al suolo e sulla vegetazione e dunque un più efficiente funzionamento dei pannelli fotovoltaici. Le possibilità di effettuare coltivazioni in mezzo a file di pannelli fotovoltaici sono essenzialmente legate ad aspetti di natura logistica (per esempio la predisposizione dei pannelli ad altezze e larghezze adeguate al passaggio delle macchine operatrici) o all'ottimizzazione delle colture in termini di produzione e raccolta.

In termini di PAR (radiazione utile alla fotosintesi) in ambienti con forte disponibilità di radiazione luminosa un certo ombreggiamento potrebbe favorire la crescita di numerose piante, alcune delle quali riescono a sfruttare solo una parte dell'energia luminosa. Con una minor radiazione luminosa disponibile le piante riducono la loro evapotraspirazione e ciò si traduce, dal punto di vista pratico, nella possibilità di coltivare consumando meno acqua. Rispetto a condizioni di pieno campo in ambienti più caldi è stata registrata una diminuzione della temperatura al di sotto dei pannelli e, pertanto, si potrebbe prevedere la messa in coltura di varietà precoci per la possibilità di coltivare anche in inverno (si potrebbe anticipare, per esempio, le semina di diverse leguminose).

Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo nuove potenzialità al settore agricolo, massimizzando la produttività e favorendo la biodiversità.

L'idea, pertanto, è quella di garantire il rispetto del contesto paesaggistico-ambientale e la possibilità di continuare a svolgere attività agricole proprie dell'area con la convinzione che la presenza di un impianto solare su un terreno agricolo non significa per forza riduzione dell'attività agraria. Si può quindi ritenere di fatto un impianto a doppia produzione: al livello superiore avverrà produzione di energia, al livello inferiore, sul terreno fertile, la produzione di colture avvicendate secondo le logiche di un'agricoltura tradizionale e attenta alla salvaguardia del suolo.

L'agricoltura praticata in unione con il fotovoltaico consentirebbe di porre in essere le migliori tecniche agronomiche oggi già identificate e di sperimentarne di nuove, per conseguire un significativo risparmio emissivo di gas clima-alteranti, incamerare sostanza organica nel suolo e pertanto sequestrare carbonio atmosferico, adottare metodi "integrati" di controllo dei patogeni, degli insetti dannosi e delle infestanti, valorizzare al massimo le possibilità di inserire aree d'interesse ecologico ("ecological focus areas").

Si potrebbero dunque le condizioni per una piena realizzazione del modello "agro-energetico", capace d'integrare la produzione di energia rinnovabile con la pratica di un'agricoltura innovativa, integrata o addirittura biologica, conservativa delle risorse del suolo, rispettosa della qualità delle acque e dell'aria. Tale modello innovativo vedrebbe pienamente il fotovoltaico come efficace strumento d'integrazione del reddito agricolo capace di esercitare un'azione "volano" nello sviluppo del settore agricolo.

Anche in un'ottica di medio-lungo periodo, il sistema non solo non determina peggioramenti della potenzialità produttiva dopo l'eventuale dismissione dell'impianto, ma, anzi, può portare ad un miglioramento della fertilità dell'area, applicando una gestione sostenibile delle colture effettuate.

L'efficienza del sistema, sia in termini di produzione di energia che di produzione agraria, è migliorata con l'utilizzo di pannelli mobili, che si orientano nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, lasciando però circolare all'interno del sistema una quota di radiazione riflessa (e di aria) che

permette una buona crescita delle piante.

Nell'ambito del progetto in esame, come meglio descritto nell'allegata **Relazione tecnico agronomica e agrivoltaica (LIME\_MRL\_PD\_Rel.17 Relazione Tecnica Agronomica – Agrivoltaica)** si è tenuto conto dell'associazione tra la tecnologia fotovoltaica e coltivazione del terreno agrario tra le interfile di pannelli, proponendo una rotazione colturale che prevede l'alternanza di colture miglioratrici, depauperatrici e da rinnovo secondo lo schema che di seguito verrà esposto.

Il layout che si propone prevede distanze tra le file di trackers tali da assicurare una buona intercettazione della luce creando una fascia di suolo agrario utilizzabile, in parte ombreggiata ed in parte soleggiata.

Per calcolare la superficie "utile" di coltivazione è stata stimata l'incidenza dell'ombreggiamento e dell'irraggiamento, dalle ore 7 alle ore 17, in funzione della rotazione dei trackers. La maggiore disponibilità di irraggiamento per le colture corrisponde alle ore 12, momento in cui i trackers si trovano in posizione orizzontale rispetto al suolo.

Come tipologia di rotazione colturale si prevede un avvicendamento "a ciclo chiuso", in cui le piante tornano nel medesimo appezzamento dopo un periodo ben definito di anni (per esempio 4 anni).

La scelta dell'avvicendamento terrà conto di fattori agronomici quali:

- effetti dell'avvicendamento stesso;
- alcune colture sono favorite perché consentono di effettuare in maniera ottimale alcune operazioni;
- colture annuali o poliennali (con maggiore preferenza per quelle annuali);
- possibilità di sostituire le fallanze rapidamente;
- sfruttamento dell'avvicendamento per fini immediati (colture che vengono preferite ad altre per la facilità con cui di seguito si prepara il terreno);

Andando a considerare la tipologia di colture da impiegare, si è concentrata l'attenzione sia sulla produttività che sulla produzione di reddito considerando le principali leguminose per uso alimentare: nella fattispecie si fa riferimento alla fava, alla lenticchia e al cece. Particolare interesse, inoltre, potrebbe avere la possibilità di impiego di coltivazioni di arachide (*Arachis hypogaea L.*), coltura leguminosa dal notevole valore commerciale e dalla facile coltivazione.

### 11.3.5 IMPATTO AMBIENTALE SU FLORA E FAUNA

L'opera di progetto è caratterizzata da manufatti e strutture con carattere frazionato, con occupazione diradata e discontinua del suolo, risultando quindi permeabili al verde, alla vegetazione in genere e alla fauna.

Il parco fotovoltaico ben inerbato e circondato da essenze vegetali autoctone ripristina negli anni quegli scambi umici tra cotico erboso e suolo, che durante i 25 anni di esercizio dell'impianto possono ricreare buona parte della fertilità perduta in mezzo secolo di agricoltura intensiva e di pascolo.

Come si è detto in fase di analisi dello stato attuale esistono alcune popolazioni e specie di animali però non minacciate da estinzione, e, sebbene si possano riscontrare alcune concentrazioni di specie di particolare interesse ecologico (ad esempio uccelli acquatici migratori) anche in zone di agricoltura più intensiva, quest'ultima provoca effetti nocivi sull'ambiente, quali l'impovertimento e l'erosione dei suoli, il sovrasfruttamento delle risorse idriche, la diminuzione della biodiversità, il cambiamento del paesaggio e la distruzione delle aree naturali residue, che interferiscono anche sulla fauna. La presenza su grandi estensioni di un cotico erboso curato e gli arbusti autoctoni a circondare l'impianto possono favorire la reintroduzione di specie autoctone estinte e l'avifauna troverà cibo e luoghi sicuri per la nidificazione.

L'utilizzazione delle forme di produzione di energia da fonti rinnovabili come alternativa alla produzione da fonti fossili che contribuiscono all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici, ha effetti positivi generalizzati sia sulla biodiversità che sugli ecosistemi e gli interventi diretti del progetto mostra effetti positivi diretti sulla diversificazione degli habitat e sulle specie non più presenti nell'areale analizzato. Infatti, la mancanza di emissioni di anidride carbonica generate dall'energia solare fotovoltaica è un vantaggio per ridurre l'impatto del cambiamento climatico, che è stato identificato come la più grande minaccia per la fauna selvatica in generale<sup>13</sup>. Come per tutte le forme di sviluppo, ci sono potenziali impatti dallo sviluppo di impianti sugli uccelli, inclusa la perdita di habitat e il potenziale di mortalità da collisione<sup>14</sup>. Ma come descritto in un recentissimo studio<sup>15</sup> che ha analizzato l'effetto degli impianti fotovoltaici di taglia industriale della stessa tipologia a quella in progetto sulla componente avicola della fauna della California, saranno solo le specie più comuni e attratte dalle opere antropiche a risentirne in piccolissima parte. Peraltro, si è constatato che l'ampiezza o la taglia

<sup>13</sup> Urban MC. Accelerating extinction risk from climate change. Science. 2015; 348: 571–573. pmid:25931559 (<https://doi.org/10.1126/science.aaa4984>)

<sup>14</sup> Smith JA, Dwyer JF. Avian interactions with renewable energy infrastructure: an update. Condor 2016; 118: 411–423 (<https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-61.1>)

<sup>15</sup> K. Kosciuch, D. Riser-Espinoza, M. Geringer, W. Erickson - A summary of bird mortality at photo-voltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. - Case Stud April 24, 2020 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>)

dell'impianto non sono fattori determinanti e che sono plausibilmente da escludere ipotesi di causalità diretta a sostengono della tesi sull'innescarsi del così detto "lake effect" per le specie avicole legate all'acqua.

L'attuale tecnologia fotovoltaica richiede circa 2 ettari di terreno per MW di produzione e la vegetazione viene spesso maldestramente rimossa. Tuttavia, i vantaggi del ripristino del sito per gli impollinatori e altri animali selvatici sono già stati recentemente riconosciuti, e gli sviluppatori in tutte le aree del mondo si stanno muovendo verso il ripristino dei siti su basi ecologiche tramite interventi a basso impatto<sup>16</sup> nelle modalità e scopi perseguiti nel progetto dell'impianto in esame.

Il sistema agrivoltaico attua il connubio tra agricoltura e strutture fotovoltaiche su terreno e ciò, diversamente da quanto accade nei terreni agricoli, nel terreno utilizzato per la realizzazione di impianti fotovoltaici non necessita di nessun tipo di biocidi, che mettono a rischio flora e fauna, per determinare un ambiente capace di favorire le specie di fauna e flora che naturalmente lo abitano. La diversità botanica risulta maggiore negli impianti so-lari rispetto a terreni agricoli equivalenti. Ciò dipende da una gestione meno intensiva tipica di un impianto solare.

Laddove la diversità botanica è più elevata risulta una maggiore abbondanza, per esempio, di lepidotteri e imenotteri e, in molti casi, anche a un aumento della diversità delle specie. L'aumento della diversità botanica e di conseguenza la disponibilità di invertebrati comporta, altresì, una maggiore diversità delle specie di avifauna e in alcuni casi un aumento del numero di individui. Inoltre, sviluppandosi diversi habitat erbacei, gli impianti solari contribuiscono a creare un mosaico di tipi di habitat importante per un maggior numero di specie, particolarmente nell'ambiente agricolo.

Si può quindi concludere che nel caso in questione, considerata le caratteristiche della componente natura e biodiversità nell'area di intervento nonché la tipologia dell'impianto fotovoltaico, considerando inoltre l'area a mitigazione prevista, l'**impatto** della fase di esercizio rispetto alla componente in esame risulta **nullo e con alcuni elementi di positività**.

### 11.3.6 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

La realizzazione del nuovo impianto ricade all'interno di un'area prettamente agricola ampiamente antropizzata. Si prevede, con gli anni, un miglioramento dell'ecosistema esistente anche di alta entità ed anche oltre il limite della superficie del sito in esame. Infatti, l'impianto così ideato in connubio con un'agricoltura rispettosa della componente suolo e acqua, tenta di valorizzare al massimo l'inserimento di aree d'interesse ecologico ("eco-logical focus areas") così come previste dal "greening" quale strumento vincolante della "condizionalità" (primo pilastro della PAC), attraverso la creazione di fasce inerbita a copertura del suolo collocate immediatamente al disotto dei pannelli fotovoltaici; fasce perimetrali e siepi arboree fino ad almeno tre metri sul livello del suolo sarebbero parte integrante di un sistema di rete ecologica opportunamente progettato ed atto a favorire la biodiversità e la connettività ecosistemica a scala di campo e territoriale.

### 11.3.7 IMPATTI SUL PAESAGGIO

#### 11.3.7.1 PREMessa PER L'ESECUZIONE E INTERPRETAZIONE DEGLI ELABORATI DI INTERVISIBILITÀ

L'analisi dell'intervisibilità è stata eseguita valutando per ogni punto del territorio il numero di parti di impianto contemporaneamente visibili.

Sulla scorta dell'analisi eseguita anche per le analisi sull'effetto cumulo si è valutato il raggio di interferenza visuale del progetto di studio in circa 6 chilometri dall'area di confine dell'impianto in progetto e trascurando l'area della Stazione utente anch'essa in progetto perché ritenuta poco influente nel sistema panoramico complessivo dell'intero progetto.

<sup>16</sup> Walston LJ, Mishra SK, Hartmann HM, Hlohowskyj I, McCall J, Macknick J. *Examining the potential for agricultural benefits from pollinator habitat at solar facilities in the United States*. Environ Sci Technol. 2018; 52: 7566–7576. PMID:29806456 (<https://doi.org/10.1021/acs.est.8b00020>)

L'elaborazione basa i suoi presupposti sui seguenti punti.

L'analisi dell'intervisibilità territoriale dell'area è stata eseguita con il plug-in GIS di visibilità sulla carta DSM (2 m) disponibile per la Regione Siciliana.

I "punti emittenti" (cioè i punti da osservare dal territorio circostante) sulla linea di recinzione (posti ogni 75-100 metri circa) e un punto baricentrico ogni 1,5-2 ettari circa delle parti costituenti l'impianto.

L'altezza del "punto di emissione" è stata definita dall'altezza media prevista dalle strutture installate ed è risultata di circa 2,45 metri dal livello del terreno.

Le cabine di impianto sono state discretizzate con un punto di emissione baricentrico a 3,2 m sul livello del suolo.

L'altezza dell'osservatore sul tutto il territorio circostante è posta a 1,6 metri sul livello del suolo.

La quantità di impianto visibile è stata graduata in relazione alla quantità di punti emittenti visibili da ogni area del territorio analizzato secondo la seguente tabella.

DISTANZA DELL'OSSERVATORE	INDICE
Entro i 1.300 metri	10
Entro i 2.600 metri	8
Entro i 3.900 metri	6
Entro i 5.200 metri	4
Entro i 6.500 metri	2

I tracker fotovoltaici sono strutture che si sviluppano in orizzontale e di conseguenza la loro percezione dal punto di vista visivo, risulta elevata solo a brevi distanze. Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza tiene conto del fatto che:

- un corpo alto al più 3 metri è visibile da un osservatore posto sulla linea d'orizzonte fino a circa 6 km di distanza;
- la dimensione maggiormente influenzata dalla visibilità è quella orizzontale;
- che oltre una distanza di circa 3.500-4.000 metri l'impianto si confonde con gli altri elementi esistenti nel territorio.

Per l'individuazione delle fasce di visibilità si è valutata la dimensione orizzontale dell'opera graduando il dimezzamento della sua ampiezza in rapporto alla distanza di osservazione considerando come dimensione di dimezzamento l'ampiezza maggiore dell'impianto.

AREE	INDICE
100%	1,00
80%	0,80
60%	0,60
40%	0,40
20%	0,20
0%	0,00

Dall'intersezione delle due distinte valutazioni si è ottenuta la seguente elaborazione qualitativa del grado di interferenza visuale con il territorio di influenza potenziale dell'impianto.

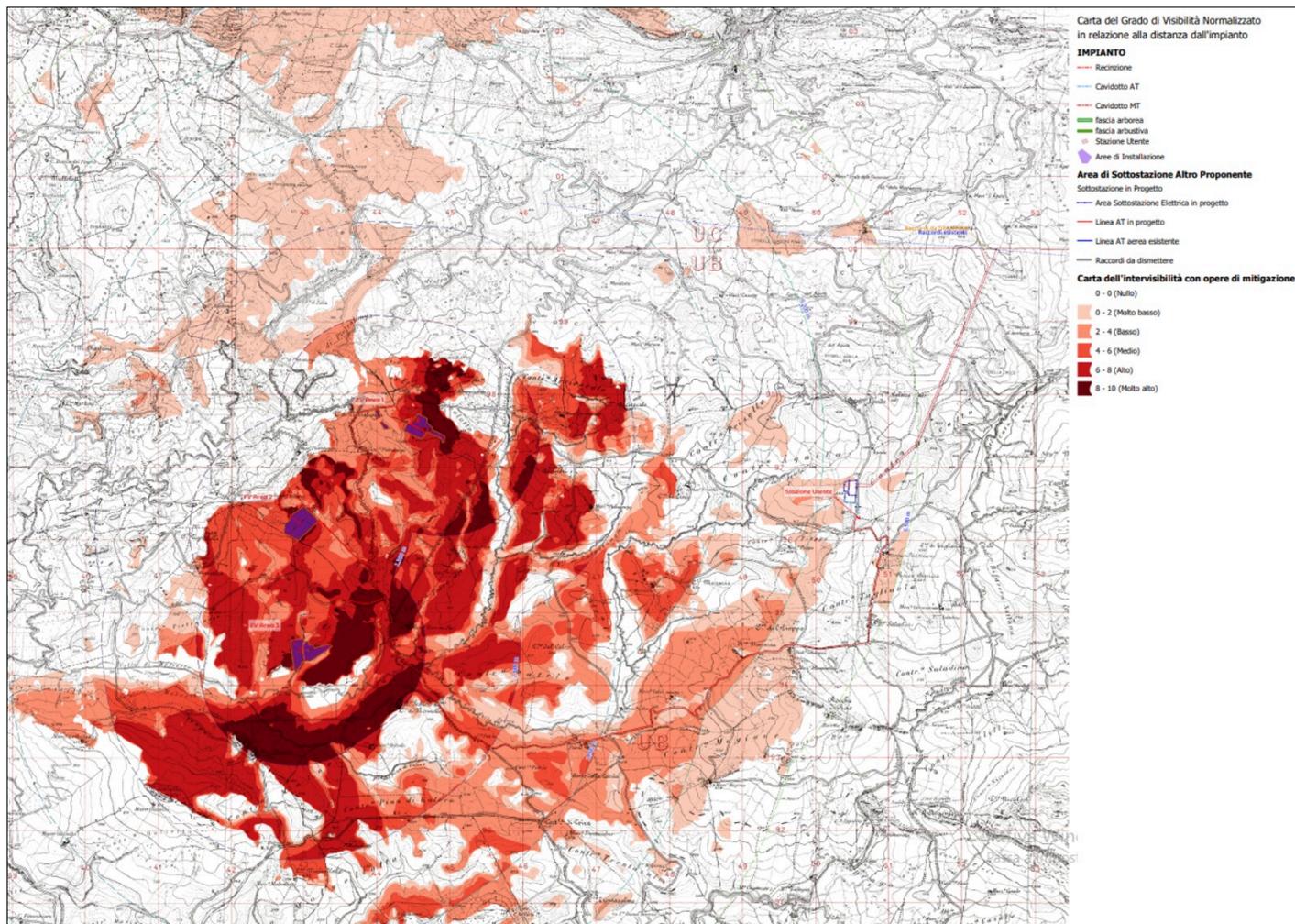


Figura 143 - Grado di visibilità normalizzato in relazione alla distanza dall'impianto

Si riporta a seguire il grafico quantitativo del grado di visibilità territoriale dell'impianto con indicazione del rapporto rispetto all'area di influenza diretta (6,5 km buffer) con le opere di mitigazione visuale e normalizzato dalla distanza dallo stesso.

Rispetto all'area di potenziale influenza visuale si evince come la massima parte del territorio (6,5 km di raggio circa dall'impianto) analizzato non subirà affatto l'interferenze visuali dal progetto (poco più del 72%) e che solo meno del 21% ne subirà in maniera al più media (circa 8.100 ha). Rispetto ai quasi 39.000 ha dell'area di influenza solo 650 ha risentiranno in maniera sensibile della presenza dell'impianto (Molto alta) mentre circa il 5% (3.550 ha) del territorio entro i 6,5 km dallo stesso la risentiranno in maniera Alta (1.900 ha).

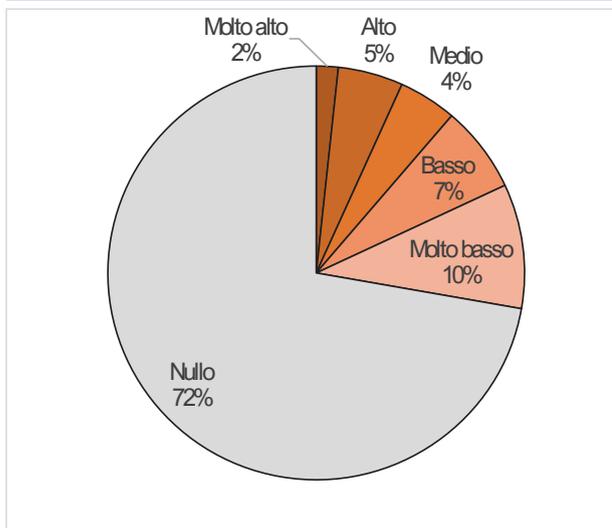
Si sottolinea di fatto che le aree territoriali da cui sarà possibile osservare l'impianto in progetto nella sua interezza sono praticamente assenti e che l'interferenza valutata come Molto alta non si riferisce alla quantità di impianto osservabile bensì alla sua vicinanza allo stesso (entro i 1.300 metri).

Infatti la maggior parte delle aree di visibilità valutata come alta o molto alta riguardano parti di territorio

entro i 2.600 metri dai suoi confini di installazione. estensione (grado di intervisibilità 'medio').

La maggior parte delle aree di maggior visibilità riguardano parti di territorio da cui non sarà possibile osservare il progetto in studio 72% della sua reale estensione.

Grado di intervisibilità normalizzato	Superficie (ha)
Molto alto	657,75
Alto	1.959,57
Medio	1.750,71
Basso	2.627,02
Molto basso	3.771,91
Nulla	28.010,69
<b>Totale complessivo</b>	<b>38.777,64</b>



### 11.3.7.2 GRADO DI VISIBILITÀ PER EFFETTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE VISUALE DI PROGETTO

Per un'analisi dell'intervisibilità che mostri anche gli effetti dati dalle opere di mitigazione visuale si è provveduto a valutare l'interferenza visuale col paesaggio inserendo, nel calcolo, la siepe e la fascia arborea poste ai confini d'impianto.

Si può valutare una riduzione consistente osservabile oltre che nella riduzione del grado di visibilità per molte aree territoriali (cioè meno parti di impianto visibili) anche una riduzione del territorio influenzato (riduzione della quantità di superficie territoriale influenzata dalla presenza dell'installazione).

Una migliore rappresentazione per l'interpretazione delle risultanze è contenuta nell'elaborato denominato **SIA08.1 – Analisi di intervisibilità territoriale: valutazione opere di mitigazione visuale.**

Come mostrato nella figura seguente la siepe sarà inserita per tutti i confini delle aree di installazione e avrà un'altezza pari alla massima altezza della recinzione in progetto in modo da nascondere le opere ad installarsi.

Il sistema è costituito da essenze arboree autoctone e la siepe perimetrale ha altezza almeno pari a quella della recinzione. La fascia arborea ampia circa 10 metri sarà disposta con essenze piantumate a quinconce costituite in parte da Olivi ed in parte dalla fascia arborea arbustiva schermante.

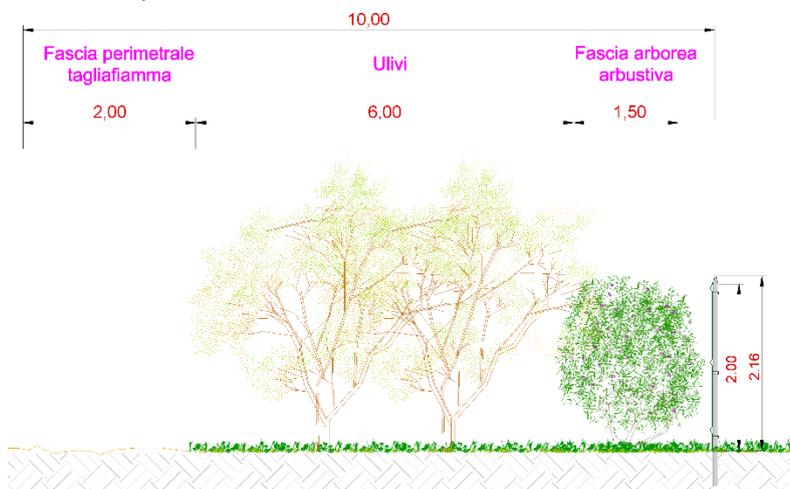


Figura 144 - Schema delle opere di mitigazione visuale previste per tutti i confini dell'area di impianto.

Si riportano a seguire i grafici quali-quantitativo di confronto del grado di interferenza visuale sul territorio analizzato con e senza la fascia arborea di mitigazione visuale ed opere di compensazione.

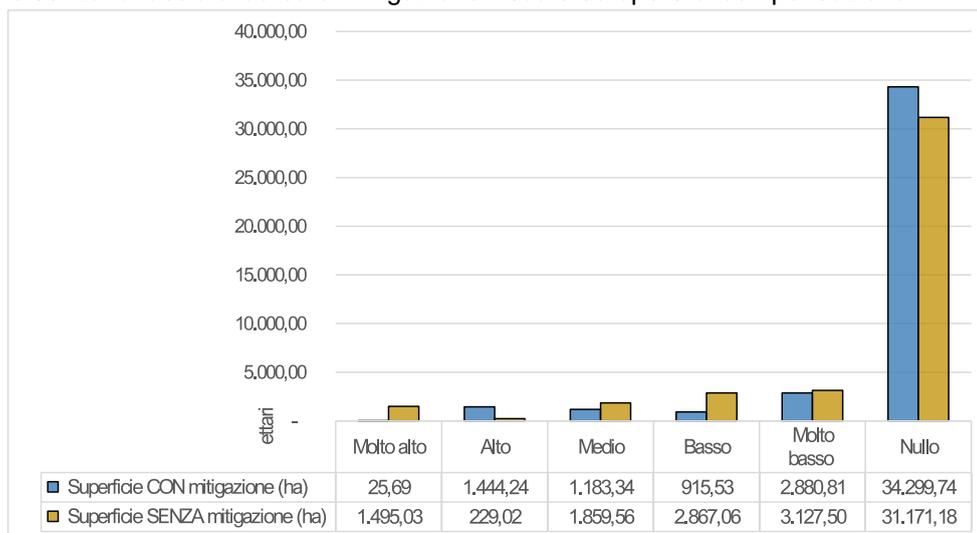


Figura 145 – Grafico quali-quantitativo di confronto del grado di interferenza visuale sul territorio analizzato con e senza la fascia arborea di mitigazione visuale ed opere di compensazione.

In termini assoluti il grafico in alto evidenzia una consistente riduzione delle superfici di intervisibilità delle aree dovute all'effetto mitigante della fascia arborea.

Dalle elaborazioni si conferma una totale riduzione delle superfici a molto-alto (che si riduce alla superficie dell'area di impianto), a medio (-36%) e basso (-68%) grado di potenziale interferenza visuale rispetto a un +530% (corrispondente alle aree che prima erano a 'molto alto' grado di interferenza visuale) di aumento delle aree ad alto grado di potenziale interferenza visuale.

Si evidenzia anche un'aumento consistente delle aree in cui non sarà percepibile la presenza dell'impianto (+10% e, in termini di superficie, più di 3.000 ha).

Il grafico a fianco seguente, rispetto all'area di analisi (10 km di raggio), in termini di rapporti rispetto all'area di potenziale interferenza visuale, le variazioni percentuali per effetto della presenza delle opere di mitigazione visuale.

