



Regione
Puglia



Provincia
di Foggia



Comune
di Foggia

Nome Progetto / Project Name

Progetto per la realizzazione di un impianto
agrivoltaico denominato "Agrosolar 3",
della potenza complessiva pari a 28,439 MWp e delle
relative opere connesse, nel Comune
di Foggia (FG).

Sviluppatore / Developer



RENEWABLE CONSULTING S.R.L.

Corso G. Matteotti, 65
71017 - Torremaggiore (FG)
P. IVA 02250560683
info@renewableconsulting.eu
www.renewableconsulting.eu

Committente

PUGLIA AGROSOLAR 3 S.R.L.
Piazza Walther von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
P.IVA 03176980211
REA BZ - 238504

Titolo documento / Document title

Studio di impatto ambientale -
analisi di compatibilità dell'opera

Tavola / Pannel

Codice elaborato / Code processed

PA3_SIA_ACO_03

N.	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	01/2024	PROGETTO DEFINITIVO			

Specialista / Specialist

Dott. Ing. GIOVANNI BERTANI
Dott. Ing. GIULIO BARTOLI
Dott. Geol. STEFANO MANTOVANI

Timbro e firma / Stamp and signature



Giovanni Bertani



Giulio Bartoli



Stefano Mantovani

Consulente/Consultant



SYNERGY
Via Clodoveo Bonazzi 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Nome file	Dimensione cartiglio	Scala
PA3_SIA_ACO_03	A4	

INDICE DELLE FIGURE4

1. PREMESSA5

1.1 ANALISI DELLE MOTIVAZIONI..... 6
1.2 SOCIETÀ PROPONENTE 11
1.3 PROCEDURA AUTORIZZATIVA..... 11

2. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO..... 15

2.1 IMPIANTO DI GENERAZIONE15
2.1.1 CRITERI DI PROGETTO.....15
2.1.2 OUTLINE GENERALE DEL PROGETTO ELETTRICO16
2.1.3 DESCRIZIONE DI IMPIANTO16
2.1.4 ELEMENTI PRINCIPALI..... 17
2.1.5 INVERTER19
2.1.6 QUADRI DI PARALLELO STRINGHE21
2.1.7 STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI.....22
2.1.8 DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO22
2.2 SISTEMA DI PROTEZIONE E CONTROLLO22
2.2.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI22
2.2.2 GENERATORE.....23
2.2.3 TRASFORMATORE DI SOTTOCAMPO 24
2.2.4 SCOMPARTI ARRIVO LINEA E PARTENZA 24
2.2.5 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI IN RELAZIONE ALLA POTENZA DI CORTO CIRCUITO 24
2.2.6 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI IN RELAZIONE ALLA PORTATA DI CORRENTE 24
2.2.7 PROTEZIONE DELLA CABINA DI CONSEGNA.....25
2.2.8 SISTEMA DI BILANCIAMENTO25
2.3 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO..... 26
2.3.1 SISTEMA DI PRODUZIONE E TRASFERIMENTO FINO AL PUNTO DI CONSEGNA..... 26
2.3.2 TELECONTROLLO DELLA SOTTOSTAZIONE DI CONSEGNA TERNA..... 27
2.3.3 PARTI COMUNI 27
2.4 COLLEGAMENTI A TERRA TRA LINEA ALTA TENSIONE TERNA – SOTTOSTAZIONE DI CONNESSIONE – CABINA DI TRASFORMAZIONE – PARCO DI GENERAZIONE28
2.4.1 TRACCIATO28
2.4.2 MODALITÀ DI POSA DEI CAVI.....28
2.4.3 SISTEMA GENERALE DI TERRA..... 29
2.5 LINEE COLLETTRICI DI ENERGIA ELETTRICA30
2.5.1 SCELTA DEI CAVI30

3. INDICAZIONI METODOLOGICHE E NORMATIVE 32

3.1 PROCEDURA DI VIA32
3.1.1 D.LGS. 152/2006 (T.U. AMBIENTE)32
3.1.2 L.R. 11/2001 "NORME SULLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE"32
3.1.3 D.LGS. 387/2003 – ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2001/77/CE RELATIVA ALLA PROMOZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI NEL MERCATO INTERNO DELL'ELETTRICITÀ32
3.2 DISCIPLINA SULLE AREE IDONEE E NON IDONEE.....34
3.2.1 D.LGS. 199/2021 "ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, DELL'11 DICEMBRE 2018, SULLA PROMOZIONE DELL'USO DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI"34