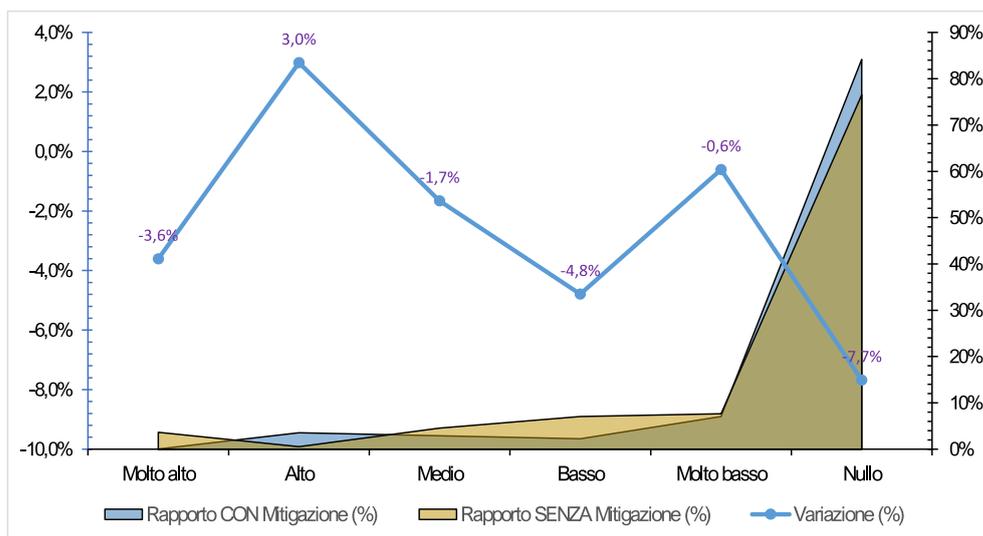


Figura 146 - Grafico delle variazioni con e senza le opere di mitigazione rapportate all'areale considerando una distanza di 6,5 km dall'impianto

Si può apprezzare il sensibile miglioramento sull'interferenza visuale dell'impianto sul territorio attraverso l'inserimento della fascia arborea perimetrale di impianto.

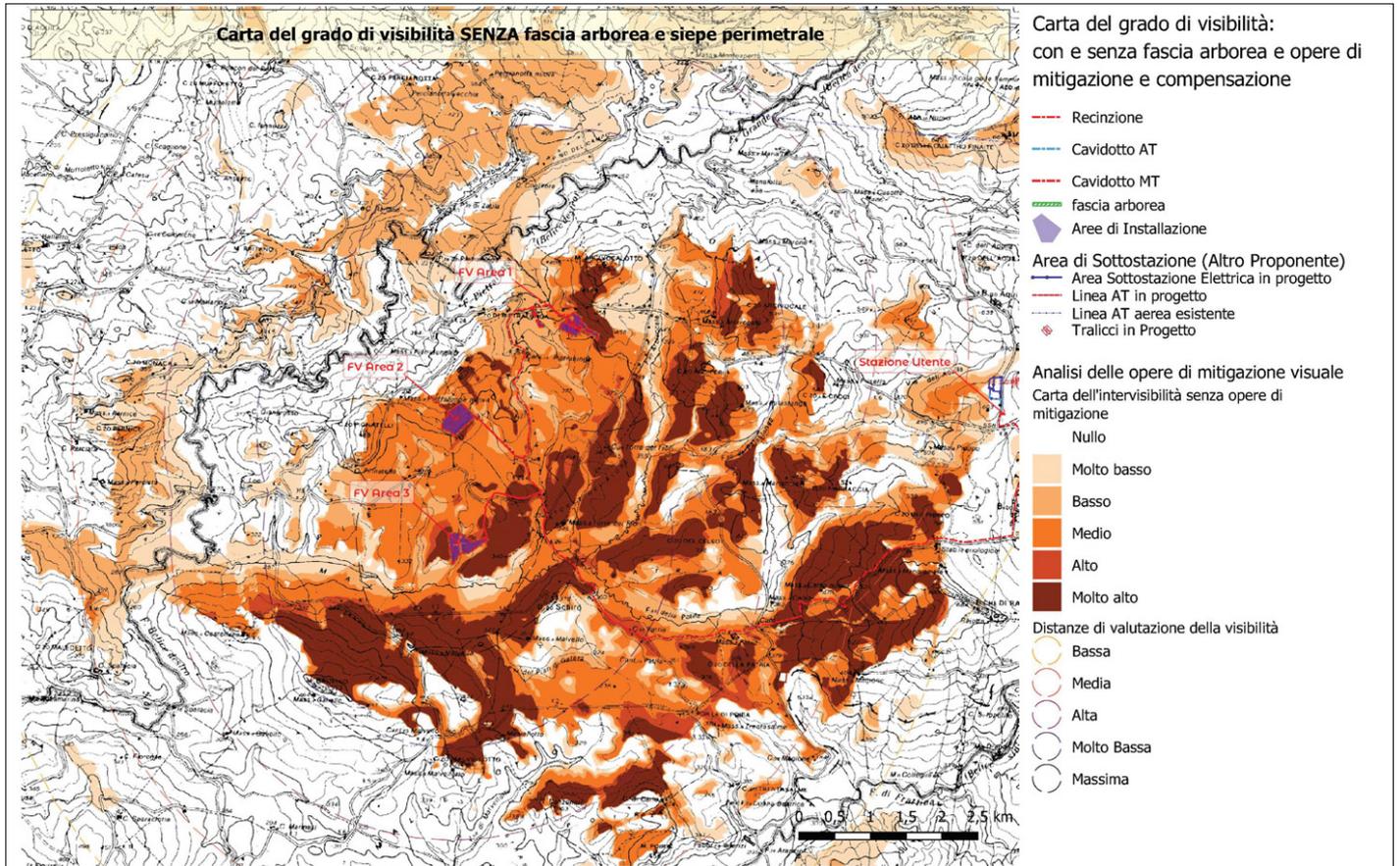


Figura 147 - Carta del grado di visibilità: senza fascia arborea e opere di mitigazione e compensazione

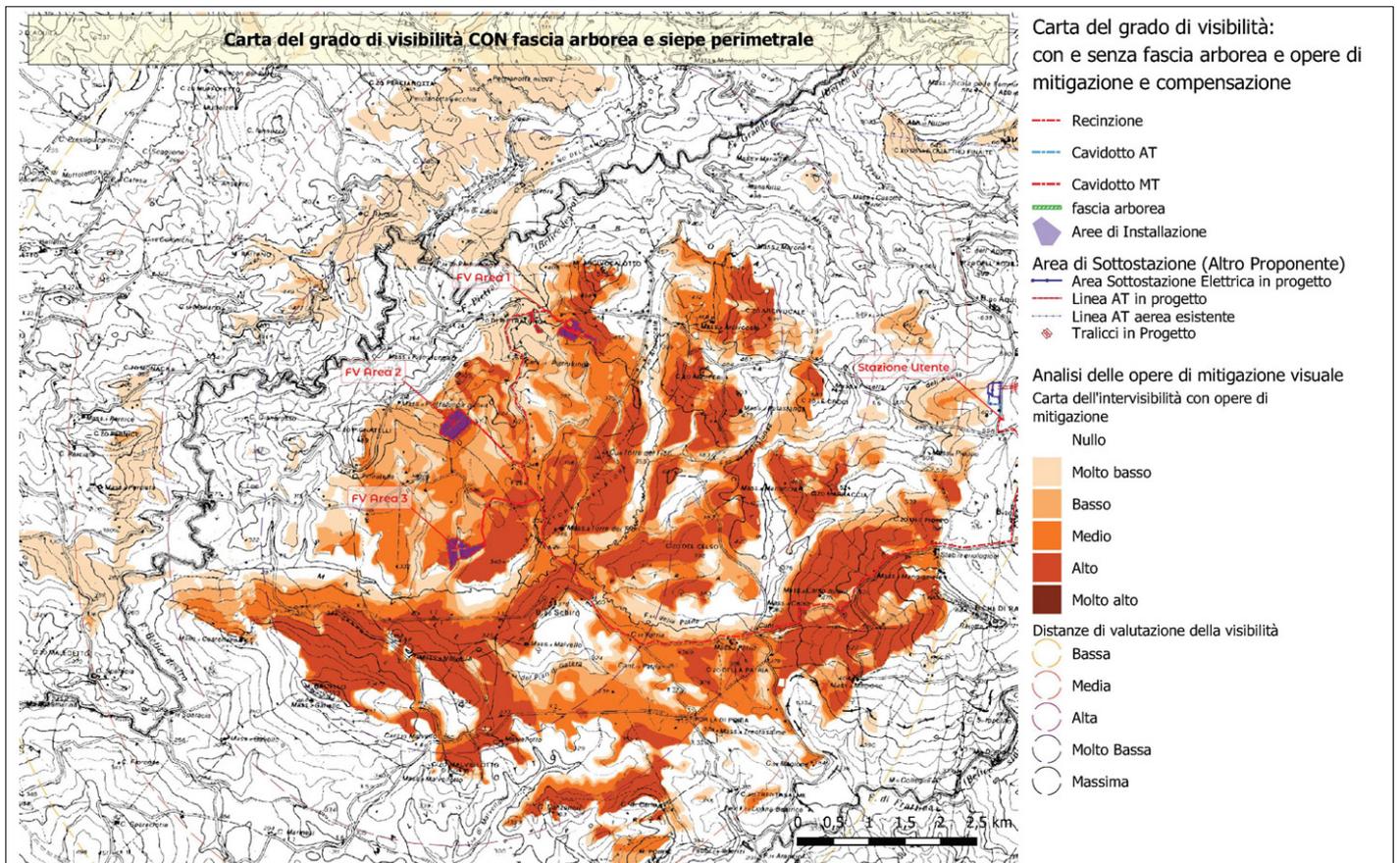


Figura 148 - Carta del grado di visibilità: con fascia arborea e opere di mitigazione e compensazione

### 11.3.7.3 IMPATTO SUL PAESAGGIO IDENTITARIO E DELLE FREQUENTAZIONI

Dall'elaborazione della carta di intervisibilità così attentamente costruita si sono analizzati anche le influenze visuali sui valori storico/culturali che costituiscono l'identità del paesaggio territoriale in valutazione ed anche il così detto 'paesaggio percepito' che è caratterizzato dalla rete degli elementi (puntuali o lineari) a valenza panoramica e paesaggistica dell'ambito di studio.

#### 11.3.7.3.1 IL PAESAGGIO IDENTITARIO

Per indagare la prima categoria di valori si è fatto diretto riferimento a quei beni, sparsi nelle campagne dell'area di studio, che rappresentano una testimonianza storica del tessuto storico di questa parte di territorio dell'isola (cfr. figura seguente e cfr. Figura 151 a pag 257 per le valutazioni eseguite).

Si sono quindi individuate le aree a diverso grado di visibilità in relazione alla 'quantità' di impianto che da questi siti si può potenzialmente visualizzare. Si è indicato inoltre l'angolo di visibilità dell'impianto o di una sua parte dal punto di osservazione del bene con cui è possibile valutare la quantità di impianto rispetto all'orizzonte visibile (che per l'uomo è di circa 60-65°).

Si ricorda che nell'analisi sono stati trascurati gli effetti schermati territoriali (alberi, filari, edifici, viadotti ecc...) che di fatto riducono ulteriormente la quantità di impianto visibile all'interno dell'area di influenza visuale potenziale del territorio circostante.

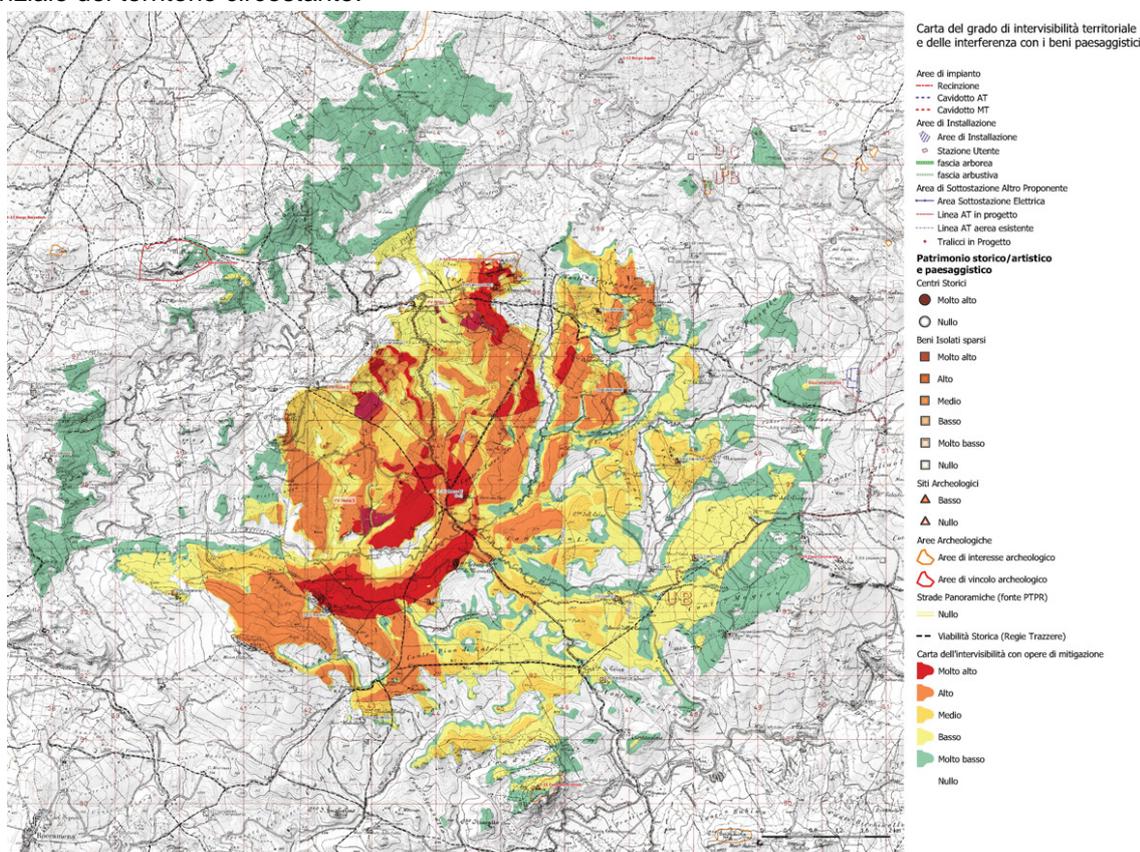


Figura 149 - Carta del grado di interferenza visuale dell'impianto e sistema dei beni storico/artistici, archeologici e paesaggistici

#### Beni Isolati

La tabella che segue riporta l'elenco dei beni isolati all'interno del bacino di influenza considerato nell'intorno dell'area in esame e, per ognuno, è indicato il grado di percezione visiva del bene e la distanza media dagli impianti.

N.	TIPO	NOME	COMUNE	CLASSE	CATEGORIA	GRADO INTERFERENZA	GRADO INTERF. NORMALIZZATO	ANGOLO	DIST. KM
68	masseria	Arcivocalotto	Monreale	D1	Architettura produttiva	Alto	Molto alto	47	0,42
98	masseria	Pietralunga Nuova	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	0,64
97	masseria	Pietralunga	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	0,65
46	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Medio	Alto	5	0,74

LIMES 21 S.R.L

Sede legale e Amministrativa: Via Giuseppe Giardina, 22 - 96018 Pachino (SR)

PEC: [limes21@pec.it](mailto:limes21@pec.it)

N.	TIPO	NOME	COMUNE	CLASSE	CATEGORIA	GRADO INTERFERENZA	GRADO INTERF. NORMALIZZATO	ANGOLO	DIST. KM
107	masseria	Torre dei Fiori	Monreale	D1	Architettura produttiva	Alto	Molto alto	63	1,10
81	masseria	Malvello	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	1,40
80	masseria	Malvello	Monreale	D1	Architettura produttiva	Alto	Alto	55	1,53
67	masseria	Arcivocale	Monreale	D1	Architettura produttiva	Medio	Medio	25	1,65
91	masseria	Palastanga	Monreale	D1	Architettura produttiva	Alto	Alto	55	2,28
59	cappella	Madonna di Templi	Monreale	B2	Architettura religiosa	Nulla	Nulla	0	2,62
75	masseria	Galiello	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	2,70
288	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	2,94
82	masseria	Malvellotto	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	2,96
69	masseria	Castellana	Monreale	D1	Architettura produttiva	Medio	Basso	26	3,09
85	masseria	Marone	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	3,26
45	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	3,30
74	masseria	Frisella	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	3,47
86	masseria	Marraccia	Monreale	D1	Architettura produttiva	Alto	Medio	48	3,55
83	masseria	Manali	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	3,65
92	masseria	Patria	Monreale	D1	Architettura produttiva	Medio	Basso	19	3,73
76	masseria	Galiello	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	3,94
89	masseria	Monteaperto	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	3,98
42	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,03
70	masseria	Celso	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,11
35	masseria	Trentasalme	Corleone	D1	Architettura produttiva	Medio	Basso	25	4,22
306	masseria	Casatte	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,26
43	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,33
44	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,52
34	masseria	Strasatto della Cubba	Corleone	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,70
71	masseria	Celso Nuova	Monreale	D1	Architettura produttiva	Alto	Basso	44	4,75
94	masseria	Perciata	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,81
316	masseria	Pioppo	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,96
47	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,98
95	masseria	Pernice	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	4,98
157	abbeveratoio	Purgatorio	Roccamena	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	5,06
51	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	5,43
287	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	5,45

N.	TIPO	NOME	COMUNE	CLASSE	CATEGORIA	GRADO INTERFERENZA	GRADO INTERF. NORMALIZZATO	ANGOLO	DIST. KM
33	masseria	Magione	Corleone	D1	Architettura produttiva	Alto	Molto basso	36	5,55
585	abbeveratoio	Nova	Piana degli Albanesi	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	5,58
163	mulino	ad acqua	Roccamena	D4	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	5,69
312	masseria	Mangiamele	Monreale	D1	Architettura produttiva	Molto basso	Nulla	0	5,81
49	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	6,24
318	santuario	Rosario (del)	Monreale	B1	Architettura religiosa	Molto basso	Nulla	0	6,30
36	mulino	Chiatto	Corleone	D4	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	6,70
110	masseria	Vallefonda	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	6,90
79	masseria	Macellarotto	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	7,07
301	deposito		Monreale	D2	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	7,07
320	torre	Saladino	Monreale	A1	Architettura militare	Nulla	Nulla	0	7,14
37	mulino	Collegini	Corleone	D4	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	7,17
303	masseria	Cannutarata	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	7,25
50	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	7,28
161	cimitero	Roccamena (di)	Roccamena	B3	Architettura religiosa	Nulla	Nulla	0	7,29
159	castello	Maranfusa(di)	Roccamena	A2	Architettura militare	Nulla	Nulla	0	7,71
252	masseria	Rubina	Corleone	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	7,74
38	mulino	Drago	Corleone	D4	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	7,78
160	cava		Roccamena	D8	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,00
215	abbeveratoio		Corleone	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,00
250	masseria	Patti	Corleone	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,15
228	casa	Petrulla	Corleone	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,35
162	masseria	Sticca	Roccamena	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,36
52	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,42
29	abbeveratoio		Camporeale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,46
28	abbeveratoio	Serpi	Camporeale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,51
158	abbeveratoio		Roccamena	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,52
313	masseria	Nicolosi	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,77
255	masseria	Streva	Corleone	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	8,88
111	mulino	ad acqua	Monreale	D4	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,18
315	masseria	Ortoleva	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,20
295	abbeveratoio		Monreale	D5	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,27
246	masseria	Giammariotta	Corleone	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,34

N.	TIPO	NOME	COMUNE	CLASSE	CATEGORIA	GRADO INTERFERENZA	GRADO INTERF. NORMALIZZATO	ANGOLO	DIST. KM
309	masseria	Cicio	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,39
88	masseria	Montagnola	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,41
253	masseria	S. Gandolfo	Corleone	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,47
304	masseria	Casale	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,71
99	masseria	Ponte Calatrasì	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,73
314	masseria	Nicolosi	Monreale	D1	Architettura produttiva	Nulla	Nulla	0	9,82
261	villa	Punzonotto	Corleone	C1	Architettura residenziale	Nulla	Nulla	0	9,90
237	chiesa	S. Leoluca	Corleone	B2	Architettura religiosa	Nulla	Nulla	0	9,99

Tabella 41 - Elenco dei beni storico/culturale isolati entro i 6 km dall'area d'impianto (fonte PPTR e PPT Provinciali) con indicazione del grado e dell'angolo di visibilità potenziale

I dati estratti dall'analisi sui beni isolati, riassumibili nella seguente figura, mettono in luce che solo pochissimi subiranno un'influenza potenzialmente negativa dal punto di vista dell'impatto visuale così come mostrato qualitativamente e quantitativamente dal grafico seguente.

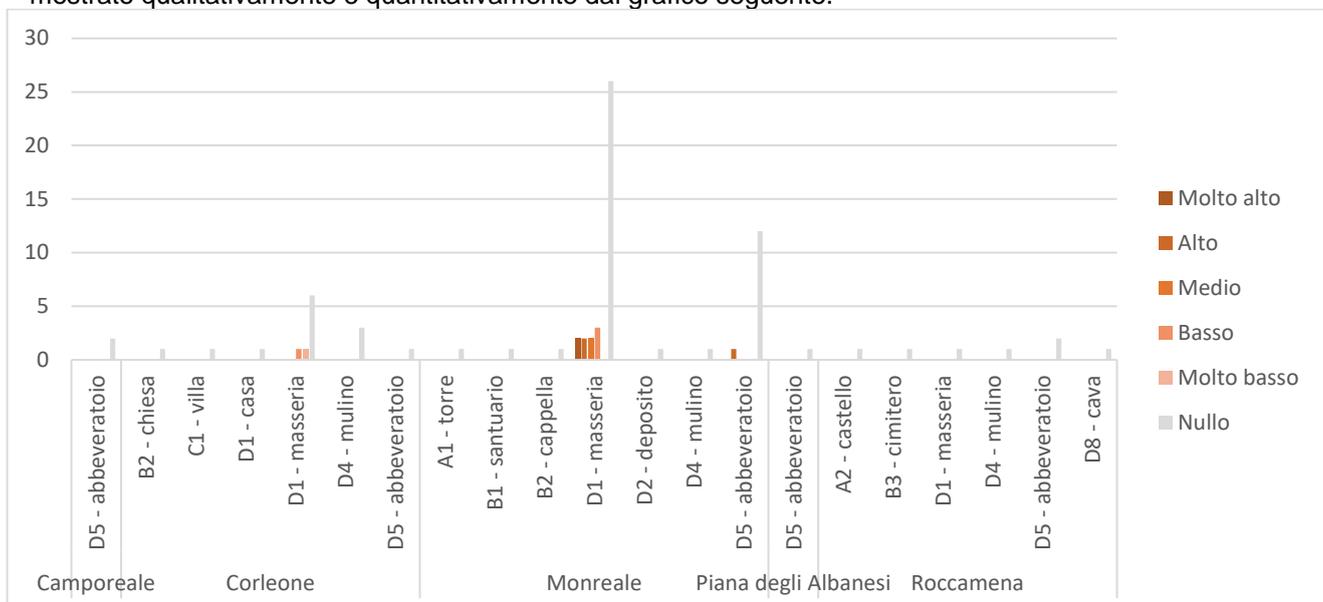


Figura 150 - Analisi quali-quantitativa dei beni isolati nell'areale di studio con indicazione del numero e del grado di interferenza dei beni ricadenti nell'area di influenza visuale dell'impianto.

Dei 78 dei beni censiti solo quelli molto prossimi alle aree di installazione subiranno una interferenza rilevabile dalla presenza d'impianto.

Il grafico mostra, rispetto al comune di appartenenza, quali-quantitativamente quanto è emerso dall'analisi delle interferenze nell'area di indagine.

Si evince come solo il 12% dei beni subirà l'influenza dell'impianto e tutti appartenenti alla macro classe "architettura produttiva".

In particolare, si evidenziano:



ID.68: D1 – Masseria Arcivocalotto (attività agricola - rudere) dist. 420 metri da confini di impianto



ID.107: D1 – Masseria Torre dei Fiori (rudere) dist. 1.520 metri da confini di impianto



ID. 80: D1 – Casa Malvello (rudere) dist. 1.520 metri da confini di impianto



ID.67: D1 – Masseria Arcivocale (macerie, resti sparsi) dist. 1.650 metri da confini di impianto



ID.91: D1 – Palastanga (macerie, rudere) dist. 2.270 metri da confini di impianto

L'impianto non interferisce fisicamente con nessuno dei beni vincolati individuati dal PTPR e dai PTP provinciali ad oggi approvati sia tra quelli censiti come beni isolati sia tra le aree archeologiche vincolate o solo segnalate. Con alcuni dei beni isolati l'interferenza può essere solo di tipo visiva e solo da alcuni punti particolari e con angoli di visuale relativamente bassi. Si sottolinea che la totalità dei beni con interferenza visiva anche minima sono ad uso agricolo (in piccola parte) o ruderi inutilizzati (in gran parte).

### Aree/Beni Archeologici

Si riassume nella tabella seguente quali sono i siti archeologici censiti all'interno dei 6 km dall'area di impianto e per ognuno viene indicata la valutazione del grado di intervisibilità con gli stessi e la distanza dall'impianto fotovoltaico in progetto. Per una visualizzazione grafica della posizione degli stessi rispetto all'area di impianto si rimanda all'elaborato denominato *LIME\_MRL\_PD\_SIA09 - Analisi dell'Interferenza visuale con il patrimonio paesaggistico*.

N	DENOMINAZIONE	LOCALITÀ	COMUNE	DESCRIZIONE	CLASSE	VINCOLO L.1089/39	GRADO INTERVIS.	GRADO INTERVIS. NORMALIZZATO	ANGOLO	DIST. KM
14	Casa Cantoniere Pietralunga	Monte Arcivocalotto	Monreale	Insediamento preistorico e protostorico greco e romano	A2.5	-	Nulla	Nulla		0,88
19	Borgo Borzellino	Monte Raitano	San Cipirello	Insediamento preistorico e	A2.5	X	Nulla	Nulla		3,30

N	DENOMINAZIONE	LOCALITÀ	COMUNE	DESCRIZIONE	CLASSE	VINCOLO L.1089/39	GRADO INTERVIS.	GRADO INTERVIS. NORMALIZZATO	ANGOLO	DIST. KM
12	Borgo Aquila	Masseria Montaperto	Monreale	protostorico greco e medioevale Insediamento romano e medioevale	A2.5	-	Nulla	Nulla		4,53
11	Contrada Frattina	Monte Poirà	Corleone	Abitato greco	A1	-	Medio	Basso	12	4,78
24	Piana degli Albanesi	Kaggiogrande	Monreale	Insediamento greco e romano	A2.5	-	Nulla	Nulla		5,34
13	Borgo Borzellino	Cozzo Balletto	Monreale	Insediamento greco	A2.5	-	Nulla	Nulla		6,19
39	Casa Cammarata	C.da Drago	Monreale	Incisioni lineari del paleolitico	A2.1	-	Nulla	Nulla		6,44
20	San Giuseppe Jato	Monte Iato	San Giuseppe Jato	Centro indigeno successivamente ellenizzato	A	X	Nulla	Nulla		6,62
17	Sparaciotta	Monte Maranfusa	Roccamena	Centro indigeno, successivamente ellenizzato. Ruedi castello arabo - normanno di Calatrasi.	A1	X	Nulla	Nulla		7,71
18	Villaggio Capparrini	C.da Sticca	Roccamena	Necropoli di eta' tardo romana e bizantina	A2.2	-	Nulla	Nulla		8,44
41	Casa Cammarata	Rocca Argenteria	Corleone	"Cava colonne del 600; frammenti greco ellenistici"	B	-	Nulla	Nulla		8,63
16	Villaggio Capparrini	Ponte di Calatrasi	Roccamena	Ponte ad una luce di eta' arabo- normanna	C	-	Nulla	Nulla		8,81
47	Santa Cristina Gela	Localita' Maganoce	Piana degli Albanesi	Insediamento romano	A2.5	-	Nulla	Nulla		8,97
15	Villaggio Capparrini	La Montagnola	Monreale	Insediamento preistorico e protostorico	A2.5	-	Nulla	Nulla		9,02
46	Contrada Casale	Pizzo Nicolosi	Monreale	Abitato di eta' classica. Centro indigeno	A1	-	Nulla	Nulla		9,41
44	Contrada Bifarera	Case Bifarera	Monreale	Insediamento e necropoli di eta' medioevale	A2.5	-	Nulla	Nulla		9,93

*Tabella 42 - Elenco dei beni/aree a vincolo archeologico entro i 10km dall'area d'impianto (fonte PPTR e PPT) con indicazione del grado di visibilità potenziale e di interferenza*

Da cui si evince che nessun bene censito nell'area di interferenza visuale risentirà della presenza dell'impianto e distano più di 900 m dai confini di impianto.

Visti i dati e le considerazioni conseguenti è possibile valutare complessivamente come lieve o al più basso l'impatto dovuto all'installazione dell'impianto in progetto sul paesaggio identitario del territorio in esame.

### Centri e Nuclei Storici

NAME	TIPOLOGIA	COMUNE	GRADO INTERF.	GRADO INTERF. NORMALIZZATO	ANGLE	DIST. KM
BORGO SCHIRÒ	nuclei storici a funzionalità specifica	Monreale	Alto	Molto alto	83	1,20
SAN CIPIRELLO	centri storici	San Cipirello	Nulla	Nulla		7,02
ROCCAMENA	centri storici	Roccamena	Nulla	Nulla		7,13
SAN GIUSEPPE IATO	centri storici	San Giuseppe Jato	Nulla	Nulla		7,37

*Tabella 43 - Elenco dei centri/Nuclei Storici entro i 10 km dall'area d'impianto (fonte PPTR e PPT) con indicazione del grado di visibilità potenziale e di interferenza*

Solo il nucleo storico di Borgo Schirò attualmente disabitato ed in avanzato stato di abbandono e degrado risentirà visivamente della presenza dell'impianto in progetto.

#### 11.3.7.3.2 IL PAESAGGIO PERCEPITO

Analizzando le qualità visive, sceniche e panoramiche dell'areale di studio devono annoverarsi quegli elementi che, per la loro particolare localizzazione, risultano essere punti (o percorsi) preferenziali per il

godimento degli elementi di forza costituenti il paesaggio o, più semplicemente, postazioni preferenziali da cui appaiono esaltate le valenze panoramiche del territorio.

L'area in esame non evidenzia particolari caratteristiche visive, sceniche o panoramiche così come già evidenziato dall'analisi della carta della struttura percettiva e della visibilità composta dal PPTR da cui risulta che areale in esame non ricada in Componenti Morfologiche primarie.

Nell'intorno dell'areale non sono presenti punti panoramici che possono interagire con l'impianto in progetto nella sua area di interferenza visuale col territorio.

Un analogo discorso va fatto per quelle strade che attraversano paesaggi naturali o an-tropici di alta rilevanza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità del paesaggio.

Tra i più importanti percorsi a valenza panoramica che si collocano in prossimità dell'area di studio si evidenzia la SP 5, la SS 118 e la SS 624 ma tutte con un grado di interferenza con l'impianto che risulta essere nulla.

Nessuna delle strade a valenza panoramica ricadenti nell'area esaminata, quindi, interferisce con l'impianto in maniera sensibile tanto più che l'impianto è interamente perimetrato da una fascia arborea mitigatrice e dunque l'impatto paesaggistico potenziale per queste strade di maggior valenza non apporterà azioni squalificanti rispetto allo stato attuale. Infatti, l'area è caratterizzata dalle numerose presenze di serre agricole per cui l'impianto potrà apportare potenziali miglioramenti visuali collegate all'inserimento di filari arboree di certa influenza paesaggistica positiva.

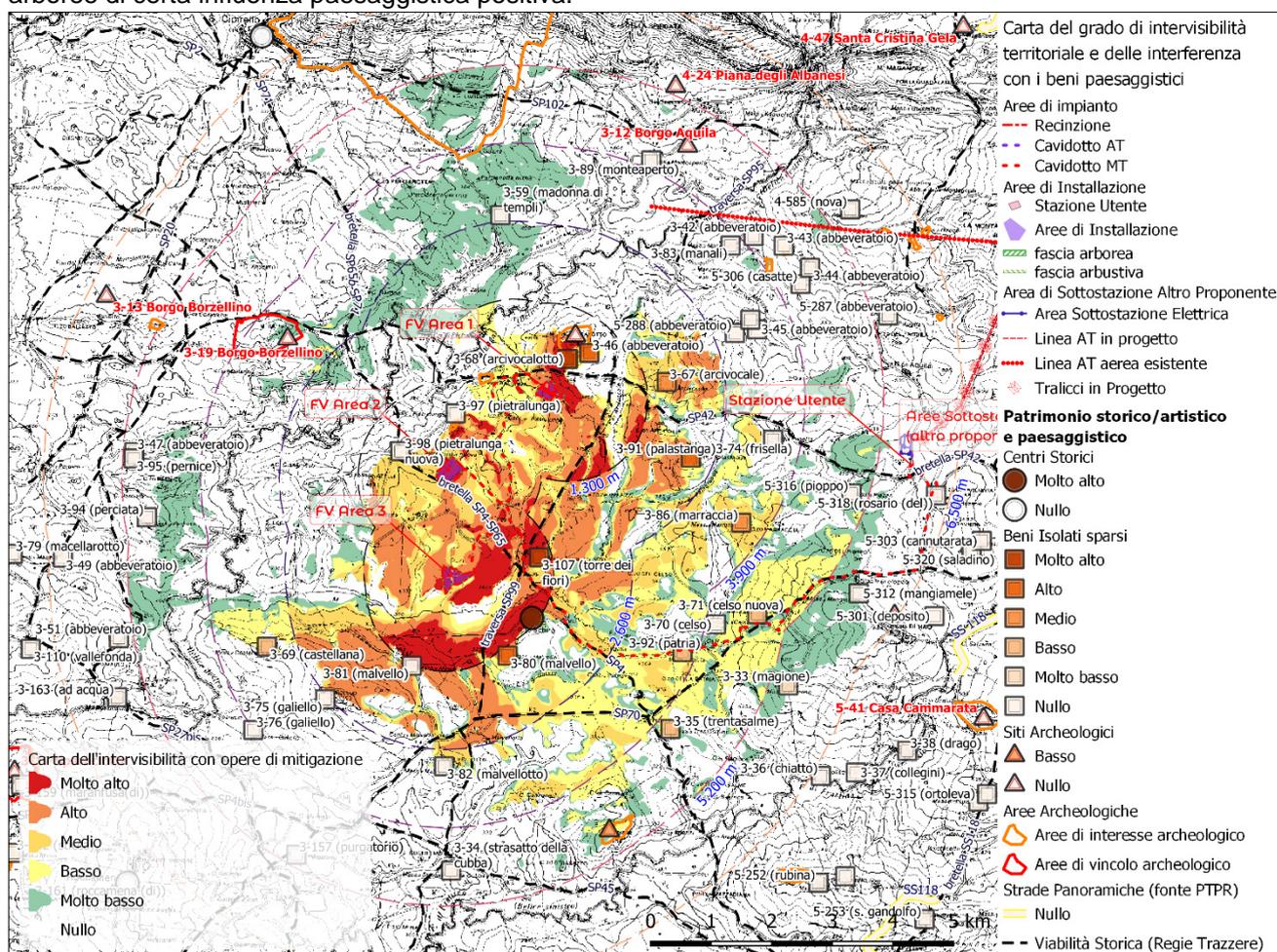


Figura 151 - Carta del grado di interferenza visuale dell'impianto e valutazione delle interferenze sul sistema dei beni storico/artistici, archeologici e paesaggistici

#### 11.3.7.4 INTERFERENZE VISUALI STAZIONI ELETTRICHE DI CONSEGNA

Per quanto riguarda la stazione utente (SE 220/230 kV) prevista in progetto e la Sottostazione Elettrica (RTN Monreale 3) attualmente in fase di progetto (per opera di altro proponente) cui la prima si conetterà per l'immissione in rete si evidenzia, nell'immagine seguente, la potenziale interferenza visiva con il sistema paesaggistico dell'area di studio. L'interferenza diretta delle opere è infatti esclusa poiché non sussiste alcuna interferenza paesaggistica diretta con il sistema dei beni censiti dai Piani di Tutela regionali e comunali.

La carta del grado di Interferenza visuale è stata costruita considerando gli elementi puntuali di maggior altezza che costituiscono le opere delle due stazioni in progetto: I tralicci A/T per la connessione in entra/esci

di nuova previsione (tra i 18 m e i 30 m); le antenne e le strutture elettriche delle due stazioni elettriche (tra i 4 m e i 9 m) e le cabine da installarsi all'interno dell'area delle stazioni (tra i 3.2 e i 3.5 m).

Dall'analisi degli elaborati eseguiti e dalle elaborazioni di confronto con i beni paesaggistici si evince come non si interferisca indirettamente con nessun bene panoramico e con nessun bene paesaggistico vincolato. L'unica interferenza rilevabile riguarda l'interferenza visiva (con l'area della sottostazione) del Santuario del Rosario.

Sulla scorta dell'analisi del potenziale impatto visivo e analizzati i beni territoriali interferenti e in rapporto agli accorgimenti di mitigazione previsti si ritiene di poter, cautelativamente, valutare complessivamente come nullo o al più basso l'impatto dovuto all'installazione dell'impianto in progetto sul sistema panoramico percepito del territorio in esame.

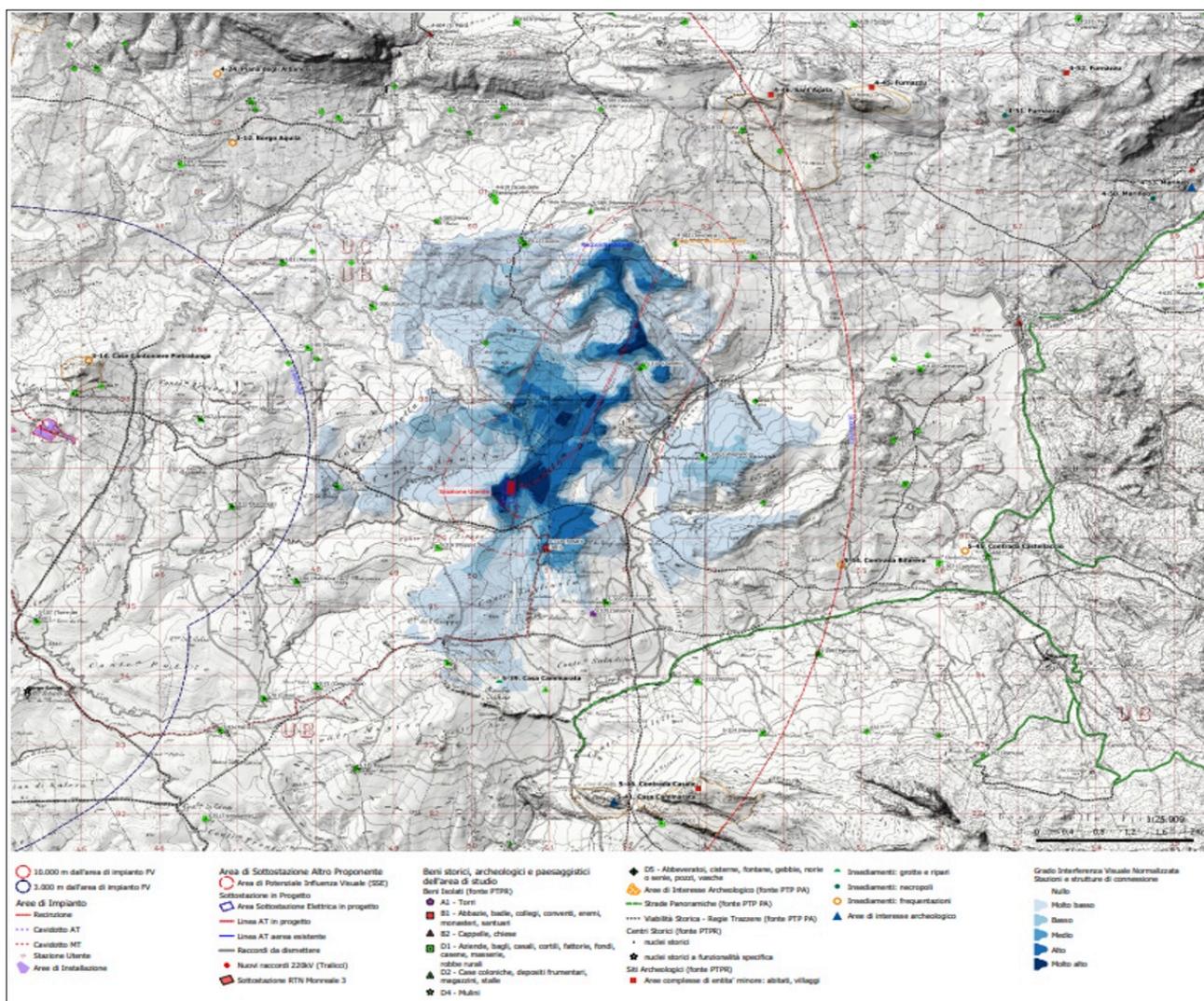


Figura 152 - Carta del grado di interferenza visuale delle stazioni elettriche e della linea AT di connessione sul territorio indagato

### 11.3.7.5 ANALISI DELLE VISUALI

Nelle foto che seguono sono ritratti gli aspetti del panorama dell'areale di studio. I punti di ripresa fotografica sono stati collocati all'interno degli ambiti visuali analizzati e in corrispondenza degli elementi sensibili del territorio indicati dal PTPR della Regione.

Le riprese fotografiche consentono di valutare se l'impianto è realmente visibile da tali punti e tracciati, oppure se rimane celato per la presenza di dislivelli e valutare, dunque, il potenziale impatto visivo prodotto dalla presenza dell'impianto fotovoltaico nel contesto paesaggistico. I punti di ripresa sono stati scelti considerando le aree che secondo lo studio dell'intervisibilità hanno restituito dei gradi di visibilità maggiore ed in rapporto anche alla compresenza di siti sensibili quali ad esempio dei beni architettonici segnalati o delle aree archeologiche presenti.

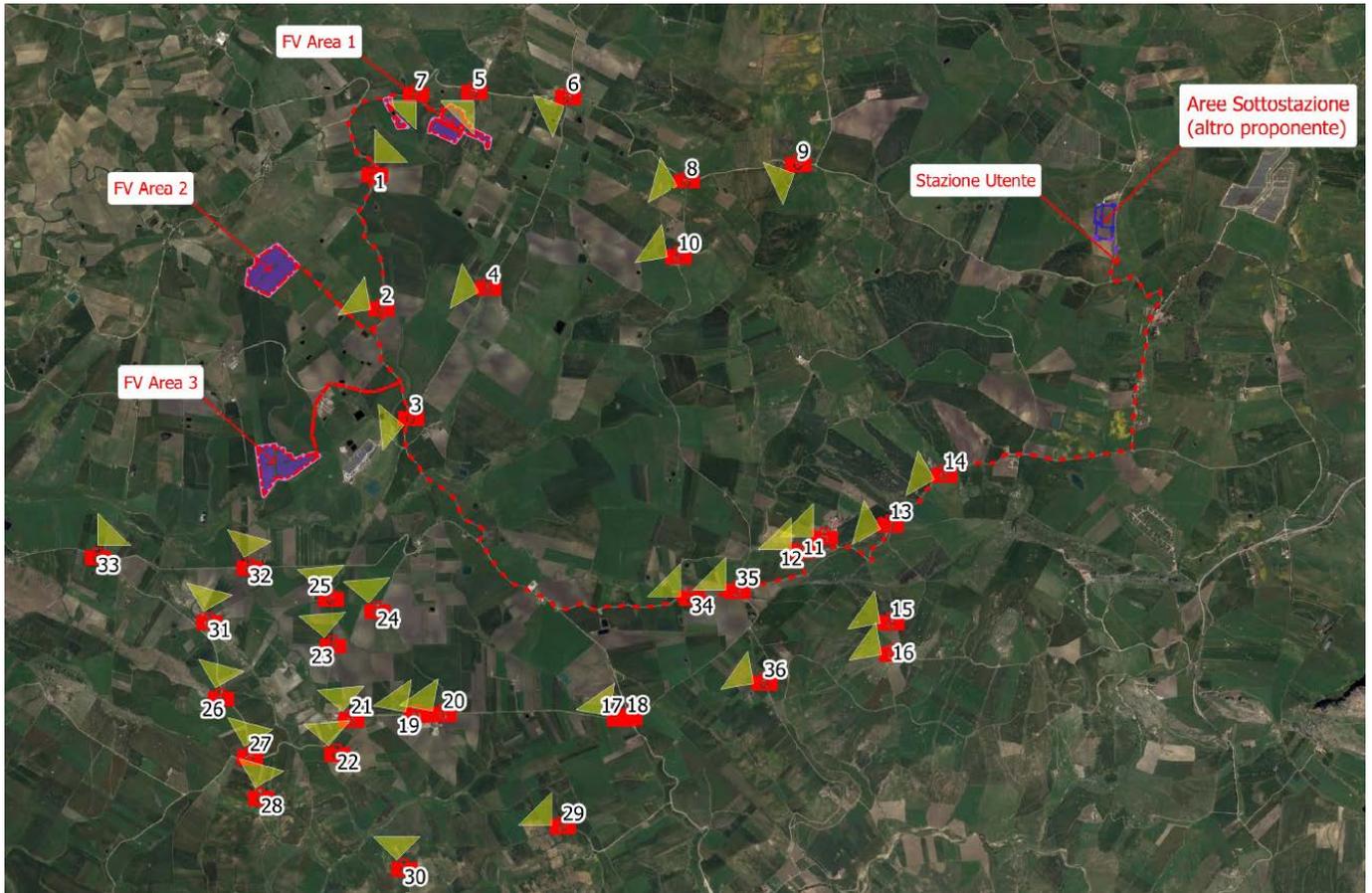


Figura 153 - Punti di ripresa fotografica



Punto di ripresa n°1 posto a 415 m.s.l.m. e distante circa 455 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°2 posto a 354 m.s.l.m. e distante circa 835 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°3 posto a 330 m.s.l.m. e distante circa 890 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°4 posto a 352 m.s.l.m. e distante circa 1720 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP92 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°5 posto a 462 m.s.l.m. e distante circa 205 m dall'aerea di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP42 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°6 posto a 410 m.s.l.m. e distante circa 790 m dall'aerea di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP42 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°7 posto a 405 m.s.l.m. e distante circa 222 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP42 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°8 posto a 485 m.s.l.m. e distante circa 1800 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°9 posto a 505 m.s.l.m. e distante circa 2790 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°10 posto a 437 m.s.l.m. e distante circa 1965 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°11 posto a 455 m.s.l.m. e distante circa 4610 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodere nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°12 posto a 420 m.s.l.m. e distante circa 4430 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP70 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°13 posto a 520 m.s.l.m. e distante circa 4980 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP96 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°14 posto a 565 m.s.l.m. e distante circa 5065 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP70 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°15 posto a 505 m.s.l.m. e distante circa 5375 m dall'aerea di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP96 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°16 posto a 490 m.s.l.m. e distante circa 5470 m dall'aerea di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP96 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°17 posto a 345 m.s.l.m. e distante circa 3605 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 bis nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°18 posto a 350 m.s.l.m. e distante circa 3670 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°19 posto a 330 m.s.l.m. e distante circa 2420 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 bis nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°20 posto a 335 m.s.l.m. e distante circa 2560 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 bis nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°21 posto a 330 m.s.l.m. e distante circa 2180 m dall'aerea di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 bis nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°22 posto a 350 m.s.l.m. e distante circa 2430 m dall'aerea di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°23 posto a 316 m.s.l.m. e distante circa 1495 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°24 posto a 350 m.s.l.m. e distante circa 1465 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°25 posto a 320 m.s.l.m. e distante circa 1110 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°26 posto a 370 m.s.l.m. e distante circa 1875 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°27 posto a 360 m.s.l.m. e distante circa 2370 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP4 bis nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°28 posto a 400 m.s.l.m. e distante circa 2735 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°29 posto a 365 m.s.l.m. e distante circa 4040 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°31 posto a 365 m.s.l.m. e distante circa 1240 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°32 posto a 310 m.s.l.m. e distante circa 655 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP99 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°33 posto a 340 m.s.l.m. e distante circa 1495 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP99 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°34 posto a 365 m.s.l.m. e distante circa 3590 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP70 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°35 posto a 365 m.s.l.m. e distante circa 3980 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada SP70 nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°36 posto a 380 m.s.l.m. e distante circa 4510 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.



Punto di ripresa n°37 posto a 470 m.s.l.m. e distante circa 2060 m dall'area di impianto. La foto è stata eseguita dalla strada interpodereale nei pressi dell'area di progetto con un angolo di scatto di circa 130°.

### 11.3.7.5.1 FOTOINSERIMENTI

Lo scopo è quello di valutare anche con la tecnica del fotoinserimento come l'impianto si rapporta col contesto ed in particolar modo con i beni sensibili dell'area territoriale analizzata.

I risultati dello studio fotografico hanno messo in evidenza di come anche la sola presenza di ostacoli (alberi, case) anche piccoli (siepi e muretti perimetrali di recinzione dell'altezza di circa 2 metri) impedisca la quasi totale visibilità dell'impianto (o di alcuna sua parte) oltre l'area di influenza diretta (1.000-1.500 metri).

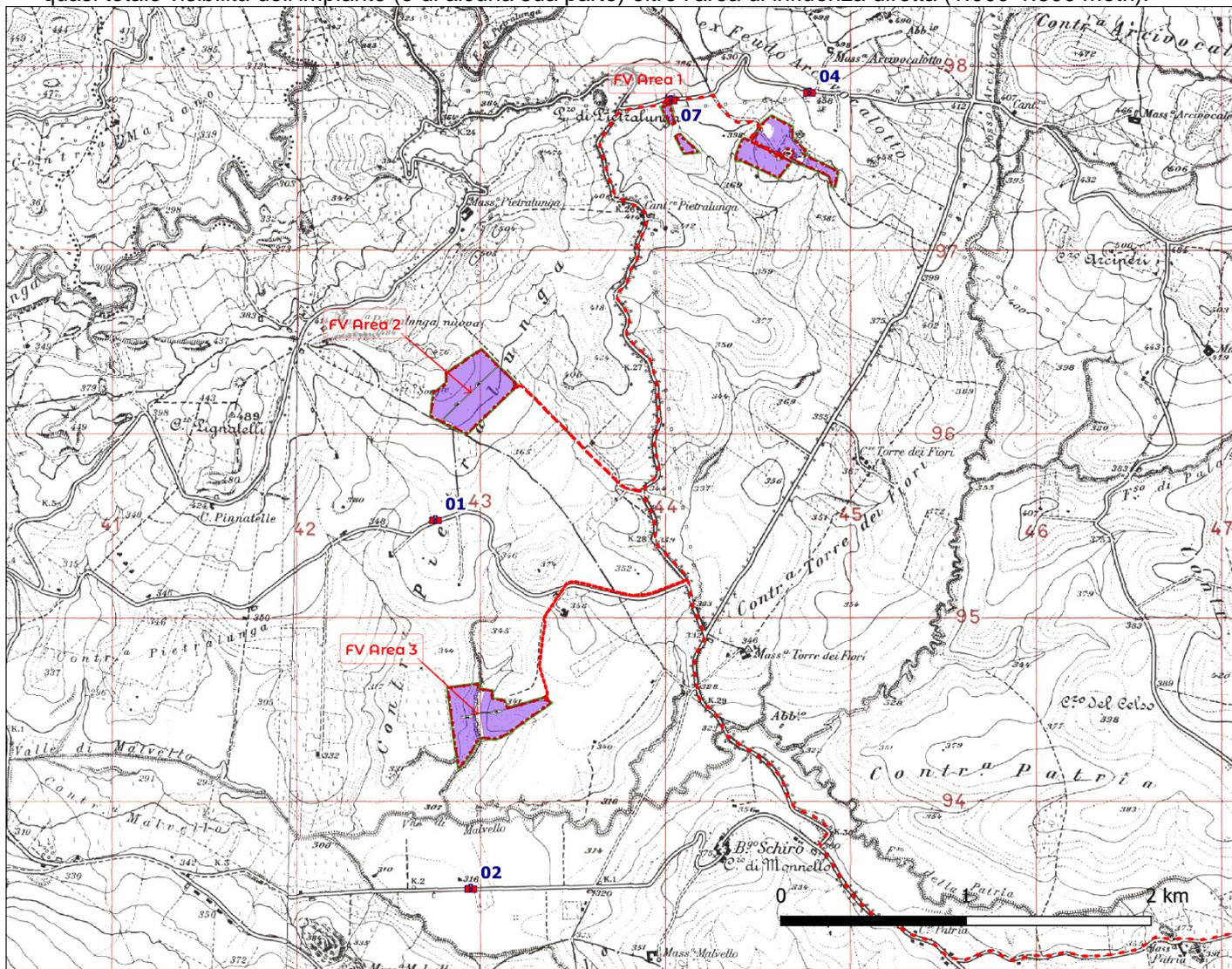


Figura 154 - Punti di ripresa fotografica - fotoinserimenti

Le immagini dei fotoinserimenti mettono in luce il fatto che dalle aree limitrofe l'impianto è visibile solo da particolari posizioni che non coincidono con aspetti territoriali di particolare pregio.



Punto di ripresa fotoinserimento n° 01. eseguito dalla strada provinciale 99 a circa 670 m sud dai confini di impianto FV3 in direzione nord





Punto di ripresa fotoinserimento n° 02. eseguito dalla strada provinciale 91 a circa 500 m sud dai confini di impianto FV2 in direzione nord





Punto di ripresa  
fotoinserimento n°  
04. eseguito dalla  
strada provinciale 42  
a circa 210 m  
nord-ovest dai  
confini di impianto  
FV1 in direzione  
sud-ovest





Punto di ripresa  
fotoinserimento n° 07.  
eseguito dalla strada  
provinciale 42 a circa  
35 m nord dai confini di  
impianto FV1 in  
direzione sud



In conclusione, lo studio paesaggistico sopra esposto e definito tramite lo studio della carta dell'intervisibilità dei foto inserimenti, ha evidenziato che, all'interno di tale ambito l'impianto fotovoltaico risulta mai visibile in maniera totale e solo da poche aree isolate il progetto con i relativi interventi naturalistici proposti si integrano nel contesto paesaggistico non apportando trasformazioni squalificanti.

Infatti, solo nelle aree strettamente limitrofe l'impatto visivo è sempre valutato come "Alto" o al più "medio" poiché è mitigato dalla presenza della siepe e dalla fascia arborea che circonda l'intero impianto schermandolo in un ambito che fa del paesaggio agrario e rurale il suo più alto valore paesaggistico.

Si ritiene dunque, viste le caratteristiche paesaggistiche dell'areale studiato che sia, in via più che cautelativa, lieve o al più medio l'impatto visivo potenziale generato dall'impianto soprattutto nella fase di cantierizzazione dove le opere di mitigazioni previste non hanno ancora svolto la loro determinante azione schermante; medio-basso l'impatto potenziale sul sistema del patrimonio identitario e lieve quello sul sistema panoramico e delle frequentazioni non riscontrandosi interferenze significative, viste le peculiarità antropiche dell'area (presenza di serre) con le valenze presenti nell'area di studio.

## 11.4 IMPATTI SULL'AMBIENTE ANTROPICO

### 11.4.1 ASSETTO DEMOGRAFICO

La realizzazione dell'opera genera occupazione diretta ed indotta con benefici socio economici, si ritiene, dunque, plausibile un innescarsi di movimenti immigratori positivi all'ambiente sociale dell'area. Peraltro, le attività agricole attualmente in essere saranno continuate in parte dell'area occupata seppure debbano essere convertite ad altri sistemi colturali più specializzate. Questi saranno, secondo le previsioni, certamente meno impattanti per l'ambiente sia nelle sue componenti idrologiche che biologiche rispetto allo stato attuale.

#### 11.4.1.1 ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Tale componente ambientale tiene conto complessivamente di tutti i fattori di interferenza (rumore, vibrazioni, traffico, rischi) in relazione all'impatto che questi hanno sul malessere per la popolazione influenzata nell'area in esame.

Considerando l'assenza di nuclei abitati e dato l'isolamento dell'area peraltro schermato da essenze arboree, risulta **assente l'impatto su tale componente.**

Vedasi, per conferma, i paragrafi seguenti, in cui si analizza nel dettaglio l'impatto di ogni singolo fattore di interferenza sull'ambiente.

#### 11.4.1.2 RUMORE

Le caratteristiche dell'intervento in oggetto, e la sua localizzazione, portano ad alcune considerazioni che coinvolgono la componente rumore.