3.2.2	D.M. 10.09.2010 "LINEE GUIDA PER L'AUTORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI"	35
3.2.3	R.R. 24/2010 – REGOLAMENTO ATTUATIVO DEL DECRETO DEL MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO DEL 10 SETTEMBRE 2010	37
3.3	DISCIPLINA SUGLI IMPATTI CUMULATIVI	39
3.3.1	DECRETO 30/03/2015 - ALLEGATO A	39
3.3.2	D.G.R. 2122/2012 "INDIRIZZI PER L'INTEGRAZIONE PROCEDIMENTALE E PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE"	40
3.4	AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA	41
3.4.1	D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO	41
3.5	VALUTAZIONE DI INCIDENZA	42
3.5.1	DIRETTIVA 92/43/CEE (HABITAT) E 79/409/CEE (UCCELLI)	42
3.5.2	NORMATIVA REGIONALE IN MATERIA DI VINCA	44
3.5.3	LINEE GUIDA SNPA (28/2020)	45
3.6	NORMATIVA IN MATERIA DI VINCOLO IDROGEOLOGICO	45
3.6.1	REGIO DECRETO 3267/1923 – RIORDINAMENTO E RIFORMA IN MATERIA DI BOSCHI E TERRENI MONTANI	45
3.7	LEGGE 21 NOVEMBRE 2000, N. 353 – LEGGE QUADRO IN MATERIA DI INCIDENTI BOSCHIVI	51
3.8	REGIO DECRETO 1775/1933 – TESTO UNICO DELLE DISPOSIZIONI DI LEGGE SULLE ACQUE E IMPIANTI ELETTRICI	52
3.9	DISCIPLINA SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	52
3.10	NORMATIVA IN MATERIA DI RISCHIO ALLUVIONE	53
3.10.1	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO EX ADB INTERREGIONALE PUGLIA	53
3.10.2	D.LGS. 23/02/2010 N.49 – ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2007/60/CE RELATIVA ALLA VALUTAZIONE E ALLA GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE	55
3.11	NORMATIVA IN MATERIA DI IMPATTO ACUSTICO	56
3.12	D.P.C.M. 8/7/2003 "FISSAZIONE DEI 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 FREQUENZA COMPRESA FRA 100 KHz E 300 GHz"	56

4. VALUTAZIONE PREVENTIVA SWOT..... 58

4.1	RISPOSTE PROGETTUALI	59
4.1.1	DEBOLEZZE INDIVIDUATE	59
4.1.2	MINACCE INDIVIDUATE	61

5. ANALISI DELLE ALTERNATIVE 64

5.1	ALTERNATIVA ZERO	64
5.1.1	VALUTAZIONE DEI FATTORI DI EMISSIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA PRODUZIONE TERMOELETTRICA	64
5.1.2	DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INQUINANTI EMESSI DAI PROCESSI DI PRODUZIONE TERMOELETTRICA	66
5.1.3	STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE	70
5.1.1	CONVERSIONE DELLA POTENZA PRODOTTA DAGLI IMPIANTI IN TEP (TONNELLATE EQUIVALENTE DI PETROLIO)	72
5.2	ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE	72
5.2.1	TIPOLOGIA DI IMPIANTO – ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	72
5.2.2	ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DEGLI IMPIANTI	73
5.2.3	ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI	74
5.2.4	ALTERNATIVE DEL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO AT	80

6. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	81
6.1 CLASSI D'USO DEL SUOLO INTERESSATE	81
7. GESTIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	83
7.1 INTRODUZIONE.....	83
7.1.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO	83
7.1.2 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	84
7.1.3 METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	85
7.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE	88
7.2.1 AZIONE C.1 – SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE IN SITO	88
7.2.2 AZIONE C.2 – APPRONTAMENTO DELLE AREE DI CANTIERE: OPERE DI SCAVO/SBANCAMENTO, RECINZIONE AREE E FASCE ARBOREE PERIMETRALI	89
7.2.3 AZIONE C.3 – ADEGUAMENTO DELLA VIABILITÀ.....	100
7.2.4 AZIONE C.4 - REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA AI SITI.....	103
7.2.5 AZIONE C.5 – REALIZZAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT	109
7.3 AZIONE C.6 - APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI.....	111
7.3.2 AZIONE C.7 – REALIZZAZIONE CABINE ELETTRICHE	114
7.3.3 AZIONE C.8 – MONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO ED INSTALLAZIONE DEI PANNELLI 117	
7.3.4 AZIONE C.9 – REALIZZAZIONE CAVIDOTTO ESTERNO	125
7.3.5 AZIONE C.10 – INSTALLAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE SITI AGRIVOLTAICI.....	128
7.3.6 AZIONE C.11 – SMOBILITAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE	130
7.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO	131
7.4.1 AZIONE E.1 – MESSA IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI.....	131
7.4.2 AZIONE E.2 – MANUTENZIONE ORDINARIA DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE CIVILI.....	140
7.4.3 MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE CIVILI.....	142
7.4.4 AZIONE E.4 – MONITORAGGIO DELLE COLTIVAZIONI E DAI DATI DI PRODUZIONE	144
7.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	145
7.5.1 AZIONE D.1 – ALLESTIMENTO DEL CANTIERE	146
7.5.2 AZIONE D.2 – SMONTAGGIO DEGLI IMPIANTI E DEI CAVIDOTTI INTERNI	146
7.5.3 AZIONE D.3 – SMALTIMENTO COMPONENTI E SMALTIMENTO RIFIUTI.....	150
7.5.4 AZIONE D.4 – RIPRISTINO DEI LUOGHI.....	154
8. IMPATTO CUMULATIVO	158
9. MATRICE DI LEOPOLD	160
10. CONCLUSIONI	161

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1 Layout impianto "AGROSOLAR 3	5
Figura 1-2 Previsioni di produzione di energia da fonti rinnovabili (PNIEC, 2020)	7
Figura 1-3 Evoluzione del consumo interno lordo per fonte Mtep (Eurostep, 2019)	7
Figura 2-1 Inverter tipo	20
Figura 2-2 MV POWER STATION 3000/2200	21
Figura 2-3 Quadri di parallelo stringhe	21
Figura 2-4 Reattanza SHUNT per linea 36 kV	26
Figura 2-5 Sezioni tipiche della terna di cavi e condizioni di posa per il cavo da 400 mmq	29
Figura 2-6 Configurazione tipica dei cavi unipolari previsti	30
Figura 4-1 Olivetti adiacenti al sito di impianto	60
Figura 5-1 Fattori di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda per combustibile (Isprambiente, 2022)	65
Figura 5-2 Variazione del fattore di emissione per la produzione lorda ed il consumo di energia elettrica (Isprambiente, 2022)	65
Figura 5-3 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi (gCO ₂ /kWh) (Isprambiente, 2022)	66
Figura 5-4 Gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (Mt CO _{2eq}) (Isprambiente, 2021)	67
Figura 5-5 Fattori di emissione di gas serra da settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (gCO ₂ /kWh) (Isprambiente, 2022)	67
Figura 5-6 Fattori di emissione (mg/kWh) degli inquinanti atmosferici emessi per la produzione di energia elettrica e calore (Isprambiente, 2022)	67
Figura 6-1 Classi d'uso del suolo interessate	81
Figura 7-1 Autocarro tipo per inerti	106
Figura 7-2 Autoarticolato tipo per inerti	107
Figura 7-3 Mezzo portacontainer tipo	112
Figura 7-4 Classi d'uso del suolo interessate	118
Figura 7-5 Visibilità impianto AGROSOLAR 3	120
Figura 7-6 Valori di pressione acustica in prossimità dei ricettori sensibili- realizzazione dell'impianto	122
Figura 8-1 Impianti limitrofi nello stato di fatto	158
Figura 8-2 Stralcio da mappa degli impatti cumulativi	159

1. PREMESSA

Il progetto, denominato "AGROSOLAR 3", prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico (Figura 1-1), ripartito su una superficie totale di circa 65 ha e realizzati interamente nel Comune di Foggia.