Durante la fase di esercizio lo sfalcio del manto erboso sarà ridotto alle porzioni dell'area non occupate dai pannelli e dalla cabina, con una forte riduzione delle emissioni acustiche periodiche rispetto alla situazione attuale in cui il terreno è utilizzato a coltivo.

La rumorosità del sistema di raffreddamento degli inverter verrà opportunamente ridotta tramite dispositivi di insonorizzazione delle cabine, in modo da non superare i limiti di qualità fissati dalla normativa nazionale. Analogamente, quello della stazione utente, rientrerà entro gli stessi limiti e requisiti.

In sintesi, le attività legate alla realizzazione dell'impianto e al suo esercizio comporteranno ridottissime emissioni acustiche, che in taluni casi possono essere considerate anche minori di quelle esistenti attualmente. **Impatto nullo.**

#### 11.4.1.3 VIBRAZIONI

Per la fase di esercizio non si prevedono emissioni di vibrazioni.

#### 11.4.1.4 RADIAZIONI IONIZZANTI

Nessuna delle varie fasi che interessano il progetto coinvolgono l'uso di sostanze radioattive che possono dar luogo al rischio di immissione nell'ambiente di sostanze radioattive (radiazioni ionizzanti). **Impatto nullo rispetto a questa componente.**

Nella realizzazione dell'opera saranno rispettate tutte le norme relative alla sicurezza.

#### 11.4.1.5 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Per quanto attiene alla presenza di campi elettromagnetici, per le frequenze relative (50 Hz), il riferimento

italiano è il D.P.C.M. del 23 aprile 1992, il quale fissa i limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici definendo i seguenti valori:

- 5 kV/m e 0,1  $\mu$ T, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e induzione magnetica, in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata.
- 10 kV/m e 1  $\mu$ T rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e induzione magnetica nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore del giorno.

Studi e verifiche strumentali effettuate su impianti e cavidotto interrati di analoghe dimensioni e potenze hanno evidenziato che i valori misurati per la verifica dei contributi elettromagnetici dei cavi interrati e delle sottostazioni elettriche sono rimasti in tutti i casi abbondantemente al di sotto dei limiti suddetti, e al di sotto anche dei limiti di esposizione per i lavoratori raccomandati attualmente dall'I.C.N.I.R.P.

Nel 2004, l'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici) (con la lettera prot. DSA/2004/25291 del 15/11/2004 inviata, per tramite del Ministero dell'Ambiente, a conoscenza di tutte le Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano), secondo quanto indicato dall'art. 6 del DPCM 08/07/03, ha dato indirizzi sulla "metodica da usarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti ad una o più linee elettriche aeree o interrate che insistono sulla medesima porzione di territorio".

Si ritiene che l'**impatto sull'incremento delle radiazioni non ionizzanti**, afferente all'area in esame, sia **trascurabile**.

#### 11.4.1.6 RIFIUTI

La quantità e la tipologia di rifiuti sono tali da non determinare particolari problematiche connesse al loro smaltimento ed inoltre, in fase di dismissione, la maggior parte dei materiali costituenti l'impianto nel suo complesso potrà essere riciclato.

Anche in questo caso, quindi, il livello di **impatto** della fase analizzata rispetto alla componente rifiuti è **nullo**.

#### 11.4.1.7 FONTI ENERGETICHE

La produzione di energia elettrica con impianti fotovoltaici, che sfruttano cioè la risorsa solare, risorsa rinnovabile, come alternativa alla produzione di energia da fonte non rinnovabile, come si è già detto, implica un notevole risparmio di energia primaria.

Il risparmio che si ottiene nel caso specifico e oggetto di questa relazione è considerevole.

Per la conversione in "tep" (ovvero tonnellate equivalenti di petrolio), si fa uso delle seguenti equivalenze che tengono conto dei poteri calorifici medi e dell'efficienza media degli impianti termoelettrici per la produzione di energia elettrica immessa nella rete.

Il coefficiente di equivalenza tra energia elettrica di rete ed energia termica è pari a

$$1 \text{ kWh} = 2200 \text{ kcal}$$

dal quale risulta che

$$1 \text{ MWh}_{\text{elettrico}} = 0,22 \text{ tep.}$$

L'**impatto sulla componente energia** dovuto al suo funzionamento è **un effetto positivo** in quanto implica risparmio di energia primaria e produzione di energia da fonte rinnovabile.

#### 11.4.1.8 RISCHI (ESPLOSIONI, INCENDI, ETC.)

Scarsi i motivi di rischi in fase di esercizio dato che saranno rispettate tutte le norme relative alla sicurezza.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia i moduli fotovoltaici che le cabine di centrale saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Anche le vie interne all'impianto saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati. Si ritiene quindi che in fase di esercizio, sulla componente considerata, l'impatto sia non significativo.

#### 11.4.1.9 ASSETTO TERRITORIALE

Considerata la limitatezza dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali in entrata e in uscita dall'impianto, l'ubicazione dell'area in una posizione isolata, e, la presenza di una rete viaria connessa alle principali strade statali, regionali e provinciali si può ritenere un impatto sull'incremento del traffico, afferente all'area in esame, **non significativo**.

#### 11.4.1.10 ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

La realizzazione dell'opera genera occupazione diretta ed indotta con benefici socio economici e dunque produce su tale componente un impatto tutt'altro che negativo.

## 11.5 RIEPILOGO DEGLI IMPATTI POTENZIALI GENERATI “PER EFFETTO CUMULO”

L'analisi delle criticità e delle valenze sia della componente paesaggistica che di quella suolo/sottosuolo relativa all'incidenza che tutti gli impianti presenti e prevedibili a medio-lungo tempo nell'area di studio hanno in interrelazione con l'impianto in esame (si rimanda all'allegato **SIA01 - Analisi dell'Effetto Cumulo** per maggiori dettagli) è qui trasposta come valutazione quantitativa fatte su ogni componente ambientale analizzata prima di inserire tale valutazione nella matrice degli impatti ambientali e di compatibilità ambientale.

Le valutazioni si riportano schematicamente nella tabella che segue per ogni fase valutata.

<b>FASE DI CANTIERE</b>		
<b>Componente</b>	<b>impatti potenziali da 'Effetto cumulo'<sup>17</sup></b>	<b>Fattore di cumulabilità degli impatti</b>
aria	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
fattori climatici	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
acqua	Impatti cumulativi inesistenti	1,00
suolo e sottosuolo	Impatti cumulativi moderati	1,00
flora e fauna	Impatti cumulativi lievi	1,08
ecosistemi	Impatti cumulativi inesistenti	1,00
paesaggio	Impatti cumulativi moderati	1,08
ambiente antropico	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
fattori di interferenza	Impatti cumulativi lievi	1,08

Tabella 44 - Sintesi dei potenziali impatti per la fase di cantiere in relazione al possibile 'effetto cumulo' valutato allo "stato attuale" secondo gli scenari descritti nell'elaborato - SIA01 - Analisi dell'Effetto Cumulo.

<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
<b>Componente</b>	<b>impatti potenziali da 'effetto cumulo'</b>	<b>Fattore di cumulabilità degli impatti</b>
aria	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
fattori climatici	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
acqua	Impatti cumulativi inesistenti	1,00
suolo e sottosuolo	Impatti cumulativi lievi	1,00
flora e fauna	Impatti cumulativi inesistenti(*)	1,08
ecosistemi	Impatti cumulativi inesistenti	1,00
paesaggio	Impatti cumulativi lievi	1,08
ambiente antropico	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
fattori di interferenza	Impatti cumulativi lievi	1,08

Tabella 45 - Sintesi dei potenziali impatti per la fase di esercizio in relazione al possibile 'effetto cumulo' valutato allo "stato attuale" secondo gli scenari descritti nell'elaborato - SIA01 - Analisi dell'Effetto Cumulo.

<sup>17</sup> (\*) - Gli impatti da effetto cumulo potenzialmente positivi sono stati ignorati.

<b>FASE DI DISMISSIONE</b>		
<b>Componente</b>	<b>impatti potenziali da 'effetto cumulo'</b>	<b>Fattore di cumulabilità degli impatti</b>
aria	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
fattori climatici	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
acqua	Impatti cumulativi inesistenti	1,00
suolo e sottosuolo	Impatti cumulativi lievi	1,00
flora e fauna	Impatti cumulativi inesistenti(*)	1,08
ecosistemi	Impatti cumulativi inesistenti	1,00
paesaggio	Impatti cumulativi lievi	1,08
ambiente antropico	Impatti cumulativi inesistenti (*)	1,00
fattori di interferenza	Impatti cumulativi lievi	1,08

Tabella 46 - Sintesi dei potenziali impatti per la fase di decommissioning in relazione al possibile 'effetto cumulo' valutato allo "stato futuro" secondo gli scenari descritti nell'elaborato - SIA01 - Analisi dell'Effetto Cumulo.

## 11.6 RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Determinazione dei "ranghi" delle componenti ambientali così come di seguito definito:

### ATMOSFERA

**Aria:** l'aria è da ritenersi una risorsa comune e rinnovabile. Considerata la sua influenza su altri fattori come la salute delle persone e delle specie vegetali, essa va considerata anche come una risorsa strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 2

**Clima:** la componente clima è da ritenersi una risorsa comune e rinnovabile. Considerata la sua influenza su altri fattori come la salute delle persone e delle specie vegetali ed animali, essa va considerata anche come una risorsa strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 2

### ACQUE

**Acque superficiali:** essa è di per sé una risorsa comune e non rinnovabile. Considerata la sua influenza sulla qualità del suolo e per gli ecosistemi e la popolazione le acque superficiali sono anche una risorsa strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

**Acque sotterranee:** essa è di per sé una risorsa comune, non rinnovabile e strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

### SUOLO E SOTTOSUOLO

**Suolo:** il suolo è una risorsa comune. Può essere considerata una componente rinnovabile da un punto di vista qualitativo mentre non rinnovabile da un punto di vista quantitativo, in quanto una volta occupata una sua parte questa non risulta più accessibile per altri fini. Tale risorsa è strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

**Sottosuolo:** vale quanto detto per le acque sotterranee. La qualità del sottosuolo è una risorsa comune e non rinnovabile. A causa della sua influenza sulla qualità delle acque sotterranee tale risorsa è strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

### ECOSISTEMI NATURALI

**Vegetazione e flora:** l'area ove si colloca l'attività in questione è destinata ad attività agricole, pertanto la quantità di vegetazione naturale è da considerarsi rara, è sicuramente rinnovabile, in quanto non necessita dell'aiuto umano per riprodursi, e strategica, in quanto influenza la qualità del paesaggio e dell'ambiente.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

**Fauna:** la fauna presente in zona comprende specie non protette e di scarsa quantità, pertanto considerabili come componente comune e rinnovabile. Poiché essa non influenza particolarmente le altre componenti, è considerata come risorsa non strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 1

**Ecosistemi naturali:** l'area ove si colloca l'attività in questione è destinata ad attività agricole estensive, pertanto la diversità degli habitat è da considerarsi rara, è sicuramente rinnovabile, in quanto non necessita dell'aiuto umano per riprodursi, e strategica, in quanto influenza la qualità del paesaggio e dell'ambiente.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

#### PAESAGGIO

**Qualità del paesaggio:** il tipo di paesaggio offerto dall'area in questione è quello tipico di una zona agricola per cui è da ritenersi una componente ambientale comune. Poiché già antropizzato e alterato può ritenersi non rinnovabile; poiché non influenza altre componenti ambientali è stata ritenuta non strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 2

**Patrimonio culturale:** il tipo di patrimonio culturale offerto dall'area in questione è, seppur occasionalmente di particolare pregio, non valorizzato per cui è da ritenersi una componente comune. Poiché già antropizzato e alterato può ritenersi non rinnovabile. Dato che non influenza altre componenti ambientali è stata ritenuta non strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 2

#### AMBIENTE ANTROPICO

**Assetto demografico:** considerando la popolazione come unica entità, è possibile ritenere la salute pubblica come componente comune e non rinnovabile. Eventuali danni alla salute umana provocano sicuramente influenze su altre componenti, perciò la salute della popolazione è considerata, da questo punto di vista, strategica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

**Igienico-sanitario:** in quanto zona agricola ma in prossimità di strada di valenza provinciale, risulta caratterizzata dalla presenza di fattori umani e da un livello di fattori di interferenza basse. È da considerarsi una componente comune, rinnovabile e strategica, data la sua influenza sulla salute pubblica.

Ad essa viene attribuita RANGO = 2

**Assetto territoriale:** il traffico veicolare è una componente comune. È anche una componente rinnovabile. Rilevandosi possibili influenze su altre componenti ambientali (aria) la si ritiene strategica. D'altra parte, la componente "viabilità" in relazione al territorio in esame può essere considerata comune ma non rinnovabile e strategica per le attività umane e per gli ecosistemi.

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

**Assetto socio-economico:** questa è una componente comune ma non facilmente rinnovabile. Inoltre, è strategica perché influenza l'economia locale. L'economia locale è, ormai, una caratteristica consolidata nel territorio; perciò è una componente comune e rinnovabile. Essa ha particolari influenze sul benessere della popolazione interessata e pertanto può essere considerata componente strategica

Ad essa viene attribuita RANGO = 3

## **QUADRO AMBIENTALE – VALUTAZIONE IMPATTI**

## 12 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELLE SINGOLE ATTIVITÀ

Nella valutazione delle cause di impatto, così come nella quantificazione degli impatti e della valutazione della compatibilità ambientale che ogni singola fase di lavoro assume, sono state considerate due alternative:

- Ipotesi di progetto, ossia relativa alla realizzazione dell'impianto descritto;
- Ipotesi alternativa zero, ovvero assenza di intervento,

per ciascuna delle quali sono state ricavate le rispettive matrici di stima.

### **Valutazione dell'indice di impatto ambientale sulle singole componenti ambientali e paesaggistiche**

La somma degli impatti generati su ogni componente ambientale, omogeneizzata, moltiplicato per il relativo rango e per il fattore di cumulabilità degli impatti, permette di valutare l'"indice di impatto" su ogni determinata componente ambientale.

La lettura in verticale della matrice definisce l'effetto che la fase di cantiere o la fase di servizio o quella di dismissione dell'impianto, nelle loro complessità, generano sulle singole componenti ambientali. La somma omogeneizzata restituisce come risultato l'indice di impatto complessivo dell'intervento (in cantierizzazione, mentre l'impianto è in funzione, in dismissione) sull'ambiente ed il paesaggio.

### **VALUTAZIONE DELL'INDICE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE (I.C.A.) DELLE SINGOLE ATTIVITÀ IN PROGETTO**

La somma delle interferenze delle fasi di lavoro sulle varie componenti, omogeneizzata e moltiplicata per il fattore di significatività dell'impatto restituisce l'"indice di compatibilità". Cioè la valutazione dell'intensità dell'effetto dei singoli interventi previsti dal Progetto, rispetto all'insieme delle componenti ambientali considerate. L'indice rappresenta pertanto il grado di compatibilità della singola attività rispetto le componenti ambientali (lettura in orizzontale della matrice) ed è commisurato all'intensità degli effetti ambientali attesi generati dalla realizzazione dell'intervento.

Allo scopo di semplificare la lettura delle matrici di studio, si è ritenuto opportuno riportare una valutazione sintetica complessiva 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.

La **Matrice 1** illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di cantiere dell'impianto in esame, associati a ciascuna delle attività identificate in fase di installazione.

La **Matrice 2** illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di esercizio, associati a ciascuna delle attività identificate nella fase di esercizio.

La **Matrice 3** illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di dismissione dall'impianto, associati a ciascuna delle attività identificate per la cessazione dello stesso.

La **Matrice 4** illustra la valutazione degli effetti ambientali nel caso della non realizzazione dell'opera e costituisce una base di comparazione dei risultati valutativi dell'azione progettuale.

L'analisi delle singole attività, sia in relazione al vettore di compatibilità ambientale sia per il vettore di impatto ambientale, evidenzia una buona compatibilità ambientale dell'impianto in esame nel complesso. I dati di valutazione dell'intero impianto sono individuabili nelle tabelle che seguono riportanti i risultati in termini di potenziale impatto, per ogni fase e per ogni attività individuata, al fine di avere un quadro complessivo esaustivo dello studio di impatto ambientale.

Si riportano a seguire gli stralci relativi alle matrici le quali vanno lette considerando la valutazione degli effetti ambientali degli interventi del Progetto sulle varie componenti o fattori di interferenza (confrontare lo SCHEMA seguente) e si rimanda all'elaborato **LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale** per maggiori dettagli.

GRADO DELL'IMPATTO	PESI				
	2	1	0	-1	-2
	IMPATTO MOLTO POSITIVO	IMPATTO POSITIVO	IMPATTO "NEUTRO"	IMPATTO LEGGERMENTE NEGATIVO	IMPATTO NEGATIVO
COMPONENTE AMBIENTALE	<i>A u m e n t o m i t i g a z i o n i , m i g l i o r a m e n t o e g i u s t i f i c a z i o n i</i>				
ATMOSFERA	La realizzazione dell'intervento comporta un notevole miglioramento della qualità dell'atmosfera locale rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento comporta un miglioramento dell'atmosfera locale rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera in alcun modo la qualità dell'atmosfera locale 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".
RISORSE IDRICHE	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento dell'ambiente idrico locale, generando modificazioni molto positive della qualità dei parametri chimico-fisici ed idromorfologici rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento dell'ambiente idrico locale, generando modificazioni positive della qualità dei parametri chimico-fisici ed idromorfologici rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera la qualità dei parametri chimico-fisici ed idromorfologici dell'ambiente idrico locale, rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un lieve peggioramento dell'ambiente idrico locale, generando leggere modificazioni della qualità dei parametri chimico-fisici ed idromorfologici rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento dell'ambiente idrico locale, generando modificazioni negative della qualità dei parametri chimico-fisici ed idromorfologici rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo nello scenario "0".
SUOLO E SOTTOSUOLO	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera la qualità delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo associate allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un lieve peggioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento delle caratteristiche del suolo e del sottosuolo rispetto allo scenario "0".

GRADO DELL'IMPATTO	PESI				
	2	1	0	-1	-2
	IMPATTO MOLTO POSITIVO	IMPATTO POSITIVO	IMPATTO "NEUTRO"	IMPATTO LEGGERMENTE NEGATIVO	IMPATTO NEGATIVO
COMPONENTE AMBIENTALE	<i>A u m e n t o m i t i g a z i o n i , m i g l i o r a m e n t o e g i u s t i f i c a z i o n i</i>				
NATURA E BIODIVERSITÀ	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non comporta variazioni del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un lieve peggioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento del sistema naturale e del grado di biodiversità rispetto allo scenario "0".
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento delle caratteristiche del patrimonio paesaggistico e storico-culturale	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento delle caratteristiche del patrimonio paesaggistico e storico-culturale	La realizzazione dell'intervento non comporta nessun tipo di modificazione delle caratteristiche del patrimonio paesaggistico e storico-culturale	La realizzazione dell'intervento determina un lieve peggioramento delle caratteristiche del patrimonio paesaggistico e storico-culturale	La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento delle caratteristiche del patrimonio paesaggistico e storico-culturale
RUMORE E VIBRAZIONI	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera in alcun modo la qualità del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina una lieve compromissione della qualità del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina una compromissione della qualità del clima acustico dell'area rispetto allo scenario "0" tale da causare saltuari superamenti dei limiti massimi di esposizione al rumore stabiliti dalla normativa vigente.

GRADO DELL'IMPATTO	PESI				
	2	1	0	-1	-2
	IMPATTO MOLTO POSITIVO	IMPATTO POSITIVO	IMPATTO "NEUTRO"	IMPATTO LEGGERMENTE NEGATIVO	IMPATTO NEGATIVO
COMPONENTE AMBIENTALE	<i>A u m e n t o m i t i g a z i o n i , m i g l i o r a m e n t o e g i u s t i f i c a z i o n i</i>				
VIBRAZIONI	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento del clima legato alle emissioni di vibrazioni dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento del clima vibrazionale dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera in alcun modo la qualità del clima delle vibrazioni dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina una lieve compromissione della qualità del clima legato alle emissioni di vibrazioni dell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina una compromissione della qualità del clima legato alle emissioni di vibrazioni dell'area rispetto allo scenario "0" tale da causare saltuari superamenti dei limiti massimi di esposizione al rumore stabiliti dalla normativa vigente.
RADIAZIONI IONIZZANTI	La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento delle emissioni di radiazioni nell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento delle emissioni di radiazioni nell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento non altera in alcun modo la qualità delle emissioni di radiazioni nell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina una lieve compromissione della qualità delle emissioni di radiazioni nell'area rispetto allo scenario "0".	La realizzazione dell'intervento determina una compromissione della qualità delle emissioni di radiazioni nell'area rispetto allo scenario "0" tale da causare saltuari superamenti dei limiti massimi di esposizione al rumore stabiliti dalla normativa vigente.
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	La realizzazione dell'intervento determina un notevole	La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento delle	La realizzazione dell'intervento non altera in alcun modo la qualità delle	La realizzazione dell'intervento determina una lieve compromissione	La realizzazione dell'intervento determina una compromissione della

GRADO DELL'IMPATTO	PESI				
	2	1	0	-1	-2
	IMPATTO MOLTO POSITIVO	IMPATTO POSITIVO	IMPATTO "NEUTRO"	IMPATTO LEGGERMENTE NEGATIVO	IMPATTO NEGATIVO
COMPONENTE AMBIENTALE	<i>A u m e n t o m i t i g a z i o n i , m i g l i o r a m e n t o e g i u s t i f i c a z i o n i</i>				
	<p>miglioramento delle emissioni di radiazioni non ionizzanti nell'area rispetto allo scenario "0".</p>	<p>emissioni di radiazioni non ionizzanti nell'area rispetto allo scenario "0".</p>	<p>emissioni di radiazioni non ionizzanti nell'area rispetto allo scenario "0".</p>	<p>della qualità delle emissioni di radiazioni non ionizzanti nell'area rispetto allo scenario "0".</p>	<p>qualità delle emissioni di radiazioni non ionizzanti nell'area rispetto allo scenario "0" tale da causare saltuari superamenti dei limiti massimi di esposizione al rumore stabiliti dalla normativa vigente.</p>
RIFIUTI	<p>La realizzazione dell'intervento determina una notevole riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti rispetto allo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento contribuisce a migliorare le politiche di gestione dei rifiuti rispetto allo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento non comporta nessun tipo di modificazione nella gestione dei rifiuti rispetto allo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento determina un lieve incremento della quantità e della pericolosità dei rifiuti rispetto allo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento determina un incremento della quantità e della pericolosità dei rifiuti rispetto allo scenario "0".</p>
ENERGIA	<p>La realizzazione dell'intervento determina un notevole miglioramento dei consumi energetici rispetto allo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento determina un miglioramento dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento non comporta variazioni dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento determina un lieve peggioramento dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".</p>	<p>La realizzazione dell'intervento determina un peggioramento dei consumi energetici rispetto lo scenario "0".</p>

Tabella 47 - Descrizioni degli impatti

ATTIVITA'		ENTITA' DELL'IMPATTO (Breve-Lunga/Reversibile)		ATMOSFERA		ACQUA		SUOLO		NATURA E BIODIVERSITA'			PAESAGGIO		AMBIENTE ANTROPICO				FATTORI DI INTERFERENZA				SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO	INDICE DI COMPATIBILITA'	CLASSE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE						
GENERALE	DETTAGLIATE	TEMPO	ENTITA' DELL'IMPATTO (Breve-Lunga/Reversibile)	Aria	Clima	Superficiali	Sotterranee	Suolo	Sottosuolo	Vegetazione e flora	Fauna	Ecosistemi	Paesaggio	Patrimonio	Ass. Demografico	Ass. Igienico Sanitario	Ass. Territoriale	Ass. Socio-Economico	Rumore	Vibrazioni	Radiazioni Ionizz.	Radiazioni Non Ionizz.				Rifiuti	Fonti energetiche	Rischi			
Preparazione del sito	Rilievi topografici e tracciamento dei confini	B	V	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	-0,05	3	
	Installazione dei servizi al cantiere	B	R	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	2	-0,27	3		
	Scorticamento, espanto e conservazione delle specie vegetali esistenti	B	R	-1	0	0	0	-1	-1	-2	-1	0	-1	0	1	0	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-9	2	-0,82	3		
	Sistemazione strada di accesso e strade interne	B	R	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-5	3	-0,68	3	
Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza	Realizzazione recinzione	L	R	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	3	-0,27	3	
	Realizzazione sistema di sicurezza	L	V	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	2	-0,09	3	
Scavi e movimentazione terra	Scavo e Movimentazione terre per livellamenti	L	R	-1	0	-1	-1	-1	-1	-2	-1	0	0	0	1	0	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	-9	3	-1,23	3	
	Scavo per cavidotti BT e MT interni all'impianto	L	R	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-9	3	-1,23	3		
	Scavo e posa cavi per cavidotti MT esterni all'impianto	L	R	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	1	-1	-1	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-10	3	-1,36	3		
Posa dei cavidotti sotterranei e chiusura scavi	Posa cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo	L	V	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	-8	2	-0,73	3	
	Posa cavi e chiusura Scavo BT e MT	L	V	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	1	-1	-1	1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	-9	2	-0,82	3	
Realizzazione fondazioni e piazzole	Infissione dei pali di sostegno nel terreno	L	R	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	-5	3	-0,68	3	
	Getti per piano di fondazione per cabine e servizi	I	M	-1	0	-1	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-8	5	-1,82	3		
Posizionamento strutture, pannelli e cabine prefabbricate	Trasporto e installazione cabina inverter-trasformatore e cabine servizi	B	V	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	-5	1	-0,23	3	
	Assemblaggio strutture	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-5	1	-0,23	3	
	Montaggio moduli e opere elettriche	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-5	1	-0,23	3	
	Realizzazione del sistema di allarme e videosorveglianza	B	V	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-3	1	-0,14	3		
	Installazione e connessione della cabina di consegna	B	R	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-5	2	-0,45	3	
Inerbimento area e realizzazione di fasce arboree	Opere di regimentazione acque superficiali e inerbimento area	L	R	-1	0	1	1	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0,55	5	
	Espanto essenze arboree presenti in aree di impianto	B	R	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	0	0	1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-8	2	-0,73	3		
	Piantumazione fasce arboree con piante autoctone	L	R	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	-2	3	-0,27	3		
Esecuzione opere Cabina Utente	Scavo e Movimentazione terre per livellamenti e cavidotti	L	R	-1	0	-1	-1	-2	-1	0	-1	0	0	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-10	3	-1,36	3		
	Getti per piano di fondazione per cabine e servizi e piazzali	I	M	-1	0	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-11	5	-2,50	3		
	Trasporto e installazione e connessione delle strutture di consegna e Storage	B	R	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-7	2	-0,64	3	
Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici	B	V	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	1	-1	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3	1	-0,14	3	
	Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-6	1	-0,27	3	
				-22	0	-17	-6	-25	-9	-13	-11	0	-8	0	19	-14	-2	25	-21	-18	0	0	-11	-1	-11						
STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE	Scarsità della risorsa (Rara-Comune)			C	C	C	C	C	C	R	C	R	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non rinnovabile)			R	R	N	N	N	N	R	R	R	N	N	N	R	N	N	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non strategica)			S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-					
<b>RANGO COMPONENTE AMBIENTALE</b>				2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	3	2	3	3												
<b>FATTORE DI CUMULABILITA' DEGLI IMPATTI</b>				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>INDICE DI IMPATTO</b>				-1,69	0,00	-1,96	-0,69	-2,88	-1,04	-1,62	-0,46	0,00	-0,66	0,00	2,19	-1,08	-0,23	2,88	-0,87	-0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,46	0,00	-0,46				
<b>CLASSE DELL'INDICE DI IMPATTO</b>				3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	5	3	3	5	3	3	4	4	3	4	3	4	3				

Matrice 1 – Valutazione ambientale nella FASE DI CANTIERE - LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale

ATTIVITA'		TEMPO (Breve-Lunga/Reversibile)		ENTITA' DELL'IMPATTO (Irreversibile-Molto rilevante)		ATMOSFERA		ACQUA		SUOLO		NATURA E BIODIVERSITA'			PAESAGGIO		AMBIENTE ANTROPICO				FATTORI DI INTERFERENZA						SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO	INDICE DI COMPATIBILITA'	CLASSE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE	
GENERALE	DETTAGLIATE			Aria	Clima	Superficiali	Sotterranee	Suolo	Sottosuolo	Vegetazione e flora	Fauna	Ecosistemi	Paesaggio	Patrimonio	Ass. Demografico	Ass. Igienico Sanitario	Ass. Territoriale	Ass. Socio-Economico	Rumore	Vibrazioni	Radiazioni Ionizz.	Radiazioni Non Ionizz.	Rifiuti	Fonti energetiche	Rischi					
Produzione di Energia Elettrica da Fonte Solare	Produzione dell'energia elettrica dell'impianto fotovoltaico	L	M	1	0	0	0	1	0	1	1	1	-1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	7	4	1,27	5	
Produzione di colture agricole di pregio	Produzione dei prodotti colturali dell'agro-voltaico	L	R	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0,41	5	
Verifica, ispezione e manutenzione	Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	B	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-2	1	-0,09	3	
Gestione dell'area dell'impianto	Manutenzione parti elettromeccaniche, recinzione e sistema di sicurezza	B	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	-1	0	0	0	-1	0	-1	-1	1	-0,05	3	
	Gestione del sistema floristico e agricolo: inerbimento, potature, verifiche ambientali	L	R	-1	0	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	-1	0	0	0	-1	0	-1	2	3	0,27	5	
Pulizia dei pannelli fotovoltaici	Pulizia dei pannelli fotovoltaici	B	V	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-1	1	0	0	1	0,00	4	
Manutenzione straordinaria dei sistemi elettrici	Scavo per manutenzione cavidotti servizi ausiliari Stazione Utente	B	V	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-5	1	-0,23	3	
	Scavo per manutenzione cavidotti BT e MT	B	V	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-7	1	-0,32	3	
	Scavo per manutenzione per cavidotti MT esterni all'impianto	B	V	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	-1	-1	1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-7	1	-0,32	3	
STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE	Scarsità della risorsa (Rara-Comune)	C	C	C	C	C	C	C	R	C	R	C	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non rinnovabile)	R	R	N	N	N	N	R	R	R	N	N	N	R	N	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non strategica)	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RANGO COMPONENTE AMBIENTALE		2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	3	2	3	3	3												
FATTORE DI CUMULABILITA' DEGLI IMPATTI		1,00	1,00	1,00	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08
INDICE DI IMPATTO		-0,57	0,00	-0,86	0,00	-0,86	0,43	0,79	0,13	0,43	-0,31	0,00	3,43	-0,57	0,00	3,43	-0,93	-0,46	0,00	0,00	-0,93	0,00	0,00	-0,93	0,00	-0,93	0,00	-0,93	0,00	-0,93
CLASSE DELL'INDICE DI IMPATTO		3	4	3	4	3	5	5	5	5	3	4	6	3	4	6	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4

Matrice 2 – Valutazione ambientale nella FASE DI ESERCIZIO - LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale

ATTIVITA'		TEMPO (Breve-Lunga-irreversibile)	ENTITA' DELL'IMPATTO (Molto-Breve-Molto rilevante)	ATMOSFERA		ACQUA		SUOLO		NATURA E BIODIVERSITA'			PAESAGGIO		AMBIENTE ANTROPICO				FATTORI DI INTERFERENZA					SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO	INDICE DI COMPATIBILITA'	CLASSE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE				
GENERALE	DETTAGLIATE			Aria	Clima	Superficiali	Sotterranee	Suolo	Sottosuolo	Vegetazione e flora	Fauna	Ecosistemi	Paesaggio	Patrimonio	Ass. Demografico	Ass. Igienico Sanitario	Ass. Territoriale	Ass. Socio-Economico	Rumore	Vibrazioni	Radiazioni Ionizz.	Radiazioni Non Ionizz.	Rifiuti				Fonti energetiche	Rischi		
Preparazione del cantiere per dismissione	Installazione dei servizi al cantiere	B	M	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	3	-0,14	3	
Dismissione recinzione con sistema di sicurezza	Dismissione recinzione	B	R	-1	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	2	-0,19	3	
	Dismissione sistema di sicurezza	B	V	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	-1	0	-9	1	-0,43	3	
Scavi e movimentazione terra	Scavo per cavidotti asportazione servizi ausiliari in BT	L	V	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	-9	2	-0,86	3	
	Scavo per dismissione cavidotti BT e MT interni all'area di impianto	L	V	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	-11	2	-1,05	3	
	Scavo per dismissione per cavidotti MT esterni all'impianto	L	V	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	-12	2	-1,14	3	
Dismissione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici	Dismissione cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo	B	V	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-9	1	-0,43	3	
	Rimozione cavi e chiusura Scavo BT e MT	B	V	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-10	1	-0,48	3	
Trattamento fondazioni	Rimozione pali di appoggio delle strutture al terreno	B	R	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	2	-0,19	3
	Interramenti fondazione cabine inverter trasformatore e servizi	L	M	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-12	4	-2,29	3
Rimozione strutture, pannelli e cabine	Rimozione e trasporto cabina inverter trasformatore e cabina servizi	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	-7	1	-0,33	3
	Deassemblaggio strutture	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-5	1	-0,24	3
	Smontaggio moduli e opere elettriche	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-5	1	-0,24	3
	Disinstallazione del sistema di allarme e videosorveglianza	B	V	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-4	1	-0,19	3	
	Disinstallazione della cabina di consegna	L	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-3	2	-0,29	3	
Inerbimento area	Completamento opere con inerbimento area	L	V	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0,48	5	
Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-6	1	-0,29	3
	Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	B	V	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-6	1	-0,29	3
				-12	0	-11	-5	-14	-6	-4	-6	0	2	0	1	-10	-2	1	-14	-13	0	0	-8	0	-7					
STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE	Scarsità della risorsa (Rara-Comune)			C	C	C	C	C	C	R	C	R	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non rinnovabile)			R	R	N	N	N	N	R	R	R	N	N	N	R	N	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non strategica)			S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
RANGO COMPONENTE AMBIENTALE				2	2	3	3	3	3	3	1	3	2	2	3	2	3	3												
FATTORE DI CUMULABILITA' DEGLI IMPATTI				1,00	1,00	1,00	1,00	1,08	1,00	1,08	1,00	1,08																		
INDICE DI IMPATTO				-1,33	0,00	-1,83	-0,83	-2,33	-1,00	-0,72	0,00	0,21	0,00	0,17	-1,11	-0,33	0,17	-0,84	-0,78	0,00	0,00	-0,48	0,00	-0,42						
CLASSE DELL'INDICE DI IMPATTO				3	4	3	3	3	3	3	4	5	4	5	3	3	5	3	3	4	4	3	4	3						

Matrice 3 – Valutazione ambientale nella FASE DI DISMISSIONE - LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale

Impianto agrivoltaico di potenza di picco pari a 20,5 MWp denominato "LIMES 21" da realizzarsi nel comune di Monreale (PA)



ATTIVITA'				ATMOSFERA		ACQUA		SUOLO		NATURA E BIODIVERSITA'			PAESAGGIO		AMBIENTE ANTROPICO				FATTORI DI INTERFERENZA						SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO	INDICE DI COMPATIBILITA'	CLASSE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE			
GENERALE	DETTAGLIATE	TEMPO (Breve-Lunga-irreversibile)	ENTITA' DELL'IMPATTO (lieve-Rilevante-Molto rilevante)	Aria	Clima	Superficiali	Sotterranee	Suolo	Sottosuolo	Vegetazione e flora	Fauna	Ecosistemi	Paesaggio	Patrimonio	Ass. Demografico	Ass. Igienico Sanitario	Ass. Territoriale	Ass. Socio-Economico	Rumore	Vibrazioni	Radiazioni Ionizz.	Radiazioni Non Ionizz.	Rifiuti	Fonti energetiche				Rischi		
Analisi Opzione Zero	Opzione Zero	L	V	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	1	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-2	-1	-11	2	-1,00	3
				0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	1	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-2	-1				
STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE	Scarsità della risorsa (Rara-Comune)			C	C	C	C	C	C	R	C	R	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-				
	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non rinnovabile)			R	R	N	N	N	N	R	R	R	N	N	N	R	N	N	-	-	-	-	-	-	-	-				
	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non strategica)			S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-				
RANGO COMPONENTE AMBIENTALE				2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	3	2	3	3											
INDICE DI IMPATTO				0,00	-2,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00	-3,00	0,00	-3,00	2,00	0,00	-3,00	0,00	0,00	-3,00	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,00	-1,00				
CLASSE DELL'INDICE DI IMPATTO				4	3	2	2	2	4	2	4	2	5	4	2	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3	3				

Matrice 4 – Valutazione ambientale OPZIONE ZERO - LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale

La complessità della FASE DI CANTIERE è dovuta alla molteplicità di attività di cui esso si compone, attività che sono svolte su uno spazio spesso limitato, ma distribuite variamente nel tempo.

Gli impatti che le attività di cantiere determinano sul territorio sono essenzialmente determinati da alcuni elementi principali quali la tipologia delle lavorazioni, la distribuzione temporale delle lavorazioni, le tecnologie, le attrezzature ed i mezzi meccanici impiegati.

Altri elementi significativi sono la localizzazione del cantiere, la presenza di recettori sensibili, gli approvvigionamenti, la viabilità e i trasporti.

La matrice in 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 soprattutto dal punto di vista degli ecosistemi naturali.

Si tratta, quindi, di un intervento che, soprattutto nella fase di esercizio, non determina alcuna alterazione delle componenti ambientali analizzate. Gli unici valori di impatto negativo riguardano le situazioni occasionali di manutenzione straordinaria che, comunque, sono localizzati in aree limitate e per brevi periodi di tempo.

La FASE DI DISMISSIONE è assimilabile sia nella definizione degli impatti che nella individuazione della compatibilità ambientale delle opere alla fase di cantiere.

D'altra parte, si tratta di avviare una fase di cantiere vera e propria con il compito, questa volta, di riportare le condizioni del sito alla situazione preimpianto.

La complessità di questa fase è dovuta alla molteplicità di attività di cui esso si compone, attività che sono svolte su uno spazio limitato, ma distribuite variamente nel tempo ma anch'esso limitato

L'ALTERNATIVA ZERO corrisponde alla "non realizzazione" dell'opera e costituisce una base di comparazione dei risultati valutativi dell'azione progettuale.

Le linee guida della Direttiva 42/2001/CE. richiedono la possibile evoluzione dello stato attuale dell'ambiente in assenza di alternativa, per essa vengono stimati gli effetti ambientali, per lo più assimilabili ad una lieve modifica dello stato attuale dell'ambiente.

## 12.1 IPOTESI DI PROGETTO

Con riferimento alle matrici degli impatti per le varie fasi relativa all'impianto in progetto (cfr. matrici nelle pagine precedenti), efficacemente illustrate nell'elaborato di progetto denominato **LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale**, per una globale valutazione dei valori attribuiti ai differenti impatti considerati, sulla base dell'analisi effettuata nel capitolo precedente, si descrivono le valutazioni che hanno permesso, adottando la metodologia descritta in precedenza, di quantificarli.

### 12.1.1 VALUTAZIONE DELL'INDICE DI IMPATTO AMBIENTALE NELLA FASE DI CANTIERE

La complessità della fase di cantiere è dovuta alla molteplicità di attività di cui esso si compone, attività che sono svolte su uno spazio spesso limitato, ma distribuite variamente nel tempo.

Gli impatti che le attività di cantiere determinano sul territorio sono essenzialmente de-terminati da alcuni elementi principali quali la tipologia delle lavorazioni, la distribuzione temporale delle lavorazioni, le tecnologie, le attrezzature ed i mezzi meccanici impiegati.

Altri elementi significativi sono la localizzazione del cantiere, la presenza di recettori sensibili, gli approvvigionamenti, la viabilità e i trasporti.

Per la valutazione degli aspetti ambientali connessi alle attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della stazione utente propedeutica alla consegna dell'energia elettrica prodotta, si è tenuto conto delle risultanze dell'analisi ambientale sintetizzate nella matrice delle criticità ambientali dell'area oggetto dell'intervento e analizzate nel dettaglio al capitolo 8.

La MATRICE n°1 illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di cantiere, associati a ciascuna delle attività identificate.

#### IMPATTO SULL'ATMOSFERA

Per quanto esposto nel precedente capitolo relativo all'analisi ambientale l'impatto sull'atmosfera per le

attività di cantiere sulla qualità dell'aria è dato 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, o, a volte, la cattiva pratica della bruciatura di residui in cantiere.

Nel caso in esame, in particolare, si registra un valore dell'indice di impatto ambientale pari a **-1,69** che determina una compatibilità media (**3<sup>a</sup> classe di impatto**) 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 come anche l'efficacia sul miglioramento della quantità di carbonio sequestrato da un uso 'migliore' del suolo occupato.

**Nulla** invece risulta, sulla componente "clima" l'influenza impattante delle fasi di cantiere per cui appartiene alla **4<sup>a</sup> classe dell'indice di impatto**.

#### IMPATTO SULLE ACQUE

l'analisi ambientale non ha evidenziato criticità in relazione alla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti nell'area dello stretto intorno dell'impianto o da esso influenzabili per quanto esposto nei capitoli precedenti.

Considerate le caratteristiche idrografiche dell'area in esame l'impatto sulle acque superficiali è da considerarsi medio (**-1,96**) mentre il valore di impatto sulle acque sotterranee è di **-0,69** (anch'esso a compatibilità media).

L'impatto è determinato dall'eventuale trasporto di inquinanti per dilavamento di terreni contaminati a seguito della ricaduta al suolo degli inquinanti presenti nelle emissioni convogliate in atmosfera. Le attività di cantiere possono dare origine a reflui liquidi, che possono caratterizzarsi come inquinanti nei confronti dei recettori nei quali confluiscano. Il cantiere, in particolare, è un grande consumatore di risorse idriche, necessarie per la preparazione delle poche malte cementizie e dei conglomerati, il lavaggio dei mezzi d'opera ma soprattutto per l'abbattimento delle polveri di cantiere.

#### IMPATTO SUL SUOLO

Come già evidenziato in precedenza, l'analisi geomorfologia dell'area non ha evidenziato la presenza di fenomeni di instabilità superficiale del terreno come si evince anche in sede di analisi delle caratteristiche geomorfologiche dell'area di intervento.

Per tale componente l'impatto è determinato da diversi fattori:

il rischio di possibili sversamenti sul suolo di sostanze inquinanti che è minimo grazie alle diverse misure di precauzione adottate in fase progettuale, pertanto l'impatto negativo che ne potrebbe derivare è da considerarsi basso;

dai rifiuti prodotti dalla costruzione dell'impianto che sono da considerarsi a impatto nullo o al più molto basso.

Il valore di impatto complessivo per la componente "suoli superficiale" è di **-2,88** cioè appartenente alla **3<sup>a</sup> classe di impatto** (compatibilità media).

L'impatto sul sottosuolo è quantificato secondo le stesse considerazioni esposte per l'impatto sul suolo per ricaduta degli inquinanti presenti nelle bassissime emissioni convogliate in atmosfera e a seguito di eventuali sversamenti di sostanze inquinanti (valore di impatto **-1,04**) per cui risulta appartenere anch'esso alla **3<sup>a</sup> classe** di impatto. L'incidenza maggiore su tale componente è data, come prevedibile, dalle opere di scavo e livellamento soprattutto nell'area utente o comunque fuori dall'area di installazione di impianto dove l'incidenza di tali opere è ritenuta del tutto simile alle comuni attività agricole.

#### NATURA E BIODIVERSITÀ

Dall'analisi eseguita nei capitoli precedenti per questa componente ambientale (le attività di cantiere possono impattare direttamente sulla vegetazione (lesioni agli apparati radicali, alle chiome, ai fusti, sversamenti di materiali nocivi, alterazione del substrato, impermeabilizzazione del terreno) oppure possono generare impatti indiretti che danneggiano l'ambiente naturale e quindi gli ecosistemi (emissione di polveri, alterazione di dinamiche idriche, o di equilibri chimici, interruzione di corridoi ecologici, ecc.).

Considerata l'assenza nell'area di intervento di particolari eccellenze legate alla componente natura e biodiversità nonché la tipologia e l'entità delle lavorazioni previste per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in esame, gli impatti della fase di cantiere rispetto alla componente in esame risultano bassi.

Difatti, l'impatto sulla "vegetazione" durante la realizzazione dell'impianto in oggetto prevede l'eventuale

espianto (solo se strettamente necessario) delle essenze arboree se esistenti nelle circoscritte aree naturali con conseguente impatto negativo sulla vegetazione, un impatto che però viene essenzialmente smorzato dal fatto che tutte le essenze arboree eventualmente espianate saranno reimpiantate e rinaturalizzate nelle aree perimetrali di impianto. Inoltre, sarà costituita una fascia arborea perimetrale con l'impianto di specie autoctone a schermo dell'impianto (indice di impatto **-1,62**) ottenendo la **3<sup>a</sup> classe di impatto**.

Analogamente l'impatto sulla "fauna" è stato analizzato e considerato basso con un indice di **-0,46 (3<sup>a</sup> classe di impatto)**.

L'impatto sugli "ecosistemi" risulta essere **nullo** in quanto l'area attualmente estremamente antropizzata dall'agricoltura non riceve effetti impattanti dalla costruzione dell'impianto (data la temporaneità delle azioni di cantiere) anzi se ne avvantaggerà nel tempo per la sistemazione e l'organizzazione organica delle essenze arboree della fascia perimetrale restituendo un indice di impatto pari a **0,00 (4<sup>a</sup> classe di compatibilità)**.

#### PAESAGGIO

La valutazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto è stata realizzata a partire dallo studio dell'inter-visibilità e delle peculiarità paesaggistiche intese nel senso più ampio del termine e finalizzato a verificarne l'interferenza con le zone limitrofe.

Tale studio è stato successivamente integrato da una analisi puntuale, effettuata da alcuni punti privilegiati di osservazione, che ha consentito, attraverso la tecnica del fotoinserimento paesaggistico e della zonizzazione dell'intervisibilità (anche senza le opere di mitigazione visuale di progetto), di visualizzare il reale impatto visivo dell'impianto sul territorio.

Nello specifico, le potenziali alterazioni dell'assetto paesaggistico sono state valutate considerando "l'emergenza visiva generata" e cioè analizzando la variazione di altezza media sul piano di campagna e la variazione della percezione dell'area di intervento sullo sfondo del paesaggio.

Nella fase di cantiere comincia ad essere percepibile l'effetto paesaggistico, non ancora mitigato dalla fascia arborea perimetrale.

Tali analisi hanno evidenziato che l'impianto, in questa fase, non determina alterazioni visive e del paesaggio di particolare significatività sia per la sua posizione sia per la conformazione del terreno che ne limitano e riducono spesso la visibilità ad un'area strettamente circoscritta.

La fase di realizzazione dell'impianto in oggetto ha ottenuto un indice di impatto quasi nullo per la fase di cantiere e pari a **-0,66** per la componente "paesaggio" che rientra nella **3<sup>a</sup> classe** di impatto ed un indice di impatto nullo (**+/- 0,00**) per la componente "patrimonio" (**4<sup>a</sup> classe di compatibilità**).

#### AMBIENTE ANTROPICO

Assetto demografico. La realizzazione dell'impianto, secondo le analisi effettuate, comporterà assunzioni di personale in fase di cantiere. L'impatto è, pertanto, positivo con un indice di **+2,19** inserendosi nella **5<sup>a</sup> classe** di compatibilità.

L'assetto Igienico Sanitario ottiene un indice di impatto complessivo pari a **-1,08** e rientra nella **3<sup>a</sup> classe**.

In dettaglio risultano:

Assetto Territoriale. L'impatto sul traffico veicolare è da considerarsi basso e di breve durata. Esso è dovuto alla circolazione dei mezzi operanti nella fase di cantiere sia per il conferimento dei materiali dell'impianto, sia per lo smaltimento dei rifiuti prodotti sia dagli spostamenti del personale operante presso l'impianto. L'impatto sulla viabilità (infrastrutture) è stato considerato nullo. L'indice di impatto è di **-0,23** rientrando nella **3<sup>a</sup> classe di impatto**.

Assetto Socio-Economico. La presenza dell'impianto indurrà un impatto positivo nei confronti dell'economia locale in termini sia economici che sociali. Indice di impatto **+2,88**, inserendosi nella **5<sup>a</sup> classe di impatto**.

#### FATTORI DI INTERFERENZA

Impatto sul clima acustico (rumore) e sulle vibrazioni. Solo la fase di costruzione dell'impianto produce un seppur minimo impatto su tali componenti. Ritenuto negativo ma non per lungo tempo e di lieve entità (indice di impatto rispettivamente di **-0,87** e **-0,75**) entrando nella **3<sup>a</sup> classe di impatto**.

Impatto dovuto ai rifiuti. La quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nella fase di cantiere sono tali da non determinare particolari problematiche connesse al loro smaltimento. In questo caso quindi l'indice di impatto rispetto alla componente rifiuti è di **-0,46** e cioè un impatto medio appartenente alla **3<sup>a</sup> classe**.

Impatto dovuto alle emissioni Ionizzanti e non Ionizzanti. L'impatto risulta nullo per la componente delle emissioni ionizzanti per le caratteristiche tecniche e l'analisi dell'area dell'impianto in fase di installazione. Analogo discorso vale per l'emissione di campi non ionizzanti. L'indice di impatto è **+/- 0,00** entrando nella **4<sup>a</sup> classe** di impatto.

Impatto dovuto ai Rischi (esplosioni, incendi, etc.). I rischi possibili in fase di installazione sono ridotti al

minimo in quanto sono rispettate tutte le norme relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro. Indice di rischio - **0,46** entrando nella **3<sup>a</sup> classe** di impatto.

Consumo di energia. 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 del cantiere. Si tratta, pertanto, di un impatto nullo ( $\pm 0,00$ ) viste le considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti.

## 12.1.2 VALUTAZIONE DELL'INDICE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE NELLA FASE DI CANTIERE

Si confronti la Matrice 1 dell'elaborato grafico a corredo dell'elaborato **LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale**

### PREPARAZIONE DEL SITO

Rilievi topografici e tracciamento dei confini. L'indice di compatibilità ambientale di quest'attività fa registrare un valore pari a **-0,05** e quindi una classe di compatibilità media (**valore 3**). L'attività sull'ambiente è praticamente ininfluenza e quindi non mostra nessun problema di compatibilità.

Installazione dei servizi di cantiere. L'indice di compatibilità ambientale di quest'attività fa registrare un valore pari a **-0,27** e quindi una classe di compatibilità media (**valore 3**).

Scorticamento, espanto e conservazione delle specie vegetali esistenti. L'indice di compatibilità ambientale (ica) di questa attività fa registrare un valore pari a **-0,82** che determina una classe di compatibilità media (**valore 3**).

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. Quest'attività è del tutto analoga ad una lavorazione agricola di preparazione alla semina di essenze cerealicole attività attualmente svolta nell'area in oggetto.

Realizzazione o sistemazione strade di accesso e strade interne: L'attività di realizzazione di strade e percorsi interni al sito non determina effetti significativi su nessuna delle componenti ambientali esaminate (ica = **-0,68**) in quanto si tratta, nel caso specifico, solo di un adeguamento di aree alle necessità di provvedere a percorsi in terra battuta con inserimento di un sottile strato di graniglia da cava. Nessuna opera influirà sulla viabilità esterna al lotto. Per l'area della stazione utente è prevista la predisposizione di una strada, asfaltata di poche centinaia di metri, di collegamento alla provinciale esistente cui si conetterà nelle modalità idonee al codice della strada.

### REALIZZAZIONE RECINZIONE CON SISTEMA DI SICUREZZA

Realizzazione recinzioni. L'attività di recinzione dell'area non determina effetti significativi su nessuna delle componenti ambientali esaminate (ica = **-0,27**) quindi una classe di compatibilità media (**valore 3**).

Una citazione merita, nonostante l'estensione dell'area di intervento, gli aspetti legati alla componente "Natura e biodiversità", in particolare per ciò che riguarda i 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 (ecotoni, margini di un bosco, corsi d'acqua, ecc.). La compatibilità ambientale media così ottenuta è legata al fatto che, già allo stato attuale, la continuità ambientale è precaria e/o del tutto assente poiché l'habitat naturale è assente o fortemente antropizzato.

A tale riguardo, al fine di migliorare le condizioni attuali, sono stati predisposti nella recinzione appositi passaggi atti ad evitare l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat.

Realizzazione sistema di sicurezza. La realizzazione di questa attività determina bassissimo impatto ambientale (ica = **-0,09**) quindi una classe di compatibilità media (**valore 3**).

### SCAVI E MOVIMENTAZIONE TERRA

Scavo e movimentazione terre per livellamenti: l'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a **-1,23**.

Scavo per cavidotti BT e MT interni all'impianto: l'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a **-1,23**.

Scavo e posa cavi per cavidotti MT esterni all'impianto: la realizzazione dei cavidotti sotterranei esterni all'area di esame, fa registrare un valore di compatibilità ambientale medio (ica = **-1,36**).

È opportuno rilevare che per tutte le opere di scavo e movimento terra per l'esecuzione dei cavidotti il contributo considerevole alla determinazione di tale valore di compatibilità ambientale è dato dagli effetti

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.

#### POSA DEI CAVIDOTTI SOTTERRANEI E CHIUSURA SCAVI

- Posa cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo: la realizzazione di questa attività fa registrare un valore medio di compatibilità ambientale (ica = **-0,73**).
- Posa cavi e chiusura Scavo BT e MT: la realizzazione di questa attività fa registrare un valore medio di compatibilità ambientale (ica = **-0,82**).

#### REALIZZAZIONE FONDAZIONI E PIAZZOLE

- Infissione dei pali di appoggio delle strutture al terreno: come sottolineato in precedenza, la scelta dell'infissione, 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 infatti verranno infissi senza ricorrere all'utilizzo di scavi, ma semplicemente infiggendoli con idonea macchina dopo un semplice scorticamento e livellamento dello strato superficiale del terreno. Tale tecnologia è utilizzata al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento. Risulta unica pari a **-0,68** (anche in questo caso dovuto in buona parte all'effetto generato dai mezzi d'opera), nel caso specifico dell'area in cui verrà realizzato l'impianto il ricorso a questo tipo di fissaggi non contribuirà ad aumentare l'instabilità del terreno anzi ne avremo un miglioramento.
- Getti per piano di fondazione per cabine e servizi: il valore dell'ica risulta molto alto ed è pari a **-1,82**.

#### POSIZIONAMENTO STRUTTURE, PANNELLI E CABINE PREFABBRICATE

- Trasporto cabina inverter-trasformatore e cabina servizi: la messa in opera delle cabine elettriche e delle sottostrutture necessarie non determina impatti ambientali significativi (ica = **-0,23**). Gli impatti sono legati solo alla generazione di rumore, considerata anche la tipologia e la durata dell'attività. L'esecuzione di questa attività determina una compatibilità ambientale media.
- Assemblaggio struttura di supporto: la realizzazione delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici non determina impatti ambientali significativi (ica = **-0,23**). 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. Una lieve incidenza sull'effetto paesaggistico influisce in maniera valutata come lieve considerata l'assenza delle opere di mitigazione di progetto.
- Montaggio moduli e opere elettriche: il posizionamento dei pannelli determinano un indice di compatibilità ambientale di modeste entità (ica = **-0,23**). Una lieve incidenza sull'effetto paesaggistico influisce in maniera valutata come lieve considerata l'assenza delle opere di mitigazione di progetto. Non si ritengono dunque necessarie particolari misure di protezione e/o mitigazione ambientale.
- Realizzazione del sistema di illuminazione, allarme e videosorveglianza: l'attività di scavo dei piccoli plinti prefabbricati di sostegno ed il montaggio dei pali non determina impatti rilevanti sulle componenti ambientali analizzate (ica = **-0,14**). La classe di compatibilità ambientale stimata è media (**classe 3<sup>a</sup>**).
- Installazione e connessione della cabina di consegna: il valore dell'ica risulta molto alto ed è pari a **-0,45**.