L'impianto avrà una potenza totale di immissione di 28.439 MW. La realizzazione dell'impianto segue una filosofia progettuale denominata "Agripuglia", la quale prevede soluzioni tecniche declinate secondo le specifiche caratteristiche del sito oggetto di intervento. È un progetto ideato dalla società per ottenere un beneficio di lungo termine per tutti i soggetti del territorio. Il progetto pone in primo piano la produzione agricola, caratteristica principale del territorio della Capitanata, in quest'ottica sono stati definiti piani colturali dedicati che prevedono la coltivazione di piante erbacee, ma anche di specie innovative (aromatiche e officinali) tali da incentivare lo sviluppo di nuove filiere volte a favorire un'agricoltura sostenibile.



Figura 1-1 Layout impianto "AGROSOLAR 3"

1.1 ANALISI DELLE MOTIVAZIONI

Sulla base di quanto definito nel comma 1 dell'art. 3 del D.lgs. n. 199/2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" l'Italia intende conseguire un obiettivo minimo del 30% sulla quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo. Tenendo conto delle previsioni del regolamento UE n. 2021/1119, l'Italia intende inoltre rispettare entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990. Per ottenere tali risultati si sta portando avanti a livello nazionale un attento processo di decarbonizzazione e transizione energetica, a favore di un mix elettrico basato sulle energie rinnovabili.

Come definito dal punto a) del comma 2 dell'art. 1 dello stesso strumento normativo, si intendono "energie da fonti rinnovabili" o "energie rinnovabili" quelle provenienti da fonti rinnovabili non fossili quali eolica, solare, termico e fotovoltaico, geotermica, energia dell'ambiente, energia mareomotrice, del moto ondoso ecc.

In particolare, secondo le previsioni di produzione di energie da fonti rinnovabili (PNIEC, 2020), il settore dovrà ricoprire per l'anno 2030 il 45% dei consumi totali. Per raggiungere tale quota, la produzione di energia da fonti rinnovabili dovrà raggiungere i 16 Mtep di generazione (pari a 187 TWh), contestualmente ad un processo di incentivazione e continua valorizzazione di tali risorse. In aggiunta ai benefici diretti (ambientali e sanitari), il processo di decarbonizzazione colmerà la dipendenza energetica dell'Italia dall'importazione massiva di energia derivante da combustibili fossili (diversificazione degli approvvigionamenti energetici), spesso oggetto di complesse relazioni geopolitiche ed economiche e delle relative ripercussioni sui mercati europei ed internazionali (oscillazioni dei prezzi). Il sistema energetico italiano ha visto negli ultimi decenni una profonda rivoluzione nel quale si è assistito all'affermarsi del gas naturale (Figura 1-3) e, soprattutto dopo il 2005, una forte crescita delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, e una costante riduzione dei prodotti petroliferi. Tali scelte sono state dettate dall'esigenze impellenti di ridurre in maniera significativa le emissioni di gas serra e contrastare i rischi legati ai cambiamenti climatici. Per quanto riguarda il settore elettrico, a politiche vigenti, si prevede che il contributo delle FER nel settore elettrico raggiunga 11.3 Mtep al 2030, pari a 132 TWh, con una copertura del 38.7% dei consumi elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34.1% del 2017. Nel settore termico nel 2017 i consumi di FER ammontano a circa 11.2 Mtep con contributo maggiore fornito dai consumi di biomassa solida e dall'impiego invernale di pompe di calore.