#### INERBIMENTO AREA E REALIZZAZIONE FASCIA ARBOREA PERIMETRALE

- Opere di regimentazione acque superficiali e inerbimento area con piantumazione siepe: l'attività di regimentazione delle acque meteoriche e la piantumazione della siepe hanno lo scopo prioritario di evitare l'erosione superficiale. Si tratta, quindi, di interventi che consentono sia di migliorare le qualità meccaniche del terreno sia di evitare infiltrazioni negli strati più profondi del terreno con un evidente impatto positivo (ica = **+0,55**) sia sulla componente naturalistica che su quella relativa alla qualità del suolo.
- Espianto essenze arboree presenti in aree di impianto: il valore dell'ica risulta pari a **-0,73** e la classe di compatibilità ambientale stimata è media (**classe 3<sup>a</sup>**).
- Piantumazione fasce arboree con essenze autoctone: apporterà miglioramenti integrandosi e

interagendo con sistema della rete ecologica regionale. Si raggiunge infatti una classe di compatibilità (classe 3<sup>a</sup>) con un indice di **-0,27**.

#### ESECUZIONE OPERE CABINA UTENTE

- Scavo e Movimentazione terre per livellamenti e cavidotti: il valore dell'ica risulta pari a **-1,36** e la classe di compatibilità ambientale stimata è media (**classe 3<sup>a</sup>**).
- Getti per piano di fondazione per cabine e servizi e piazzali: il valore dell'ica risulta pari a **-2,50** e la classe di compatibilità ambientale stimata è media (**classe 3<sup>a</sup>**).
- Trasporto e installazione e connessione delle strutture di consegna: il valore dell'ica risulta pari a **-0,64** e la classe di compatibilità ambientale stimata è media (**classe 3<sup>a</sup>**).

#### RIMOZIONE E TRASPORTO MATERIALI, IMBALLAGGI E CAVI ELETTRICI

- Rimozione dei materiali imballaggi e cavi elettrici: si determina un lieve peggioramento (**ica = -0,14**) delle componenti ambientali direttamente collegate all'utilizzo di mezzi di tra-sporto e meccanici ma si tratta di attività il cui svolgimento è limitato alla durata del cantiere.
- Trasporto dei materiali imballaggi e cavi elettrici: quest'ultima attività determina un lieve peggioramento (**ica = -0,27**) 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 durata del cantiere.

### 12.1.3 VALUTAZIONE DELL'INDICE DI IMPATTO AMBIENTALE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Per analizzare e comprendere gli effetti ambientali generati, la fase di esercizio è stata articolata in cinque ambiti di attività:

- ✓ produzione dell'energia elettrica da fonte solare
- ✓ produzioni agronomiche dell'agro-voltaico
- ✓ verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti
- ✓ gestione dell'area dell'impianto
- ✓ pulizia dei pannelli fotovoltaici
- ✓ opere di "manutenzione straordinaria"

La Matrice 2 "Valutazione ambientale nella "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 soprattutto dal punto di vista degli ecosistemi naturali.

Si tratta, quindi, di un intervento che, soprattutto nella fase di esercizio, non determina alcuna alterazione delle componenti ambientali analizzate. Gli unici valori di impatto negativo riguardano le situazioni occasionali di manutenzione straordinaria che, comunque, sono localizzati in aree limitate e per brevi periodi di tempo.

Per un'agevole visualizzazione dei risultati ottenuti si rimanda all'elaborato grafico a corredo dello studio denominato **LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale**

#### IMPATTO SULL'ATMOSFERA:

per quanto esposto nel precedente capitolo l'impatto sull'atmosfera nella fase di esercizio sulla qualità dell'aria durante la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera con conseguenti benefici ambientali come anche l'efficacia sul miglioramento della quantità di carbonio sequestrato da un uso 'migliore' del suolo occupato. La classe dell'indice di impatto è tendenzialmente negativa (classe media, **ica -0,57**) solo perchè è presente nell'analisi l'incidenza delle eventuali opere di manutenzione straordinaria che saranno, se necessarie, solo occasionali.

Nulla l'impatto sulla componente "clima" per cui appartiene alla **4<sup>a</sup> classe** dell'indice di impatto.

#### IMPATTO SULLE ACQUE:

L'analisi ambientale non ha evidenziato criticità in relazione alla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti nell'area dello stretto intorno dell'impianto o da esso influenzabili per quanto esposto nei capitoli precedenti.

Considerate le caratteristiche idrografiche dell'area in esame l'impatto sulle acque superficiali è da considerarsi medio (**-0,86**) mentre il valore di impatto sulle acque sotterranee è zero (compatibilità media).

L'impatto è determinato sostanzialmente dall'eventuali opere di manutenzioni straordinaria quando e se necessarie.

#### IMPATTO SUL SUOLO:

Come già evidenziato in precedenza, l'analisi geomorfologia dell'area non ha evidenziato la presenza di fenomeni di instabilità superficiale del terreno.

Per tale componente l'impatto è da ritenersi molto basso:

- il rischio di possibili sversamenti sul suolo di sostanze inquinanti è minimo grazie alle diverse misure di precauzione adottate, pertanto l'impatto negativo che ne potrebbe derivare è da considerarsi basso ed il rischio sarebbe localizzato solo nella stazione utente o nelle cabine di impianto;
- i rifiuti prodotti dalla conduzione dell'impianto sono da considerarsi a impatto nullo o al più molto basso e per lo più da origine agricola o forestale.

Il valore di impatto complessivo per la componente "suoli superficiali" è **-0,86** e appartiene alla **3ª classe** di impatto.

L'impatto sul sottosuolo è quantificato secondo le stesse considerazioni su esposte ha un valore di impatto **+0,43** per cui risulta appartenere alla **5ª classe** di impatto.

#### NATURA E BIODIVERSITÀ:

dall'analisi eseguita nei capitoli precedenti per questa componente ambientale (le attività di gestione dell'impianto con la presenza su grandi estensioni di un'agricoltura bio, di un cotico erboso curato, di arbusti e alberi a circondare l'impianto possono favorire la reintroduzione di specie autoctone estinte e l'avifauna troverà cibo e luoghi sicuri per la nidificazione.

L'utilizzazione delle forme di produzione di energia da fonti rinnovabili come alternativa alla produzione da fonti fossili che contribuiscono all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici, ha effetti positivi generalizzati sia sulla biodiversità che sugli ecosistemi e gli interventi diretti del progetto mostra effetti positivi diretti sulla diversificazione degli habitat e sulle specie non più presenti nell'areale analizzato come già ampiamente dimostrato da numerosi studi scientifici.

Viene valutato un indice di impatto **+0,79** sulla "vegetazione e la flora" ottenendo un'alta compatibilità e la **5ª classe** di impatto.

Si prevede, con gli anni, un miglioramento dell'ecosistema esistente anche di alta entità ed anche oltre il limite della superficie del sito di impianto.

Considerata l'assenza nell'area di intervento di particolari eccellenze legate alla componente natura e biodiversità una loro reintroduzione non può che essere positiva anche per la componente faunistica. Infatti, analogamente l'impatto sulla "fauna" è stato analizzato e considerato pari a **0,13** l'indice di iia (**5ª classe** di impatto).

L'impatto sugli "ecosistemi" risulta essere positivo in quanto l'area attualmente estremamente antropizzata dall'agricoltura si avvantaggerà nel tempo per la sistemazione e l'organizzazione organica delle essenze arboree della fascia perimetrale restituendo un indice di impatto pari a **+0,43** (**5ª classe** di compatibilità).

#### PAESAGGIO:

la valutazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto e delle sue parti e dall'analisi puntuale che ha consentito di valutare il reale impatto visivo dell'impianto sul territorio percepito e storico/artistico e paesaggistico hanno evidenziato che l'impianto, in questa fase, non determina alterazioni visive e del paesaggio di particolare significatività sia per la sua posizione sia per la conformazione del terreno che ne limita e riduce spesso la visibilità ad un'area strettamente circoscritta. Non interferisce direttamente o indirettamente con beni vincolati o con le emergenze territoriali a valenza paesaggistica.

Le opere di mitigazione visuale attentamente valutate riescono a far sì che nella fase di esercizio l'indice di impatto ambientale sulla componente "paesaggio" sia pari a **-0,31** che lo fa rientrare nella **3ª classe** di impatto ed un indice di impatto **nullo** per la componente "patrimonio inserendosi in **4ª classe** di impatto.

#### AMBIENTE ANTROPICO

Assetto demografico: la realizzazione dell'impianto, secondo le analisi effettuate, comporterà assunzioni di personale in fase di gestione delle parti di impianto oltre che un'altra consistente quantità di personale che si occuperà del lato agricolo dell'impianto agrivoltaico. L'impatto è, pertanto, positivo con un indice di **+3,43** inserendosi nella **6ª classe** di compatibilità (compatibilità altissima).

L'assetto Igienico Sanitario ottiene un indice di impatto complessivo pari a **-0,57** e rientra nella **3ª classe** (per gran parte dovute alle eventuali opere di manutenzione straordinaria).

Assetto Territoriale: l'impatto sul traffico veicolare è da considerarsi basso e localizzato temporalmente alle sole opere di manutenzione. L'impatto sulla viabilità (infrastrutture) è da considerarsi basso. L'indice di

impatto è nullo rientrando nella **4<sup>a</sup> classe** di impatto.

Assetto Socio-Economico: La presenza dell'impianto indurrà un impatto positivo nei confronti dell'economia locale in termini sia economici che sociali. Indice di impatto **+3,43** inserendosi nella **6<sup>a</sup> classe** di impatto (compatibilità altissima).

#### FATTORI DI INTERFERENZA

Impatto sul clima acustico (rumore) e sulle vibrazioni: solo la fase di costruzione dell'impianto produce un seppur minimo impatto su tali componenti. Ritenuto negativo ma non per lungo tempo e di lieve entità (indice di impatto rispettivamente di **-0,93** e **-0,46**) entrando nella **3<sup>a</sup> classe** di impatto.

Impatto dovuto ai rifiuti: la quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nella fase di cantiere sono tali da non determinare particolari problematiche connesse al loro smaltimento. In questo caso quindi l'indice di impatto rispetto alla componente rifiuti è di **-0,93** e cioè un impatto medio appartenente alla **3<sup>a</sup> classe**.

Impatto dovuto alle emissioni Ionizzanti e non Ionizzanti: l'impatto risulta nullo per la componente delle emissioni ionizzanti per le caratteristiche tecniche e l'analisi dell'area dell'impianto in fase di installazione. Analogo discorso vale per l'emissione di campi non ionizzanti. L'indice di impatto è **+/- 0,00** entrando nella **4<sup>a</sup> classe** di impatto.

Impatto dovuto ai Rischi (esplosioni, incendi, etc): i rischi possibili in fase di installazione sono ridotti al minimo in quanto sono rispettate tutte le norme relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro. Indice di rischio **-0,93**.

Consumo di energia: 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 ordinaria/straordinaria. Si tratta, pertanto, di un impatto **nullo**.

## 12.1.4 VALUTAZIONE DELL'INDICE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Si confronti la Matrice 2 dell'elaborato grafico a corredo dello studio denominato denominato **SIA10 - Matrici di valutazione impatto ambientale**.

#### PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE

Produzione dell'energia elettrica dell'impianto fotovoltaico: l'indice di compatibilità ambientale di quest'attività fa registrare un valore pari a **+1,27** e quindi una classe di compatibilità alta (**valore 5**). L'attività sull'ambiente è molto positiva e quindi oltre a essere molto compatibile si ritiene risultati molto positiva per l'ambiente.

#### PRODUZIONE DI COLTURE AGRICOLE DI PREGIO

Produzione dei prodotti colturali dell'agrivoltaico: l'indice di compatibilità ambientale di quest'attività fa registrare un valore pari a **+0,41** e quindi una classe di compatibilità pari al **valore 5**. Rispetto allo stato attuale e all'attuale uso del suolo le attività agricole 'bio' sono di fatto migliorative (si confronti l'opzione zero a titolo di paragone).

#### VERIFICA, ISPEZIONE E MANUTENZIONE PERIODICA DEGLI IMPIANTI

l'indice di compatibilità ambientale (ica) di questa attività fa registrare un valore pari a **-0,09** che determina una classe di compatibilità media (**vicina alla 3<sup>a</sup>**).

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 impianto e limitata al tempo di verifica.

#### GESTIONE DELL'AREA DELL'IMPIANTO

Manutenzione parti elettromeccaniche, recinzione e sistema di sicurezza: tali attività non determinano effetti significativi su nessuna delle componenti ambientali esaminate (ica = **-0,05** in quanto si tratta, nel caso specifico, solo di brevi interventi localizzati con nessuna o poca produzione di rifiuti (quasi interamente riciclabili) e con rischi del tutto trascurabili. Anche l'eventuale attività che può produrre rumore sarà limitata temporalmente e spazialmente.

Gestione del sistema floristico e agricolo inerbimento: potature, verifiche ambientali: tali attività non determinano effetti negativi su nessuna delle componenti ambientali esaminate (ica = **+0,27**) ed anzi la loro oculata gestione, manutenzione e salvaguardia contribuisce a migliorare lo stato naturale dell'area. L'attività rientra in un grado di compatibilità alta.

### PULIZIA DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI

L'attività ha l'obiettivo di mantenere la trasparenza della superficie captante e, normalmente, per moduli su strutture fisse come nel progetto in esame, l'inclinazione di tilt e le piogge sono sufficienti e normalmente non è richiesto alcun intervento. In taluni casi potranno essere richieste attività per liberare eventuali accumuli di neve nel periodo invernale o foglie nei periodi autunnali oppure, all'occorrenza, nel periodo estivo per eliminare la polvere se non ripulita dalle piogge mediante spolveratura con attrezzo meccanico (spazzola a setole morbide). In questo caso l'attività ha una compatibilità indifferente (**ica = +/- 0,00**) valore 4. In ogni caso non devono essere utilizzati prodotti chimici nella pulizia dei moduli.

### MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEI SISTEMI ELETTRICI

Scavo per manutenzione cavidotti servizi ausiliari Stazione Utente: l'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a **- 0,23**. Un valore relativamente basso (grado di compatibilità media) in quanto le opere, come espresso nei capitoli precedenti, saranno di basso rilievo e localizzate in massima parte nell'area circoscritta alla stazione utente in progetto.

Scavo per manutenzione cavidotti BT e MT: l'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a **- 0,32**.

È opportuno rilevare che per tutte le opere di scavo e movimento terra per la manutenzione straordinaria dei cavidotti il contributo considerevole alla determinazione di tale valore di compatibilità ambientale è dato dagli effetti connessi all'utilizzo di mezzi meccanici (inquinamento atmosferico, consumi energetici, inquinamento acustico) che, per la natura dell'intervento del tutto occasionale e saltuario, è limitato sia dal punto di vista spaziale sia da quello temporale.

Scavo per manutenzione cavidotti MT esterni all'impianto: l'indice di compatibilità ambientale relativo a questa attività fa registrare un valore pari a **- 0,32**.

## 12.1.5 VALUTAZIONE DELL'INDICE DI IMPATTO AMBIENTALE E DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE NELLA FASE DI DISMISSIONE

La fase di dismissione, come già detto in precedenza, è assimilabile sia nella definizione degli impatti che nella individuazione della compatibilità ambientale delle opere alla fase di cantiere. D'altra parte, si tratta di avviare una fase di cantiere vera e propria con il compito, questa volta, di riportare le condizioni del sito alla situazione preimpianto.

La complessità di questa fase è dovuta alla molteplicità di attività di cui esso si compone, attività che sono svolte su uno spazio limitato, ma distribuite variamente nel tempo.

Per la valutazione degli aspetti ambientali vale quanto già specificato per la "fase di cantiere". La Matrice 3 "Valutazione ambientale nella FASE DI DISMISSIONE" illustra la valutazione degli effetti ambientali generati nella fase di cantiere, associati a ciascuna delle attività identificate.

Per un'agevole visualizzazione dei risultati ottenuti si rimanda all'elaborato grafico a corredo dello studio denominato **LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale**

## 12.2 IPOTESI ALTERNATIVA - OPZIONE ZERO

L'alternativa zero corrisponde alla "non realizzazione" dell'opera e costituisce una base di comparazione dei risultati valutativi dell'azione progettuale.

Le linee guida della Direttiva 42/2001/CE richiedono la possibile evoluzione dello stato attuale dell'ambiente in assenza di alternativa, per essa vengono stimati gli effetti ambientali, per lo più assimilabili ad una lieve modifica dello stato attuale dell'ambiente.

In base al quadro conoscitivo fin qui esposto ed alle criticità riscontrate per ogni componente ambientale in esame, tale alternativa implica come unico effetto la presenza di una attività agricola intensiva per un periodo di tempo non stimabile ma comunque considerabile molto lungo. Pertanto, gli impatti derivanti da tale ipotesi sono nulli su quasi tutte le componenti ambientali ad eccezione del clima, acque sotterranee, sottosuolo, natura e biodiversità, assetto socioeconomico e demografico. Gli aspetti che invece avrebbero un vantaggio, seppur esiguo, dall'assenza dell'impianto fotovoltaico è risultato essere solo la componente del paesaggio visivo.

### IMPATTO SUL CLIMA

L'impatto è stato considerato negativo per l'andamento climatico regionale, e dell'intero globo, sempre più spinto verso una crescente desertificazione e un aumento della temperatura globale (valore dell'indice di

impatto **-2,00**).

#### **IMPATTO SULLE ACQUE**

L'attuale vocazione del sito e l'estrema antropizzazione agricola, come già enunciato nell'analisi degli inquinamenti alle acque sotterranee, provocano contaminazioni, anche rilevanti, di residui agricoli legati ai nitrati (valore dell'indice di impatto **-3**).

Impatti sul sottosuolo: non sono presenti fenomeni di rischio idrogeologico sul sottosuolo (valore dell'indice medio di impatto **+/-0**).

#### **IMPATTO SU NATURA E BIODIVERSITÀ**

L'impatto è stato considerato negativo per la scarsità delle risorse e per la quasi totale antropizzazione territoriale (valore medio dell'indice di impatto **-3**).

#### **IMPATTI SULL'AMBIENTE ANTROPICO**

- Assetto Demografico: l'area in oggetto presenta fenomeni di abbandono dei centri urbani limitrofi e si ritiene dunque plausibile che i movimenti migratori, negativi per l'ambiente sociale dell'area, si mantengano costanti (valore dell'indice di impatto **-3**).

- Assetto Socio-Economico: in analogia a quanto considerato nell'ipotesi di progetto l'assenza di un impianto induce maggiori costi per la produzione di energia e l'assenza di benefici per l'ambiente ed il clima (valore dell'indice di impatto **-3**).

Per maggiori dettagli vedasi Allegato denominato **LIME\_MRL\_PD\_SIA11 Matrici valutazione ambientale**

## **QUADRO AMBIENTALE – MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI**

## 13 INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Le misure di mitigazione e compensazione rappresentano tutte quelle tecnologie e provvedimenti adottati per il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'impianto e al fine di minimizzare gli impatti potenziali sulle varie componenti ambientali.

Dopo aver verificato il potenziale dell'area, le prescrizioni sintetiche che seguono sono riepilogative e descrittive degli interventi che sono stati considerati al fine della mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale.

Le misure di mitigazione previste dal progetto in esame vanno ad incidere su alcune componenti ambientali in particolare mentre, per certe altre, sono stati valutati o ininfluenti o inique quelle opere di mitigazione e compensazione possibili e/o attuabili.

Le misure di mitigazione e compensazione previste verranno qui di seguito riportate in funzione della significatività degli impatti sulle componenti ricettrici esaminate.

### 13.1 ATMOSFERA

Per quanto riguarda le emissioni di polveri associate alle attività di realizzazione delle opere, è possibile ottenere una riduzione dell'impatto adottando i seguenti accorgimenti:

- adozione di misure per la riduzione delle polveri per i lavori che ne prevedono una elevata produzione;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto;
- costante bagnatura delle strade utilizzate (pavimentate e non);
- lavaggio degli pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento dei materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria;
- costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere.

Relativamente alle emissioni gassose si suggerisce:

- Macchinari ed apparecchiature utilizzati:
  - ✓ impiego di apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
  - ✓ periodica manutenzione di macchine ed apparecchi con motore a combustione al fine di garantirne la perfetta efficienza;
  - ✓ utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo per macchine ed apparecchi con motore diesel.

### 13.2 ACQUE

Le interferenze sulle acque, principalmente superficiali, prevedono alcune azioni di mitigazione durante la fase di cantierizzazione del sito e in parte sul microclima (tenue aumento di polverosità) per il quale si provvederà a bagnare il suolo.

Al fine di limitare l'interferenza sull'idrologia superficiale e in particolare su un aumento della velocità di deflusso delle acque, si prevedono stradine interne all'impianto realizzate in graniglia e pietrisco, pulito, di cava ed inoltre con l'inserimento di opportune opere di raccolta per un più rapido e controllato convogliamento delle acque superficiali in corrispondenza di questi esigui tracciati.

### 13.3 SUOLO

La relazione geologica predisposta a corredo del progetto ha affermato che l'area in cui è prevista la realizzazione dei clusters agrifotovoltaico e della stazione utente risultano zone stabili scevre da potenziali scenari di pericolosità geologiche, geomorfologiche e sismiche, non essendo stati rilevati, all'atto delle indagini, fenomeni morfogenetici attivi e/o situazioni di dissesto in atto o potenziali, tali da essere in contrasto con il progetto proposto, risultando compatibile con il territorio in esame.

### 13.4 NATURA E BIODIVERSITÀ

Le caratteristiche dell'area oggetto dell'intervento (area agricola) non rende necessaria la pianificazione di attività di mitigazione relative agli aspetti ambientali potenziali individuati nella fase preliminare della verifica di compatibilità ambientale del progetto (lesione degli apparati radicali e alterazione del substrato vegetale) in quanto usualmente non di grande pregio.

Analogo discorso vale per la bassa o nulla biodiversità dell'areale di studio che rende, come si è visto, trascurabile gli effetti da disturbo alla fauna stanziale e migratoria.

Per evitare il rischio di depauperazione delle caratteristiche pedologiche dell'area, inducendo processi di desertificazione, saranno piantumate specie vegetali su tutta la superficie di suolo e, tra i pannelli fotovoltaici, sarà continuata un'attività agricola rispettosa della natura senza l'uso di pesticidi e diserbanti a protezione

della parte superficiale del suolo.

Nelle aree, seppure rare in cui si evidenziano invece presenze di essenze arboree o arbustive, nel caso sia strettamente necessario, si deve procedere attentamente:

- la coltre erbosa deve essere asportata, per quanto possibile delicatamente, attentamente conservata ed in seguito rimessa in loco (soprattutto nelle aree a vegetazione arbustiva);
- eventuali parti mancanti o interruzioni devono richiudersi in modo naturale escludendo un rinverdimento artificiale al fine di evitare l'apporto di sementi non tipiche per il luogo.

Per quanto concerne la realizzazione di recinzioni o limiti invalicabili, al fine di evitare l'insorgere di problemi legati 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 (ecotoni, margini di un bosco, corsi d'acqua, ecc.) sarà opportuno predisporre:

- recinzione con appositi passaggi atti ad evitare l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat (predisporre varchi - passaggio eco-faunistico - della larghezza di almeno 20 cm, ogni 8-10 metri di recinzione);
- i cavidotti interrati con predilezione su viabilità già esistente (strade pubbliche) ove possibile.

In tutti i perimetri dell'impianto a partire dal perimetro del recinto verrà realizzato, attraverso piantumazione, di una fascia di circa 10 metri di ampiezza costituita da specie autoctone di tipo mediterraneo a incremento delle scarse dotazioni ecologiche del territorio. Affiancata alla recinzione sarà inserita anche una siepe per il mascheramento paesaggistico con elementi arborei che, insieme alla fascia su detta, oltre ad avere un diretto impatto positivo sull'aspetto vegetazionale dell'areale, avrà anche altri effetti benefici sulla componente aria e suolo in quanto contribuirà a ridurre il livello di rumore, la riduzione di CO<sub>2</sub> e il trasporto di particolato contenuto nelle emissioni inquinanti. L'impianto razionale delle essenze, effettuato tenendo conto delle linee prospettiche e delle evidenze paesaggistiche della zona, consente anche di migliorare la percezione visiva consentendo di mascherare l'impianto.

L'introduzione delle essenze tipiche per la zona consente, infine, di riqualificare il sito sul piano paesaggistico attraverso il ripristino di una connotazione vegetale caratteristica dell'area ed il restauro di assetti ecologici inerenti all'area geografica d'interesse che attualmente è carente di questa componente ambientale. Si ritiene che le opere così come pensate possano ampliare la scarsa rete ecologica dell'area di impianto.

## 13.5 PAESAGGIO

Il progetto definitivo prevede, come opera di mitigazione degli impatti per un inserimento "armonioso" del parco fotovoltaico nel paesaggio circostante, la realizzazione di una fascia arborea perimetrale di circa 6 ha. Tale fascia, larga 10 m e lunga tutto il perimetro del parco, sarà debitamente lavorata e oggetto di piantumazione specifica. L'essenza arborea scelta per tale scopo, in considerazione del suo areale di sviluppo e della sua capacità di adattamento sarà l'Olea europea (olivo).

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione tecnico agronomica e agrivoltaica allegata al presente SIA.

## 13.6 FATTORI DI INTERFERENZA

### **Rumore e Vibrazioni**

L'assenza di ricettori sensibili nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere e di impianto non rende necessaria la predisposizione di particolari misure di mitigazione relative all'inquinamento acustico e vibrazionale generato.

### **Radiazioni ionizzanti e non**

La sostanziale compatibilità paesaggistica dell'impianto nei confronti di questi particolari fattori di interferenza non rende necessaria la predisposizione di specifiche misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle già previste.

### **Rifiuti**

Nella tabella successiva sono riportate le tipologie di rifiuto prodotte nelle diverse attività svolte durante la fase di cantiere.

Attività	Tipo di rifiuto	Problematiche connesse
Lavorazioni edili	Rifiuti speciali, generalmente non pericolosi	Imballaggi (pallet, polistirolo, sacchi di cemento, ecc.), materiale residuo da costruzione (mattoni, piastrelle,

		legno, plastica, miscele bituminose e prodotti catramosi, ferro e metalli, materiali isolanti, ecc.).
Lavorazioni elettromeccaniche	Rifiuti speciali, generalmente non pericolosi e in larga parte riciclabili	Imballaggi, ferro e metalli, cavi elettrici, plastica, contenitori in plastica o metallo contaminati da sostanze pericolose, ecc.
Manutenzioni macchine di cantiere	Rifiuti speciali generalmente pericolosi	Oli, solventi, grassi, ferro e metalli.
Dismissione del cantiere	Rifiuti speciali generalmente non pericolosi	Materiali da demolizione.

Come evidenziato in fase di valutazione degli impatti la gestione di questi rifiuti nella fase di cantiere non genera un impatto ambientale significativo. Tuttavia, è opportuno garantire una gestione efficiente sia della fase di raccolta sia della fase di smaltimento di tutte le tipologie di rifiuti prodotti.

#### FONTI ENERGETICHE

Nella fase di cantiere gli aspetti energetici sono legati essenzialmente al consumo di combustibile per i mezzi meccanici e di trasporto dei materiali edili necessari.

In tale circostanza l'attività di mitigazione degli impatti si realizza attraverso il ricorso a mezzi ad elevata efficienza energetica - in termini di consumo di carburante - prediligendo quelli ad alimentazione elettrica o ibride e garantendo un'accurata e periodica manutenzione di macchine ed apparecchi con motore endotermico.

## CONCLUSIONI

## 14 SINTESI DELLA VERIFICA DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E DI IMPATTO AMBIENTALE DEL PROGETTO

La compatibilità ambientale dell'impianto agrivoltaico oggetto del presente studio è stata valutata facendo riferimento a due elementi di analisi che presentano una forte complementarità:

- ✓ la coerenza esterna dell'intervento;
- ✓ gli impatti ambientali generati dal progetto.

### 1. La verifica di coerenza esterna dell'intervento

La valutazione del grado di coerenza del progetto rispetto agli obiettivi dei piani e programmi presi in considerazione è risultata complessivamente positiva.