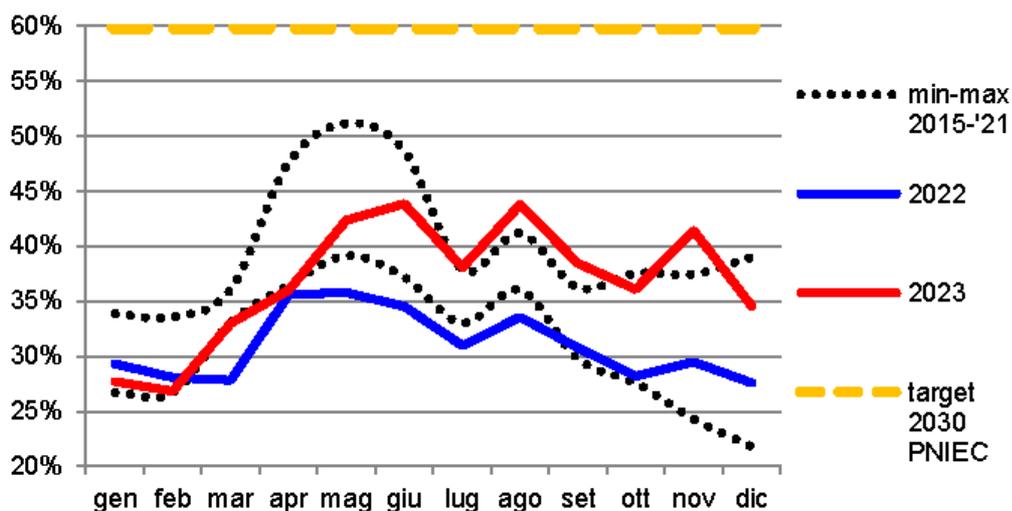


Figura 1-2 Previsioni di produzione di energia da fonti rinnovabili (PNIEC, 2020)

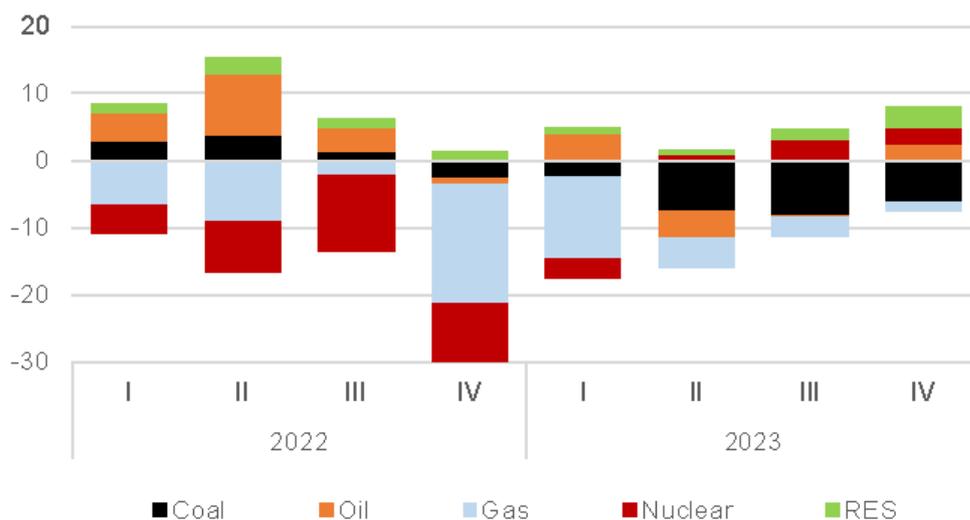


Figura 1-3 Evoluzione del consumo interno lordo per fonte Mtep (Eurostep, 2019)

La concretizzazione degli obiettivi del piano non può prescindere dalla programmazione e realizzazione di nuovi impianti tecnici ad alta produttività e ad alto contenuto tecnologico e di innovazione, comportando obbligatoriamente l'esigenza di adottare soluzioni tecniche e tecnologiche con le relative superfici territoriali. Gli interventi necessari per garantire la continua decarbonizzazione richiedono pertanto impianti ed infrastrutture che possono avere impatti ambientali. Assume perciò notevole importanza non solo la localizzazione dei siti di produzione, ma bensì anche l'inserimento di tali opere nel contesto naturalistico e paesaggistico presenti, assicurando la compatibilità con altri obiettivi di tutela ambientale, di qualità dell'aria e dei corpi idrici, di salvaguardia della biodiversità e di

tutela del suolo. A tale scopo per orientare le scelte localizzative e per garantire un congruo inserimento territoriale consegue l'esigenza di un attivo coinvolgimento territoriale. Questo strumento, unitamente al dibattito pubblico, permetterà una maggiore consapevolezza delle comunità locali coinvolte, informando e coinvolgendo cittadini e autorità locali con adeguato anticipo.

Fra tutte le soluzioni tecniche precedentemente menzionate, il fotovoltaico assumerà crescente importanza, in ragione della sua modularità e dello sfruttamento di una fonte rinnovabile ampiamente e diffusamente disponibile in Italia. L'energia solare è tra le fonti più abbondanti sulla Terra, il sole irradia il nostro pianeta con 20000 miliardi di TEP (Tonnellate di Petrolio Equivalente) annui. Secondo le previsioni del PNIEC, il maggiore contributo alla crescita delle energie rinnovabili deriverà proprio da fotovoltaico ed eolico, permettendo al settore di ricoprire il 55% dei consumi finali elettrici lordi al 2030. Per raggiungere tali obiettivi si agirà prevalentemente seguendo due approcci:

- *Revamping e repowering* con sistemi più evoluti ed efficienti, per esempio per l'eolico sfruttando la ventosità di siti già conosciuti ed utilizzati;
- Sfruttamento della capacità incrementale del fotovoltaico, promuovendo l'installazione su edificati (con i relativi vincoli paesistici, fisici, artistici, proprietari, finanziari, condominiali, civilistici e strutturali), tettoie, parcheggi, non prescindendo dalla realizzazione di grandi impianti fotovoltaici a terra necessari per il raggiungimento degli obiettivi al 2030;

Nel campo del fotovoltaico una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti fotovoltaici "agrivoltaici", i quali più di tutti consentono di coniugare contemporaneamente gli obiettivi di decarbonizzazione e di rispetto dell'ambiente. Gli impianti agrivoltaici costituiscono di fatto soluzioni virtuose e migliorative rispetto al fotovoltaico standard, permettendo la coesistenza delle attività di coltivazione agricola e pastorale ed una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Nel campo della progettazione e pianificazione degli impianti agrivoltaici esiste il documento "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici" redatto nel Giugno 2022 dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), rappresentando il più importante riferimento teorico-metodologico riguardante la corretta pianificazione ed inserimento di un impianto agrivoltaico, contribuendo così a livello nazionale alla creazione di regole ed ideologie condivise per ridurre le situazioni di criticità e conflitto che possono insorgere fra le parti a seguito della presentazione del progetto.

Le Linee Guida hanno lo scopo di chiarire le caratteristiche minime ed i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito "agrivoltaico", in modo da garantire una coesistenza più efficace fra produzione energetica e produzione agricola, in generale in opposizione poiché le soluzioni per garantire la massima captazione solare possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura (e viceversa). Dal punto di vista spaziale, il pattern dell'impianto agrivoltaico

è composto congiuntamente dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra di essi, installati in modo da massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi. In particolare, soluzioni che tendono a massimizzare la produzione di energia potrebbero generare un eccessivo ombreggiamento sulle piante (causando ricadute sull'efficienza fotosintetica) o distanze ridotte che possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in uso in agricoltura. È dunque di notevole importanza fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica che quella agronomica. Ulteriormente si sottolinea come in Italia solo il 4% delle aziende agricole che costituiscono il campione RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola) produce ed utilizza energia proveniente da fotovoltaico. A livello nazionale, l'incidenza percentuale del valore dei ricavi da energia rinnovabile è pari all'8.8% sui ricavi totali, a 10.9% sulla produzione lorda vendibile, a 17.9% sul valore aggiunto e al 28.3% sul reddito netto aziendale. Allo stesso tempo, secondo la banca dati RICA, i costi di approvvigionamento energetico a carico delle aziende agricole rappresentano oltre il 20% dei costi variabili, con percentuali che si assestano sul 30% per i settori produttivi di erbivori e granivori. Investimenti dedicati all'efficientamento energetico e alla produzione di energia rinnovabile per l'autoconsumo si traducono in un abbattimento di costi in grado di innalzare la redditività agricola, la competitività e la sostenibilità dell'azienda stessa.