Si evidenzia la coerenza col PEARS in vigore.

Si evidenzia la coerenza con il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (ambiti 3 e 5).

### 2. Gli impatti ambientali generati dal progetto

La valutazione degli effetti ambientali è stata finalizzata a:

- determinare le componenti ambientali (qualità dell'aria, risorse idriche, rumore, suolo e sottosuolo, rifiuti, ecc.) interessate dalla realizzazione dell'impianto;
- verificare l'intensità degli effetti generati;
- individuare eventuali misure di mitigazione, protezione o compensazione ambientale.

Lo strumento utilizzato per la valutazione ambientale (positiva o negativa) del progetto è stata una matrice di verifica degli impatti che correla gli interventi previsti con le componenti ambientali.

FASE	ATTIVITÀ	CLASSE ica
FASE DI CANIERE	Rilievi topografici e tracciamento dei confini	3
	Installazione dei servizi al cantiere	3
	Scorticamento, espianto e conservazione delle specie vegetali esistenti	3
	Sistemazione strada di accesso e strade interne	3
	Realizzazione recinzione	3
	Realizzazione sistema di sicurezza	3
	Scavo e Movimentazione terre per livellamenti	3
	Scavo per cavidotti BT e MT interni all'impianto	3
	Scavo e posa cavi per cavidotti MT esterni all'impianto	3
	Posa cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo	3
	Posa cavi e chiusura Scavo BT e MT	3
	Infissione dei pali di sostegno nel terreno	3
	Getti per piano di fondazione per cabine e servizi	3
	Trasporto e installazione cabina inverter-trasformatore e cabine servizi	3
	Assemblaggio strutture	3
	Montaggio moduli e opere elettriche	3
	Realizzazione del sistema di allarme e videosorveglianza	3
	Installazione e connessione della cabina di consegna	3
Opere di regimentazione acque superficiali e inerbimento area	5	
Espianto essenze arboree presenti in aree di impianto	3	

FASE	ATTIVITÀ	CLASSE ica
	Piantumazione fasce arboree con piante autoctone	3
	Scavo e Movimentazione terre per livellamenti e cavidotti	3
	Getti per piano di fondazione per cabine e servizi e piazzali	3
	Trasporto e installazione e connessione delle strutture di consegna	3
	Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici	3
	Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	3
FASE DI ESERCIZIO	Produzione dell'energia elettrica dell'impianto fotovoltaico	5
	Produzione dei prodotti colturali dell'agro-voltaico	5
	Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	3
	Manutenzione parti elettromeccaniche, recinzione e sistema di sicurezza	3
	Gestione del sistema floristico e agricolo: inerbimento, potature, verifiche ambientali	5
	Pulizia dei pannelli fotovoltaici	4
	Scavo per manutenzione cavidotti servizi ausiliari Stazione Utente	3
	Scavo per manutenzione cavidotti BT e MT	3
	Scavo per manutenzione per cavidotti MT esterni all'impianto	3
FASE DI DISMISSIONE	Installazione dei servizi al cantiere	3
	Dismissione recinzione	3
	Dismissione sistema di sicurezza	3
	Scavo per cavidotti asportazione servizi ausiliari in BT	3
	Scavo per dismissione cavidotti BT e MT interni all'area di impianto	3
	Scavo per dismissione per cavidotti MT esterni all'impianto	3
	Dismissione cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo	3
	Rimozione cavi e chiusura Scavo BT e MT	3
	Rimozione pali di appoggio delle strutture al terreno	3
	Interramenti fondazione cabine inverter trasformatore e servizi	3
	Rimozione e trasporto cabina inverter trasformatore e cabina servizi	3
	Deassemblaggio strutture	3
	Smontaggio moduli e opere elettriche	3

FASE	ATTIVITÀ	CLASSE ica
	Disinstallazione del sistema di allarme e videosorveglianza	3
	Disinstallazione della cabina di consegna	3
	Completamento opere con inerbimento area	5
	Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici	3
	Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	3

Figura 155 - Rappresentazione sintetica delle classi dell'indice di compatibilità ambientale (ica) dell'intervento

		ATMOSFERA		ACQUA		SUOLO		NATURA E BIODIVERSITÀ			PAESAGGIO		AMBIENTE ANTROPICO			FATTORI DI INTERFERENZA							
		Aria	Clima	Superficiali	Sotterranee	Suolo	Sottosuolo	Vegetazione e flora	Fauna	Ecosistemi	Paesaggio	Patrimonio	Ass. Demografico	Ass. Igienico Sanitario	Ass. Territoriale	Ass. Socio-Economico	Rumore	Vibrazioni	Radiazioni Ionizz.	Radiazioni Non Ionizz.	Rifiuti	Fonti energetiche	Rischi
CANTIERE	CLASSE iia	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	5	3	3	5	3	3	4	4	3	4	3
ESERCIZIO		3	4	3	4	3	5	5	5	5	3	4	6	3	4	6	3	3	4	4	3	4	3
DISMISSIONE		3	4	3	3	3	3	3	3	4	5	4	5	3	3	5	3	3	4	4	3	4	3

Figura 156 - Rappresentazione sintetica delle classi dell'indice di impatto ambientale (iia) dell'intervento

La valutazione dell'intensità dell'effetto dell'intervento progettuale nel suo complesso sulle risorse del territorio definite in base alle componenti considerate viene effettuata in funzione agli indici di impatto (iia) e di compatibilità (ica) qui ottenuti.

L'indice ica rappresenta il grado di compatibilità ambientale che ogni singola azione dell'intervento risulta possedere sull'ambiente nel suo complesso.

L'indice iia rappresenta il grado di impatto che l'insieme delle attività previste per la realizzazione dell'intervento genera su ciascuna categoria esaminata.

I valori ottenuti determinano l'appartenenza dell'azione di progetto (o dell'impatto) alla classe secondo lo schema definito nelle tabelle che seguono.

Valutazione dell'intensità dell'effetto dei singoli interventi previsti dal Progetto, rispetto all'insieme delle componenti ambientali considerate (lettura orizzontale - per riga - della matrice).

L'indice rappresenta il grado di compatibilità dell'intervento rispetto le componenti ambientali. L'indice è commisurato all'intensità degli effetti ambientali attesi generati dalla realizzazione dell'intervento (*vettore di compatibilità ambientale*)

CLASSI DELL'INDICE DI IMPATTO AMBIENTALE (iia)		
VALORE INDICE	CLASSE	VALUTAZIONE
$i < -7$	<b>1</b> Incompatibilità	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto è assolutamente incompatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata.
$-7 \leq i \leq -3$	<b>2</b> Compatibilità scarsa	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto è scarsamente compatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata. La realizzazione dei manufatti previsti dal Progetto deve essere sottoposta a particolari prescrizioni e, in fase progettuale, è necessario privilegiare le ipotesi che minimizzano gli impatti sulla componente ambientale in esame.
$-3 \leq i < 0$	<b>3</b> Compatibilità media	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto risulta abbastanza compatibile con le caratteristiche della 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	<b>4</b> Indifferente	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto risulta non apportare particolari impatti sulla componente ambientale analizzata. Non sono necessarie particolari attenzioni in fase di esecuzioni per ridurre lo stato di impatto delle opere da realizzare.
$0 < i \leq 3$	<b>5</b> Compatibilità alta	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto è assolutamente compatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata.
$i > 3$	<b>6</b> Compatibilità altissima	L'insieme degli interventi previsti dal Progetto è, oltre che assolutamente compatibile con le caratteristiche della componente ambientale analizzata, capace di apportare dei vantaggi alla stessa rispetto allo stato attuale dei luoghi.

Figura 157 – Classi dell'indice di impatto ambientale (iia) - Valutazione dell'intensità dell'effetto di tutti gli interventi previsti in progetto rispetto all'insieme delle componenti ambientali considerate.

Valutazione dell'intensità dell'effetto di tutti gli interventi previsti dal Progetto sulle singole componenti ambientali (*Lettura verticale - per colonna - della matrice*).

L'indice rappresenta il grado di impatto che l'insieme delle attività previste per la realizzazione dell'intervento genera su ciascuna delle componenti ambientali esaminate. L'indice è commisurato all'intensità degli effetti ambientali attesi generati dalla realizzazione del Progetto (*Vettore Degli Impatti Ambientali*).

CLASSI DELL'INDICE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE (ica)		
VALORE INDICE	CLASSE	VALUTAZIONE
$i < -7$	<b>1</b> Incompatibilità	Gli interventi previsti dal Progetto sono assolutamente incompatibili con il contesto ambientale e territoriale del Comune in oggetto. L'intervento analizzato risulta incompatibile.
$-7 \leq i \leq -3$	<b>2</b> Compatibilità scarsa	Gli interventi previsti dal Progetto sono scarsamente compatibili con il contesto ambientale e territoriale dell'intorno dell'area in oggetto. La realizzazione dei manufatti previsti dal Progetto 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.
$-3 \leq i \leq 0$	<b>3</b> Compatibilità media	Il contesto ambientale e territoriale del Comune interessato è tale da "sostenere" senza particolari problemi i manufatti previsti dal Progetto. 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	<b>4</b> Indifferente	Il contesto ambientale e territoriale del Comune interessato accetta senza particolari problemi i manufatti previsti dal Progetto. L'intervento analizzato ha una compatibilità indifferente.
$0 < i \leq 3$	<b>5</b> Compatibilità alta	Il contesto ambientale e territoriale del Comune interessato è idoneo ad ospitare i manufatti previsti dal Progetto. L'intervento analizzato ha una compatibilità alta.
$i > 3$	<b>6</b> Compatibilità altissima	Il contesto ambientale e territoriale del Comune interessato otterrà giovamento dai manufatti previsti dal Progetto. L'intervento analizzato ha una compatibilità molto elevata.

Figura 158 – Classi dell'indice di compatibilità ambientale (ica) Valutazione dell'intensità dell'effetto dei singoli interventi previsti in progetto rispetto all'insieme delle componenti ambientali considerate.

## 14.1 BREVE RIEPILOGO CONCLUSIVO

Di seguito viene illustrata una sintesi inerente natura, ordine di grandezza, complessità, durata e frequenza delle interferenze per descrivere meglio le interferenze dell'impianto oggetto di studio.

➤ **Portata delle interferenze** (area geografica e densità della popolazione interessata)

La portata dell'interferenza è decisamente trascurabile (si confronti le valutazioni di interferenza anche in relazione dell'effetto cumulo nei vari scenari di studio) in quanto la grandezza e l'estensione del sito sono estremamente limitate anche dal punto di vista visivo. Infatti, essendo il terreno posizionato all'interno di una grande area pianeggiante, l'impianto risulta essere visibile solo dalle aree strettamente limitrofe e non è quasi mai visibile nella sua interezza. Inoltre, si riscontra che tale area è scarsamente antropizzata ed è lontana da centri abitati.

➤ **Natura transfrontaliera dell'interferenza**

L'interferenza che è possibile attribuire ad un impianto fotovoltaico in genere, è il solo "impatto positivo" inerente all'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> comunque riconducibile sia in termini di azione nazionale che di più ampio raggio considerando il contesto a livello internazionale, in particolare, nel periodo "post Kyoto".

➤ **Ordine di grandezza e della complessità dell'interferenza**

L'impianto composto di tecnologie avanzate e sicuramente ricadenti nell'ambito delle cosiddette BAT (Best Available Technologies), ha ricadute ad ampio raggio in termini ambientali, commerciali, industriali e sociali, in considerazione dello sviluppo di "mini-grid" locali nel perseguimento del concetto di "generazione diffusa".

Allo stesso tempo, essendo le fonti rinnovabili oggetto di adeguate e puntuali sperimentazioni ormai da diversi anni, l'impianto non riveste una rilevante complessità in considerazione del "know how" acquisito a livello internazionale, nazionale e regionale. In questo contesto, l'implementazione di questa tipologia di impianti, potrebbe solo far migliorare la consapevolezza ambientale nell'ottica di uno "sviluppo sostenibile" anche nelle piccole realtà locali.

➤ **Probabilità dell'interferenza**

Le interferenze con una maggiore probabilità di accadimento inerenti questo genere di impianti, sono da attribuire alle diverse voci di seguito elencate, sulla base delle quali, si sottolineano anche le possibili mitigazioni.

È stato rilevato che le uniche interferenze sono riconducibili alle seguenti:

1. Paesaggistico: mitigabile, con la bassa altezza dei moduli e la realizzazione di una fascia di ambientazione perimetrale con l'utilizzo di specie autoctone arboree.  
Nella scelta del sistema di illuminazione, si è deciso l'utilizzo di un rapporto tra interdistanza dei pali e altezza del palo superiore a 5 m, con corpi illuminanti dotati di ottica asimmetrica e lampade a luce led e resa cromatica "naturale", al fine di produrre un basso livello di inquinamento luminoso e garantire la tutela paesaggistica non alterando la cromia dell'ambiente circostante.
2. Uso del Territorio: mitigabile attraverso la realizzazione degli elementi di connettività ecologica e compensabile con la creazione di "buffer zone" per mezzo dell'impianto di specie vegetali ad alta valenza ecologica tra le strutture e tra le varie porzioni di impianto in grado di permettere contemporaneamente la fertilizzazione naturale dei suoli, grazie alla relazione di simbiosi con batteri azoto-fissatori. Le scelte progettuali sono state orientate al rendere "retrofit" ogni componente e/o parte dell'impianto rendendo agevole, laddove possibile, il recupero e riciclo delle materie prime utilizzate. In quest'ottica e per minimizzare l'occupazione di suolo sono stati scelti:
  - i sistemi di ancoraggio delle strutture (tramite infissione al suolo);
  - i cabinati prefabbricati (per semplificare le fasi di cantierizzazione e dismissione);
  - la tipologia di strade per la viabilità interna (in terra battuta e pietrame da cava).

Per quanto sopra, all'atto della dismissione verrà restituito un ambiente integro dopo aver assolto alla propria missione per la riduzione del cambiamento climatico e il miglioramento ambientale.

3. Interferenza con l'ambiente naturale: mitigabile attraverso la creazione di zone cuscinetto con aree a verde e corridoi per la fauna individuabili verso l'interno dell'impianto attraverso i "passaggi eco-faunistici" praticati lungo la recinzione.  
Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, dall'analisi incrociata dei dati riportati si può ritenere che l'impatto complessivo della posa dei moduli fotovoltaici sia certamente tollerabile e la creazione di una fascia arborea possa essere considerato un'alternativa alla sottrazione di suolo, agricolo, al territorio.  
Per quanto concerne la fauna, l'impatto complessivo può ritenersi positivo vista la scarsità degli habitat in relazione alla necessaria diversificazione dell'ambiente per l'implementazione di nuovi habitat.
4. Interferenza con la geomorfologia: mitigabile sia per la componente suolo che per il rischio di indurre fenomeni di desertificazione, attraverso la creazione di fasce vegetali di rinaturazione con specie di alta

valenza ecologica e il ripristino della cotica erbosa grazie alla piantumazione di specie tappezzanti. In particolare, per il rischio desertificazione si provvede alla creazione di un manto erboso anche nella zona compresa tra le strutture e le porzioni di impianto, in modo da incrementare le caratteristiche pedologiche (humus, presenza di nutrienti naturali, ecc.) del suolo e il sequestro di carbonio ambientale. Con un aumento consistente dell'umidità mantenuta per l'ombreggiamento delle strutture infatti migliorano i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema.

➤ **Futuri progetti previsti sul sito o nelle vicinanze**

Per l'analisi sull'effetto cumulo svolta alle diverse scale di valutazione e nelle diverse fasi temporali prevedibili si ritiene complessivamente compatibile l'installazione dell'impianto in progetto rispetto ai progetti esistenti e previsti sul sito o nelle vicinanze dell'area in esame.

➤ **Durata, frequenza e reversibilità delle interferenze**

Il ciclo di vita dell'impianto è sui ai 25 anni durante i quali avremo un programma di manutenzione ordinaria e straordinaria da seguire con cadenze prefissate.

Inoltre, la reversibilità dell'interferenza viene assicurata attraverso la fase di decommissioning (dismissione) la quale deve considerare non solo la semplice dismissione dei singoli pannelli, delle strutture di supporto e delle opere civili connesse ma anche il ripristino delle caratteristiche pedologiche del sito. Per quanto riguarda quest'ultima operazione, con le opportune opere di mitigazione e compensazione, la stessa sarà possibile attraverso un ri-miscelamento del sub-strato superficiale che porterà il terreno ad avere un'iperattività produttiva e quindi, permetterà la possibile re impiantazione di colture agricole anche pregiate e/o di altro tipo.

Per quanto detto nei precedenti paragrafi, si può ritenere che l'insediamento dell'impianto proposto non inciderà significativamente sugli equilibri generali e sulle tendenze di sviluppo attuali delle componenti naturalistiche e che costituiscono l'ecosistema del territorio indagato anzi avrà un'influenza positiva sul clima sull'ambiente e sull'assetto socioeconomico di zona.

## 14.2 CONCLUSIONI

A valle del presente Studio di Impatto Ambientale sul progetto relativo all'impianto agrivoltaico i cui moduli verranno installati su strutture di supporto (tracker), tenendo conto delle analisi condotte, delle misure di pianificazione atte ad impostare un'adeguata strategia di conservazione, valutata la possibilità, con cautela, di espianto di arbusti di specie comunque di non notevole interesse presenti e rilevata la necessità di opportune opere di mitigazione e compensazione, si può affermare che l'impianto così come previsto possiede i requisiti di:

### 14.2.1 COMPATIBILITÀ PER GLI AMBITI DI TUTELA NATURALISTICA

Non si segnala, nell'area di intervento, la presenza di aree protette e di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o Zone di Protezione Speciale (ZPS).

I siti più vicini all'area interessata dall'impianto agrivoltaico di progetto, si trovano ad una distanza di circa 6 Km e sono rappresentati dal **SIC/ZPS ITA020027 Monte Iato, Kumeta, Maganoce e Pizzo Parrino**, **SIC ITA020008 Rocca Busambra e Rocche di Rao** e dalla **ZPS ITA020048 Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza**.

Ed inoltre non rientra entro i limiti di aree destinate a parchi e riserve e siti di rilevanza naturalistica.

Si rileva, che il sito di progetto non presenta al suo interno alcuno degli habitat di interesse comunitario ivi compreso quelli prioritari e si possono escludere, quindi, effetti negativi quali la distruzione, modifica, sostituzione e frammentazione degli stessi, in relazione alla realizzazione dell'opera in progetto.

Si segnala che nell'area di impianto FV1 e lungo un tratto di cavidotto, in prossimità di contrada Marraccia, insiste l'Habitat naturale prioritario **6220\* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea**; mentre in prossimità della Sottostazione, in contrada Tagliavia, nei pressi del Santuario del Rosario, un piccolo tratto di cavidotto lambisce l'habitat **91AA\* Boschi orientali di quercia bianca**.

Per quanto attiene agli aspetti correlati con la **sensibilità ecologica** che caratterizza il sito di progetto, si segnala che l'area nella quale saranno installati i pannelli fotovoltaici dell'impianto in esame, nonché quella della stazione utente, ricadono in area caratterizzata da valore ecologico "**basso**".

In merito al cavidotto, si segnala che lo stesso per la quasi totalità del suo percorso di collegamento dell'impianto alla stazione utente, che si realizza su viabilità già esistente, intercetta aree caratterizzate da valore ecologico "**basso**".

Circa il valore **ecologico** dell'area, di progetto, dall'analisi della specifica cartografia si rileva che il sito di impianto è ricompreso in un'area caratterizzata da un valore ecologico con valenza "**media**".

Il sito di progetto ricade in area caratterizzata da una **pressione antropica "bassa"**, fanno eccezione alcuni piccoli tratti del cavidotto nei pressi di Borgo Schirò in contrada "Patria", in contrada "Pian di galera" e "Tagliavia" che si caratterizzano per una pressione antropica individuata nella specifica cartografia quale **"media"**.

L'impianto è pienamente compatibile riguardo gli ambiti di protezione naturalistica.

#### 14.2.2 COMPATIBILITÀ FLORO-FAUNISTICA

L'esecuzione dell'impianto può influire in maniera importante sulle varie tipologie di ecosistemi presenti nell'intero areale di studio migliorando e integrandosi con la *"rete ecologica regionale"*.

Infatti, le aree scelte per l'intervento sono quelle a minore interesse sul piano scientifico e naturalistico ma la previsione della coltivazione di una fascia arborea costituita da essenze autoctone mediterranee rappresenta un elemento che, si ritiene, possa essere importante per la diversificazione delle biodiversità e per l'instaurarsi di un sistema ecologico attualmente assente. Lo studio eco sistemico dell'areale mostra un territorio frammentato e con poche patch di interesse conservazionistico. Si evince che l'intervento non andrà ad incidere in maniera negativa sull'attuale configurazione eco sistemica ed anzi, così come pensato, andrà a migliorare ed ampliare la tipologia e la qualità degli habitat dell'area.

L'impatto sulla vegetazione esistente sarà minimo e comunque ristretto a piccole aree (a vegetazione seminaturale) in posizione di confine dell'area di intervento. Il disturbo durante le attività di cantiere sarà legato principalmente al sollevamento di polveri di natura transitoria, ma la capacità di rigenerazione di alcune specie botaniche (tipiche delle prime successioni ecologiche) ripristinerà in tempi brevi le zone di suolo rimaneggiato. Per il basso interesse scientifico delle specie presenti si stima un ridotto impatto ambientale per l'aspetto floristico-vegetazionale.

L'inserimento dell'impianto agrivoltaico non influisce significativamente sulla componente faunistica. Il disturbo arrecato dalle attività agricole estensive e zootecniche e la conseguente banalizzazione vegetazionale sono invece i motivi principali che rendono poco idoneo il sito alla presenza di specie di particolare pregio. Le poche specie avifaunistiche di particolare interesse sono legate alle aree lagunari e umide e i taxa dei rettili potranno subire un disturbo temporaneo durante le attività di cantiere.

Si ritiene dunque compatibile l'intervento proposto sotto il profilo faunistico e migliorativo rispetto allo stato attuale.

#### 14.2.3 COMPATIBILITÀ PEDO AGRONOMICA, ESSENZE E PAESAGGIO AGRARIO

Valutate le interferenze che l'intervento può generare sull'utilizzazione agricola dell'area e quindi sulle sue produzioni: appare evidente che il paesaggio agrario dell'area oggetto di analisi e quello delle aree limitrofe subirà modificazioni senz'altro compatibili a seguito dell'intervento programmato. Come descritto nessun elemento del paesaggio agrario interferisce con il sito e che, comunque, nessuno di essi verrà in alcun modo demolito o modificato dall'attuazione dell'intervento previsto e che, inoltre, non sono state rilevate colture di pregio sia nell'area di intervento che nello stretto intorno.

Peraltro le attività agricole continueranno per buona parte dell'area occupata dalle strutture dei moduli fotovoltaici e lo faranno secondo dei nuovi e più moderni obiettivi: salvaguardia della natura e avvicendamento delle coltivazioni così come mostrato nell'allegata relazione agronomica.

#### 14.2.4 COMPATIBILITÀ PIANO TUTELA DELLE ACQUE

Dalle analisi effettuate sulla componente "acqua" l'analisi idrografica di dettaglio non ha evidenziato la presenza rilevante di interferenze tra il reticolo idrografico rappresentato nelle C.T.R. 2012-2013 ed il campo agro-voltaico;

L'analisi idrografica di dettaglio, con riferimento all'areale di impianto, ha evidenziato:

- n. 2 aree di interferenza, in forma di fiancheggiamento, tra l'areale del campo FV-1 ed impluvi segnalati sulle CTR 2012-2013, e n. 2 interferenze "minori" relative ad invasi artificiali.

- n. 3 aree di interferenza, sia dirette che indirette (fiancheggiamenti), tra l'areale del campo FV-3 e il reticolo idrografico superficiale

- nessuna interferenza idrografica con l'areale del campo FV-2

Con riferimento alla viabilità interna all'impianto, l'analisi idrografica ha evidenziato una sola interferenza.

Relativamente ai cavidotti di collegamento, infine, l'analisi idrografica di dettaglio ha evidenziato n. 10 punti di interferenza con elementi del reticolo idrografico, rappresentati sulla cartografia CTR 2012-2013 o comunque non riportati sulle CTR ma rilevabili sulle ortofoto;

Relativamente alle interferenze con i cavidotti di collegamento, tenuto conto che verranno tutte risolte mediante passaggio in sub-alveo con i pozzetti spingitubo sempre posizionati in corrispondenza di una viabilità esistente, e quindi sempre interrati a livello stradale, non essendo, nei fatti, possibile alcuna interferenza tra le

suddette opere ed i normali flussi idraulici di una piena ordinaria, non si è ritenuto significativo procedere con uno studio idrologico-idraulico di dettaglio.

Lo stesso D.S.G. n. 119/2022 per tutte le opere che per loro stessa natura devono raggiungere il limite del corso d'acqua e attraversarlo, non prevede alcuna fascia di rispetto specifica. In ogni caso i tombini, sebbene interrati, verranno sempre posizionati ad una distanza non inferiore ai 10 metri dall'alveo inciso rilevabile.

#### 14.2.5 COMPATIBILITÀ ACUSTICA

L'intervento risulta essere pienamente compatibile sotto il profilo acustico non influenzando se non risibilmente su tale aspetto.

#### 14.2.6 COMPATIBILITÀ EMISSIONI NON IONIZZANTI

Il progetto rispetta i requisiti minimi di sicurezza riguardanti le emissioni non ionizzanti (elettromagnetiche) e dunque risulta pienamente compatibile.

#### 14.2.7 COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA E DEI BENI STORICO-ARCHEOLOGICI

Dall'attento studio sul paesaggio e dei beni che lo costituiscono ed anche in relazione agli impianti già presenti si può affermare che l'impianto così come previsto risulta sufficientemente compatibile poiché genera impatti del tutto trascurabili sotto il profilo dell'assetto identitario, storico e paesaggistico nell'area di influenza individuata.

#### 14.2.8 COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA E P.A.I.

L'impianto agrivoltaico **NON** insiste all'interno delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, né all'interno di alcuna area protetta e tantomeno in aree afferenti alla Rete Natura 2000.

Nell'area oggetto di studio, non riscontrano particolari morfologie dove possono verificarsi localizzazioni dell'energia sismica incidente, con conseguente esaltazione dell'ampiezza delle onde.

Non si riscontrano problemi connessi con fenomeni di stabilità di vario tipo.

Dal punto di vista geomorfologico, pertanto, l'area è inserita in un ambiente, che non lascia prevedere evoluzioni negative per l'insediamento dell'opera in progetto, e pertanto, presenta i necessari requisiti, per definirla idonea alla realizzazione dell'opera in progetto.

Pertanto alla luce di quanto sopra riportato è possibile affermare che le aree in cui è prevista la realizzazione del parco agrivoltaico, del cavidotto e della stazione utente risultano zone stabili scevre da potenziali scenari di pericolosità geologiche e/o geomorfologiche non essendo stati rilevati, all'atto delle indagini, fenomeni morfogenetici attivi e/o situazioni di dissesto in atto o potenziali, tali da essere in contrasto con il progetto proposto, risultando compatibile con il territorio in esame.

### 14.3 IN CONCLUSIONE

Considerato che:

- ✓ le interferenze sulla componente naturalistica, sugli aspetti relativi alla degradazione del suolo e sul paesaggio sono trascurabili e mitigabili e non sono tali da innescare processi di degrado o impoverimento complessivo dell'ecosistema ma, al contrario, apporteranno dei miglioramenti;
- ✓ e che la localizzazione in una zona rurale lontana dal centro abitato, al di fuori di aree protette e poco visibile dai punti di osservazione privilegiati (strade, punti panoramici, ecc.), fa sì che l'impianto generi impatti di tipo paesaggistico del tutto trascurabili;

altresì,

- ✓ visto il quadro di riferimento legislativo e programmatico per cui il Progetto risulta compatibile rispetto alle previsioni delle pianificazioni vigenti territoriali e di settore sia regionali, provinciali che comunali";

si può affermare che il sito individuato all'interno del territorio comunale di Monreale (PA), in località C.da Pietralunga, proposto dalla società Limes 21 S.R.L., consente l'installazione dell'impianto agrivoltaico per la produzione di energia, con potenza in immissione in rete massima di **20.5 MW**, facendo particolare attenzione all'inserimento nell'ambiente e nel paesaggio e rispettando le prescrizioni e le misure necessarie alla mitigazione e compensazione degli impatti.