Per le aziende agricole l'approvvigionamento può avvenire tramite servizio idrico di irrigazione o tramite autoapprovvigionamento ai sensi dell'art.6 del RD 1775/1933 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici". Il 50% dei prelievi irrigui è in regime di autoapprovvigionamento, il 18% delle imprese presentano una modalità di approvvigionamento mista, mentre il restante è imputato al servizio idrico di irrigazione fornito dagli enti irrigui. Nel caso di installazione dei moduli fotovoltaici è possibile valutare la possibilità di raccogliere acqua piovana (e di protezione agli agenti atmosferici impulsivi ad alta intensità), comportando un ulteriore risparmio per l'approvvigionamento idrico e per i costi degli impianti di sollevamento (elettrico e manutenzione). Specialmente alle latitudini dell'Italia meridionale la conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura consente di valutare combinazioni che premiano la produzione vegetale. A queste latitudini infatti l'intensità luminosa non costituisce il fattore limitante allo sviluppo vegetativo, a discapito di altri fattori come la disponibilità idrica e, sempre più frequentemente, gli squilibri climatici stagionali ed i fenomeni meteorologici impulsivi che possono danneggiare le coltivazioni.

Come propriamente riportato dal report Legambiente "Agrivoltaico: le sfide per un'Italia agricola e solare", alcuni autori (Goetzberger A., Astrow A., *Int. J. Solar Energy*, 55-69, 1982; Dupraz C et al, *Renewable Energy*, 36, 2725, 2011) hanno verificato per le terre interessate da installazioni agrivoltaiche un aumento di produttività del 35-73% in funzione del tipo di coltura e del disegno dell'impianto fotovoltaico sulla base di sperimentazioni condotte in Francia meridionale, nelle quali le condizioni

meteorologiche locali devono essere ottimizzate dal disegno e dall'orientamento dei moduli installati. Le esperienze dell'agrivoltaico nel mondo sono molteplici. Alcuni progetti sono ancora in fase di sperimentazione altri invece, come in Giappone, sono diventati il pilastro fondante dell'economia locale.

Ricercatori portoghesi hanno studiato la fattibilità dell'agrivoltaico nel Paese come modo per rispondere alla necessità di sicurezza energetica e alimentare della popolazione mondiale. Secondo il gruppo, il Portogallo ha buone caratteristiche climatiche per la produzione di energia solare e circa il 12% del suo territorio nazionale è designato come RAN (Riserva Agricola Nazionale) e ha il solo scopo di essere utilizzato per l'agricoltura. Il gruppo ha scoperto che i sistemi agrivoltaici possono raggiungere un tempo di ritorno dell'investimento di cinque anni o meno e generare più valore rispetto ai soli impianti fotovoltaici o alla sola produzione agricola sul terreno. Inoltre, studiando due tipi di layout – uno con pannelli sopraelevati e uno con file distanziate di pannelli – i ricercatori hanno notato che la soluzione distanziata ha un potenziale leggermente superiore a quella sopraelevata.

Il team ha incluso un'implementazione fotovoltaica regolare come termine di paragone e ha studiato scenari in cui tutta l'energia prodotta dai pannelli venga venduta direttamente al mercato utilizzando un valore fisso. Per gli impianti fotovoltaici sono state scelte celle solari in silicio monocristallino. Per determinare il periodo di ammortamento, sono stati selezionati vari parametri con il software PVsyst, tra cui i costi di investimento iniziale e di O&M e i prezzi di vendita dell'energia.

Per il layout del progetto fotovoltaico distanziato, è stata utilizzata una distanza di 20 m, creando uno spazio minimo di 15 m tra le due file di otto moduli ciascuna, per un totale di 16 moduli. I moduli avevano un angolo di inclinazione compreso tra il 55° e il -55° e sono stati utilizzati inseguitori per seguire il movimento del sole e ottimizzare la produzione di energia. Nel layout del campo fotovoltaico sopraelevato, tutti i 16 moduli sono stati installati in una serie di file singole per ridurre l'ombra sulle colture sottostanti. Anche in questo caso è stato scelto un angolo di inclinazione compreso tra il 55° e il -55°, utilizzando degli inseguitori. I risultati della ricerca indicano che i progetti proposti hanno un costo energetico livellato (LCOE) inferiore al prezzo dell'energia nel mercato iberico, con periodi di ammortamento di circa 4-5 anni. I risultati del gruppo sono disponibili nel documento "<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>", pubblicato su *Energy for Sustainable Development*. Del gruppo fanno parte ricercatori dell'Università di Lisbona e dell'Accademia militare: *"Questi progetti, oltre ad aumentare la produzione di energia verde e a ridurre il consumo di fonti energetiche non rinnovabili, diminuiscono anche la quantità di CO₂ rilasciata nell'atmosfera e, nel caso in cui l'impianto sia progettato per superare l'autoconsumo necessario, può servire come fonte di energia per gli abitanti delle vicinanze con la possibilità di aumentare anche le fonti di cibo, un problema per il futuro"*, hanno concluso.