*I progettisti*

.....  
*geol. Michele Ognibene*

.....  
*ing. Ivo Gulino*



Elenco degli elaborati a corredo dello studio		
LIME_MRL_PD_	SNT	Sintesi non Tecnica
LIME_MRL_PD_	SIA00	Studio di Impatto Ambientale
LIME_MRL_PD_	SIA01	Relazione Effetto Cumulo
LIME_MRL_PD_	SIA01.1	Effetto Cumulo Visuale e Paesaggistico Stato Attuale e Futuro
LIME_MRL_PD_	SIA02	Analisi componente Atmosfera
LIME_MRL_PD_	SIA03	Analisi componente acqua
LIME_MRL_PD_	SIA04.1	Analisi componente Suolo PAI
LIME_MRL_PD_	SIA04.2	Analisi componente Suolo Cave Miniere
LIME_MRL_PD_	SIA05	Analisi componente Rifiuti
LIME_MRL_PD_	SIA06.1	Analisi Biodiversità
LIME_MRL_PD_	SIA06.2	Analisi qualità Ambientale e del Paesaggio Agrario
LIME_MRL_PD_	SIA06.3	Garta degli indicatori della Carta Natura (ISPRA)
LIME_MRL_PD_	SIA06.4	Analisi delle singolarità del Paesaggio Agrario e Identitario e delle interferenze con le aree a valenza florofaunistica
LIME_MRL_PD_	SIA07.1	Vincoli P.T.P.R. Sicilia
LIME_MRL_PD_	SIA07.2	Sistema delle tutele - Vincoli Paesaggistici Istituiti
LIME_MRL_PD_	SIA07.3.1	Sistema delle tutele - Vincoli Paesaggistici Istituiti su ortofotocarta (area Impianto)
LIME_MRL_PD_	SIA07.3.2	Sistema delle tutele - Vincoli Paesaggistici Istituiti su ortofotocarta (area SE)
LIME_MRL_PD_	SIA07.3.3	Sistema delle tutele - Vincoli Paesaggistici Istituiti su ortofotocarta (cavidotti)
LIME_MRL_PD_	SIA07.4	Analisi delle Componenti del Paesaggio Antropico e Naturale
LIME_MRL_PD_	SIA07.5	Sistema delle tutele - Piano Regolatore Generale
LIME_MRL_PD_	SIA07.6	Sistema delle tutele - Aree Percorse dal Fuoco
LIME_MRL_PD_	SIA08	Analisi di intervisibilità territoriale - valutazione opere di mitigazione visuale
LIME_MRL_PD_	SIA09.1	Analisi dell'Interferenza visuale con il patrimonio paesaggistico (impianto)
LIME_MRL_PD_	SIA09.2	Analisi dell'Interferenza visuale con il patrimonio paesaggistico (SSE)
LIME_MRL_PD_	SIA10.1	Documentazione fotografica
LIME_MRL_PD_	SIA10.2	Documentazione fotografica - Fotoinserimenti
LIME_MRL_PD_	SIA11	Matrici valutazione ambientale

**INDICE IMMAGINI**

Figura 1 - Inquadramento Regionale - Elaborazione immagine tratta da <a href="https://www.cartinegeografiche.eu/">https://www.cartinegeografiche.eu/</a> .....	14
Figura 2 – Area di progetto in riferimento ai confini comunali della provincia di Palermo .....	15
Figura 3 – Ubicazione dell'impianto agrivoltaico e della Stazione Utente su Google Map .....	16
Figura 4 – Stralcio Ortofotocarta impianto agrivoltaico .....	17
Figura 5 - Inquadramento dell'area su cartografia I.G.M. 1:25.000 .....	18
Figura 6 - Inquadramento area di progetto su C.T.R. 1:10.000 .....	19
Figura 7 - Impianti realizzati ed in valutazione nell'areale di studio con indicazione della distanza dall'area del progetto in esame (buffer 10 Km).....	21
Figura 8 - Report fotografico stato di fatto aree di progetto.....	23
Figura 9 - Report fotografico stato di fatto aree di progetto.....	23
Figura 10 - Report fotografico stato di fatto aree di progetto.....	23
Figura 11 - Report fotografico stato di fatto aree di progetto.....	24
Figura 12 - Report fotografico stato di fatto aree di progetto.....	24
Figura 13 - Report fotografico stato di fatto aree di progetto.....	25
Figura 14 - Report fotografico stato di fatto aree di progetto.....	25
Figura 15 - Energy transition investment under the Transforming Energy Scenario, 2021-2023 .....	26
Figura 16 - Changes in energy sector jobs resulting from transition-related investment, 2021-2023 .....	27
Figura 17 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030.....	29
Figura 18 - Stralcio del P.R.G. Comune di Monreale, relativo all'area di impianto .....	33
Figura 19 – Rappresentazione ed elenco delle aree protette più prossime all'area di intervento .....	34
Figura 20 - Sistema tutele - Carta dei Vincoli. Evidenziate in rosso le zone in cui il cavidotto di connessione alla SSE, attraversano aree nelle quali insiste il vincolo di cui all'art.142, lett. c, D.lgs.42/04 - Aree fiumi 150 m. ....	35
Figura 21 - Aree percorse dal Fuoco. In rosso le aree di impianto e il cavidotto. ....	36
Figura 22 - Stralcio della carta dei vincoli ambientali PTPR Sicilia .....	37
Figura 23 – Potenza complessiva installata da fonti rinnovabili - Fonte: Renewable energy report 2022 Politecnico di Milano – Maggio 2022 .....	39
Figura 24 – Potenza totale installata da rinnovabili al 2021 - Fonte: Renewable energy report 2022 Politecnico di Milano – Maggio 2022 .....	40
Figura 25 – Suddivisione delle installazioni 2021 per fonte - Fonte: Renewable energy report 2022 Politecnico di Milano – Maggio 2022 .....	40
Figura 26 – Fotovoltaico. Potenza installata in Italia [MW].....	41
Figura 27 – Numerosità di impianti fotovoltaici installati nelle regioni italiane-2019-2020-2021 Fonte: Renewable energy report 2022 Politecnico di Milano – Maggio 2022 .....	41
Figura 28 - Andamento della produzione netta da FER nel 2022 e variazione con il 2021 - (Fonte: Terna).....	42
Figura 29: Produzione fotovoltaica (sx) e Consistenza per regione (dx) (Fonte: Terna) .....	43
Figura 30 - Capacità cumulata in esercizio (sx) e Distribuzione delle nuove attivazioni 2022 (dx) .....	43
Figura 31 – Razionalizzazioni, interconnessioni e rinforzi di rete - Piano RTN Terna 2021 .....	44
Figura 32 - AMBITO 3 – Area delle colline del trapanese – Fonte: PTPR Regione Siciliana. In evidenza l'ubicazione del territorio del comune di Monreale rispetto agli altri comuni ricompresi nell'ambito. ....	51
Figura 33 - Ambito 3 - Area delle colline del trapanese e Ambito 5 – Area dei rilievi dei monti Sicani – Fonte: PTPR Regione Siciliana.....	51
Figura 34 - Sistema tutele - Carta dei Vincoli. Evidenziate in rosso le zone in cui il cavidotto di connessione alla SSE, attraversano aree nelle quali insiste il vincolo di cui all'art.142, lett. c, D.lgs.42/04 - Aree fiumi 150 m. ....	52
Figura 35 - TAV. A.1.1 Carta dei Bacini Idrografici e dei Corpi Idrici Significativi Superficiali e delle Acque Marino Costiere – Fonte: Piano di tutela delle acque della Sicilia .....	53
Figura 36 – ZVN – Zone Vulnerabili da Nitrati – Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia .....	54
Figura 37 - Bacino idrografico interessato dall'area di intervento – SIA03 - Analisi della componente ambiente idrico .....	57
Figura 38 - Stralcio della cartografia relativa alla Pericolosità e Rischio geomorfologico .....	58
Figura 39 – Dissesti per attività e tipologia – Fonte PAI Regione Siciliana.....	59
Figura 40 - Stralcio della cartografia relativa alla pericolosità e rischio idraulico.....	60
Figura 41 – Stralcio della carta del vincolo Idrogeologico (Fonte: SIF Regione Siciliana).....	61
Figura 42 - Ambiti Territoriali ottimali - Fonte: PRGR Regione Siciliana 2018.....	65
Figura 43 - Andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata della prov. di Palermo – Fonte: ISPRA.....	65
Figura 44 - Andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata del Comune di Monreale – Fonte: ISPRA .....	66
Figura 45 - Zonizzazione e classificazione del territorio per la valutazione della qualità aria ambiente (D.LGS 155/2010) - SIA02 - Analisi Componente Atmosfera.....	68
Figura 46 – Caratteristiche dimensionali Modulo Fotovoltaico.....	77
Figura 47 - Caratteristiche elettriche Modulo Fotovoltaico .....	77
Figura 48 – Sezione trasversale tipologica struttura Tracker .....	79
Figura 49 – Tipico String box.....	80
Figura 50 – Layout tipico Cabina di Conversione.....	81
Figura 51 – Layout tipico Cabina servizi ausiliari .....	82
Figura 52 – Layout tipico Cabina 36 kV.....	83

Figura 53 – Caratteristiche cavi 36 kV.....	85
Figura 54 – Tipologia tipica recinzione.....	87
Figura 55 – Sezione tipica strada interna.....	88
Figura 56 – Sezione fascia arborea perimetrale.....	88
Figura 57 – Sezioni tipiche posa cavi BT.....	89
Figura 58 – Sezione tipica posa cavi 36 kV.....	89
Figura 59 – Interferenze con cavidotti impianto.....	92
Figura 60 – Elenco materiali da riciclare.....	95
Figura 61 - Mappa dell'energia elettrica producibile da processo fotovoltaico nel territorio italiano, (kWh/1kWp).....	98
Figura 62 - Zonizzazione del territorio della Regione Siciliana - Fonte: P.R.C.T.Q.A. della Regione Siciliana.....	103
Figura 63 - Temperatura media annua in °C. (Fonte Tav. A.3.2 del P.T.A.S.).....	109
Figura 64 - Precipitazioni medie annue in mm. (Fonte Tav. A.3.1 P.T.A.S.).....	110
Figura 65 - Rappresentazione percentuale dei fabbisogni civili, irrigui e industriali.....	113
Figura 66 - Inquadramento del sistema delle acque superficiali dell'area vasta di studio – Fonte Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia 2016.....	114
Figura 67 - Stralcio Carta analisi componente acqua – In evidenza attraversamento elemento idrico su Area 3.....	118
Figura 68 – Stralcio della Tav. E.2_2.6 – Carta dei bacini idrogeologici e corpi idrici significativi sotterranei. Fonte PTA Sicilia.....	119
Figura 69 - Stralcio Carta dei corpi idrici sotterranei (fonte PTAS).....	121
Figura 70 – Stato di qualità Fiume Belice destro.....	124
Figura 71 – Stato di qualità Fiume Belice sinistro.....	124
Figura 72 - Stato di qualità Fiume Belice.....	124
Figura 73 - Zone Vulnerabili da Nitrati.....	126
Figura 74 - Stralcio della cartografia "analisi della componente rifiuti".....	128
Figura 75 - Siti di discariche dismesse e stato delle bonifiche (entro i 10 Km dall'area dell'impianto).....	129
Figura 76 – Impianti esistenti e in divenire nell'area progettuale.....	129
Figura 77 – Stralcio della Carta Geologica dell'area di impianto.....	132
Figura 78 - Stralcio della Carta Litologica dell'area di impianto.....	132
Figura 79 - Riclassificazione Sismica della Sicilia 19/12/2003 con Delibera Giunta Regionale n. 408 e DDG 15 gennaio 2004.....	135
Figura 80 - Stralcio carta della pericolosità e rischio geomorfologico e Dissesti per attività e tipologia (Fonte: PAI Regione Siciliana).....	136
Figura 81- Stralcio carta della pericolosità e rischio idraulico (Fonte: PAI Regione Siciliana).....	137
Figura 82 - Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione e ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione.....	138
Figura 83 – Stralcio della Carta delle Cave e Miniere (Fonte: Piano Cave).....	140
Figura 84 – Stralcio della Carta della biodiversità.....	142
Figura 85 - Habitat naturale prioritario 6220* insistente nell'area di impianto FV1 e 91AA*in prossimità della Stazione Utente.....	143
Figura 86 – Stralcio carta degli habitat (Fonte: Ispra).....	144
Figura 87 – Stralcio della carta della sensibilità ecologica (Fonte: Ispra).....	145
Figura 88 - Stralcio della carta del valore ecologico (Fonte: Ispra).....	146
Figura 89 – Stralcio della carta della pressione antropica(Fonte: Ispra).....	147
Figura 90 – Carta della fragilità ambientale (Fonte: Ispra).....	148
Figura 91 – Stralcio della tavola SIA 6.3 - Analisi delle singolarità del Paesaggio Agrario e Identitario.....	149
Figura 92 – Stralcio della Tav. SIA 6.4 - Analisi della componente Ambiente - Carta delle Interferenze.....	151
Figura 93 – Stralcio della carta dell'Analisi della Biodiversità.....	152
Figura 94 – Carta della Vegetazione Potenziale (Fonte: PTPR).....	154
Figura 95 – Carta della Vegetazione Reale (Fonte: PTPR).....	156
Figura 96 - cartografia e individuazione delle aree di progetto secondo il programma CLC 2012 IV livello.....	161
Figura 97 – Media corretta di uccelli obbligati all'acqua, associati all'acqua e altri uccelli per 13 siti nel monitoraggio della mortalità negli impianti solari fotovoltaici in California e Nevada dal 1 gennaio 2013 al 1 settembre 2018.....	163
Figura 98 – Media aggiustata per ordine tassonomico (o gruppo) per Bird Conservation Region (BCR) fornita nei rapporti di monitoraggio dei ritrovamenti dal 1° gennaio 2013 al 1 settembre 2018.....	164
Figura 99 – Valutazione suddivisa in base all'ordine tassonomico e alle condizioni della carcassa per i rilevamenti forniti nei rapporti di monitoraggio dei ritrovamenti di individui morti che vanno dal 1 gennaio 2013 al 1 settembre 2018.....	165
Figura 100 – Stime annuali di mortalità di tutti gli uccelli, corrette per probabilità di rilevamento e sforzo di ricerca, per capacità nominale di MW per ettaro (con intervalli di confidenza), per 11 studi nel monitoraggio della mortalità presso impianti solari fotovoltaici in California e Nevada dal 1° gennaio 2013 al 1° settembre 2018.....	165
Figura 101 – Carta delle principali rotte migratorie (fonte Piano Faunistico Venatorio 2013-2018).....	169
Figura 102 – Distribuzione impianti SRB: Localizzazione e densità Anno 2021 – Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2021.....	176
Figura 103 - Pareri relativi ad elettrodotti ed infrastrutture connesse e controlli ELF, anno 2020. – Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2021.....	176
Figura 104 – Distribuzione dei pareri e dei controlli RF per Provincia, anno 2020 - Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2021.....	177
Figura 105 – Linee elettriche con tensione pari a 380 kV e 220 kV, anno 2019 - Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPA Sicilia 2020.....	178

Figura 106 – Il Bilancio dell'energia in Italia – La disponibilità energetica lorda (Ktep). Fonte: relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2021 (luglio 2022). Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza. ....	181
Figura 107 – Bilancio di copertura dell'energia elettrica (Miliardi di KWh) - Fonte: relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2021 (luglio 2022). Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza. ....	182
Figura 108 – Consumi di energia elettrica - Fonte: relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2021 (luglio 2022). Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza. ....	182
Figura 109 - Potenza eolica e fotovoltaica installata in Italia - Fonte: Gaudi (dati aggiornati al 30 novembre 2019) .....	183
Figura 110 - Potenza installata a fonte rinnovabile al 31 marzo 2021 (fonte TERNA).....	184
Figura 111 - Crescita della potenza installata degli impianti a FER, dal 2008 al marzo 2021(fonte TERNA) .....	185
Figura 112 - Principali criticità della rete elettrica nella Regione Sicilia- Fonte: TERNA – Piano di sviluppo 2021 .....	186
Figura 113 - Principali interventi finalizzati alla maggior produzione da fonte rinnovabile (FER) sulla rete AAT - Fonte: TERNA – Piano di sviluppo 2021 .....	186
Figura 114 - Sviluppo produzione da FER - Interventi su rete di trasmissione in AT (Area Sicilia) - Fonte: TERNA – Piano di sviluppo 2021 .....	187
Figura 115 - Prezzi Zonali da gennaio 2020 a gennaio 2021 (Fonte GME).....	188
Figura 116 - Emissioni totali di CO <sub>2</sub> (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario (Fonte ARPA) .....	189
Figura 117 - Andamento del fattore di emissione per la produzione lorda ed il consumo di energia elettrica (gCO <sub>2</sub> / kWh). Per il 2018 stime preliminari - Fonte ISPRA .....	190
Figura 118 - Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2020 (ISPRA) .....	192
Figura 119 - Ripartizione della raccolta differenziata della regione Sicilia, per frazione merceologica, 2020 (ISPRA) .....	192
Figura 120 - Produzione e raccolta differenziata dei RU su scala provinciale, anno 2020 .....	193
Figura 121 - Produzione e raccolta differenziata dei RU della provincia di Palermo, anni 2016-2020 .....	193
Figura 122 - Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Palermo, anni 2016-2020.....	193
Figura 123 - Andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata della prov. di Palermo – Fonte: ISPRA .....	194
Figura 124 - Andamento della produzione dei rifiuti e percentuale di raccolta differenziata del Comune di Monreale – Fonte: ISPRA .....	195
Figura 125 - Discariche e Impianti per la gestione dei rifiuti nell'area di studio .....	196
Figura 126 – Localizzazione delle discariche esistenti e previste.....	197
Figura 127 - Produzione di rifiuti speciali ripartiti per capitolo dell'Elenco Europeo dei rifiuti (tonn.) - Sicilia, anno 2020. (Fonte: ISPRA – Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022) .....	198
Figura 128 - Numero di discariche che smaltiscono rifiuti speciali, per categoria, anni 2019- 2020 – (Fonte: ISPRA – Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022).....	199
Figura 129 - Recupero dei rifiuti speciali in impianti di compostaggio e digestione anaerobica (1), per provincia (tonnellate) - Sicilia, anno 2019 - (Fonte: ISPRA – Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022).....	199
Figura 130 - Percentuali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2019 – 2020 (Fonte ISPRA).....	200
Figura 131 - Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Sicilia, anno.....	200
Figura 132 - Ambito 3 - Colline del Trapanese' e Ambito 5 – Area dei rilievi dei monti Sicani – Fonte PTPR Regione Siciliana .....	201
Figura 133 - Carta del Paesaggio Agrario - Fonte PTPR Regione Siciliana .....	204
Figura 134 - Carta dei percorsi storici e delle strade a valenza panoramica - Fonte PTPR Regione Siciliana .....	205
Figura 135 - Carta del Paesaggio delle Componenti Morfologiche primarie del Paesaggio Percettivo - Fonte PTPR Regione Siciliana .....	206
Figura 136 - Elenco beni archeologici (entro i 10 km d'impianto). .....	208
Figura 137 - Carta dei siti Archeologici (fonte: PTPR). La predominanza è dei villaggi e delle necropoli. ....	208
Figura 138 - Elenco dei siti a vincolo archeologico. ....	209
Figura 139 - Elenco dei Siti di interesse archeologico entro 10 km dall'area d iprogetto.....	209
Figura 140 - Carta dei Centri e dei Nuclei Storici (fonte: PTPR). La predominanza dei nuclei storici dell'area di studio è di "nuova fondazione". .....	210
Figura 141 - Elaborazione di definizione del Paesaggio Agrario nell'area di studio .....	212
Figura 142 - Carta dei Beni isolati (fonte PTPR) - Criticità e valenze – paesaggio.....	215
Figura 143 - Grado di visibilità normalizzato in relazione alla distanza dall'impianto.....	247
Figura 144 - Schema delle opere di mitigazione visuale previste per tutti i confini dell'area di impianto.....	248
Figura 145 – Grafico quali-quantitativo di confronto del grado di interferenza visuale sul territorio analizzato con e senza la fascia arborea di mitigazione visuale ed opere di compensazione. ....	249
Figura 146 - Grafico delle variazioni con e senza le opere di mitigazione rapportate all'areale considerando una distanza di 6,5 km dall'impianto .....	249
Figura 147 - Carta del grado di visibilità: senza fascia arborea e opere di mitigazione e compensazione.....	250
Figura 148 - Carta del grado di visibilità: con fascia arborea e opere di mitigazione e compensazione .....	250
Figura 149 - Carta del grado di interferenza visuale dell'impianto e sistema dei beni storico/artistici, archeologici e paesaggistici.....	251
Figura 150 - Analisi quali-quantitativa dei beni isolati nell'areale di studio con indicazione del numero e del grado di interferenza dei beni ricadenti nell'area di influenza visuale dell'impianto. ....	254
Figura 151 - Carta del grado di interferenza visuale dell'impianto e valutazione delle interferenze sul sistema dei beni storico/artistici, archeologici e paesaggistici .....	257
Figura 152 - Carta del grado di interferenza visuale delle stazioni elettriche e della linea AT di connessione sul territorio indagato.....	258
Figura 153 - Punti di ripresa fotografica .....	259
Figura 154 - Punti di ripresa fotografica - fotoinserimenti.....	278
Figura 155 - Rappresentazione sintetica delle classi dell'indice di compatibilità ambientale (ica) dell'intervento .....	315

Figura 156 - Rappresentazione sintetica delle classi dell'indice di impatto ambientale (iia) dell'intervento .....	315
Figura 157 - Classi dell'indice di impatto ambientale (iia) - Valutazione dell'intensità dell'effetto di tutti gli interventi previsti in progetto rispetto all'insieme delle componenti ambientali considerate. ....	316
Figura 158 - Classi dell'indice di compatibilità ambientale (ica) Valutazione dell'intensità dell'effetto dei singoli interventi previsti in progetto rispetto all'insieme delle componenti ambientali considerate. ....	317

### INDICE TABELLE

Tabella 1 - Informazioni principali della Società Proponente .....	5
Tabella 2 - Impianti realizzati ed in valutazione nell'areale di studio con indicazione della distanza dall'area del progetto in esame (buffer 10 Km).....	20
Tabella 3 - Bilancio Energia - (Fonte: Terna) .....	42
Tabella 4 - Ripartizione quota FER-E al 2019 (elaborazione su fonte GSE) - Fonte: Pears 2030 Regione Siciliana .....	47
Tabella 5 - Potenziale aree dismesse - Fonte: Pears 2030 Regione Siciliana .....	48
Tabella 6 - Distribuzione della potenza impianti a terra - Pears 2030 Regione Siciliana .....	48
Tabella 7 - Stato di attuazione dei Piani Territoriali Provinciali nella Regione Sicilia. Fonte: Regione Siciliana .....	63
Tabella 8 - Stima delle emissioni evitate .....	72
Tabella 9 - Elenco interferenze individuate e relative risoluzioni .....	94
Tabella 10 - Comuni compresi nell'agglomerato di Palermo (Zona IT1911) .....	103
Tabella 11 - Rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva come da PdV - Arpa Sicilia .....	104
Tabella 12 - Principali corpi idrici superficiali ricadenti nel bacino del fiume Belice. Fonte: PTA Sicilia.....	115
Tabella 13 - Stato qualitativo delle Acque superficiali .....	117
Tabella 14 - Corpi idrici fluviali significativi (decreto 131/2008) nel bacino del Belice .....	123
Tabella 15 - Stazioni di monitoraggio nel Bacino Idrografico in cui ricade l'impianto (fonte: P.dGDI Sicilia agg. 2015-2021) .....	124
Tabella 16 - Stato Ecologico e Chimico dei corsi d'acqua nell'area di studio ed indicazione delle pressioni (fonte: P.dGDI Sicilia agg. 2015-2021).....	127
Tabella 17 - Stato Ecologico e Chimico delle acque sotterranee dell'area di studio e indicazione delle pressioni (fonte: P.dGDI Sicilia agg. 2015-2021).....	128
Tabella 18 - Cave nell'areale di studio (Fonte: Piano Cave) .....	141
Tabella 19 - Specie vegetali potenzialmente presenti nell'Area di intervento.....	155
Tabella 20 - Specie animali potenzialmente presenti nell'area di studio .....	159
Tabella 21 - Specie di uccelli potenzialmente presenti nell'area di studio.....	159
Tabella 22 - Dati radon per Comune. La concentrazione media di radon nel Comune non costituisce un'indicazione della concentrazione nella singola abitazione, la quale può essere determinata solo attraverso una misurazione diretta - (Fonte: Rapporto Radon Ambientale 2019) .....	173
Tabella 23 - Potenza installata e numero impianti a fonte rinnovabile al 31 dicembre 2019 (fonte GSE).....	183
Tabella 24 - Impianti Fotovoltaico Incentivati in Sicilia - Elaborazione da dati GSE.....	184
Tabella 25 - Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2020 (ISPRA).....	191
Tabella 26 - Andamento della produzione dei rifiuti speciali della regione Sicilia, anni 2014-2020 (Fonte: ISPRA - Rapporto rifiuti speciali Ed. 2022).....	198
Tabella 27 - Elenco delle "aree archeologiche" entro gli 8 km dall'impianto.....	213
Tabella 28 - Elenco dei Beni Isolati entro i 6 km dell'area di impianto (fonte PTPR). ....	214
Tabella 29 - Matrice delle criticità ambientali.....	217
Tabella 30 - Check-list delle componenti ambientali .....	219
Tabella 31 - Fattori di interferenza sull'ambiente antropico .....	219
Tabella 32 - Relazioni di impatto fra le fasi di cantiere e le componenti ambientali interessate dall'intervento .....	226
Tabella 33 - Relazioni di impatto fra le fasi di esercizio e le componenti ambientali interessate dall'intervento .....	226
Tabella 34 - Relazioni di impatto fra le fasi di dismissione e le componenti ambientali interessate dall'intervento .....	227
Tabella 35 - Grado dell'impatto.....	227
Tabella 36 - Significatività degli impatti .....	228
Tabella 37 - Rango delle componenti ambientali .....	228
Tabella 38 - Fattore di cumulabilità degli impatti .....	229
Tabella 39 - Valori di riferimento per un suolo SMB1 coltivato a seminativo in rotazione in un'area prossima al prato studiato. ....	242
Tabella 40 - Valori corrispondenti ad un suolo SMB1 dopo 15 anni di prato non lavorato. Prima della semina del prato il suolo era a seminativo	

in rotazioni quadriennali .....	242
Tabella 41 - Elenco dei beni storico/culturale isolati entro i 6 km dall'area d'impianto (fonte PPTR e PPT Provinciali) con indicazione del grado e dell'angolo di visibilità potenziale .....	254
Tabella 42 - Elenco dei beni/aree a vincolo archeologico entro i 10km dall'area d'impianto (fonte PPTR e PPT) con indicazione del grado di visibilità potenziale e di interferenza .....	256
Tabella 44 - Elenco dei centri/Nuclei Storici entro i 10 km dall'area d'impianto (fonte PPTR e PPT) con indicazione del grado di visibilità potenziale e di interferenza .....	256
Tabella 45 - Sintesi dei potenziali impatti per la fase di cantiere in relazione al possibile 'effetto cumulo' valutato allo "stato attuale" secondo gli scenari descritti nell'elaborato - SIA01 - Analisi dell'Effetto Cumulo. ....	285
Tabella 46 - Sintesi dei potenziali impatti per la fase di esercizio in relazione al possibile 'effetto cumulo' valutato allo "stato attuale" secondo gli scenari descritti nell'elaborato - SIA01 - Analisi dell'Effetto Cumulo. ....	285
Tabella 47 - Sintesi dei potenziali impatti per la fase di decommissioning in relazione al possibile 'effetto cumulo' valutato allo "stato futuro" secondo gli scenari descritti nell'elaborato - SIA01 - Analisi dell'Effetto Cumulo. ....	286
Tabella 48 - Descrizioni degli impatti .....	293