1.2 SOCIETÀ PROPONENTE

Il progetto, tecnicamente descritto al paragrafo 1.1. di questo documento, prevede l'installazione di un sistema integrato agrivoltaico sviluppato da:

Impianto AGROSOLAR 3: PUGLIA AGROSOLAR 3 S.r.l., partita IVA 03176980211 (BZ – 238504) sede legale a Bolzano, piazza Walther Von Vogelweide n.8;

La società ha deciso di sviluppare l'impianti agrivoltaico sulla base di una propria filosofia denominata "Agripuglia" i cui punti principali vengono qui di seguito elencati:

- Particolare attenzione all'agricoltura;
- Diffusione di Buone Pratiche Agricole;
- Conservazione ed incremento della Biodiversità;
- Sperimentazione;
- Integrazione sociale e ricadute occupazionali.

La stessa società si è, inoltre, impegnata a sottoscrivere un "Protocollo d'intesa", con diversi soggetti istituzionali del Territorio di Capitanata, quali Diocesi, Università, Legambiente Puglia ed altre associazioni di categoria e/o con scopi sociali o del terzo settore.

1.3 PROCEDURA AUTORIZZATIVA

La società proponente ha individuato la procedura autorizzativa per l'avvio del procedimento amministrativo finalizzato all'autorizzazione, alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto.

Il progetto sarà quindi assoggettato alla procedura statale di VIA, essendo riconducibile alla categoria progettuale

"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale"

presente al punto 7 dell'art. 2 dell'allegato 2 "Progetti di competenza statale" del D. lgs. 152/2006 (T.U. Ambiente).

L'art. 23 del D.lgs. 152/2006 definisce gli elaborati che devono essere allegati all'istanza di VIA:

- a) Gli elaborati progettuali di cui all'articolo 5, comma 1, lettera g);
- b) Lo studio di impatto ambientale;**
- c) La sintesi non tecnica;
- d) Le informazioni sugli eventuali impatti transfrontalieri del progetto ai sensi dell'art. 32;
- e) L'avviso al pubblico, con i contenuti indicati all'art. 24, comma 2;
- f) Copia della ricevuta di avvenuto pagamento del contributo di cui all'art. 33;
- g) I risultati della procedura di dibattito pubblico eventualmente svolta ai sensi dell'art. 22 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- h) La relazione paesaggistica prevista dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 12 dicembre 2005, pubblicati nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2006, o la relazione paesaggistica semplificata prevista dal regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31;

In ottemperanza della normativa statale vigente, si è proceduto alla stesura di uno Studio di Impatto Ambientale in modo da individuare, descrivere e valutare i possibili effetti significativi sull'ambiente, tenendo conto degli obiettivi e dell'ambito territoriale di riferimento, nonché delle alternative ragionevoli, sulla base degli artt. 21 e 22 del D.lgs. 152/2006 nonché dell'Allegato VII della Parte Seconda dello stesso atto normativo. Secondo disposizioni legislative, lo Studio di Impatto Ambientale dovrà riportare la descrizione accurata del progetto, nella quale andrà ricompresa la descrizione dell'ambito territoriale in cui l'opera si pone, anche in riferimento alle tutele ed ai vincoli previsti ed imposti dalla pianificazione settoriale e d'area vasta. Nella descrizione dell'ambito territoriale va considerata l'eventuale presenza di beni culturali e paesaggistici ambientali definiti dagli artt. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004 ed i potenziali impatti significativi su di essi. La descrizione dei possibili impatti di progetto dovrà inoltre essere effettuata sui fattori specifici elencati nell'art. 5 comma 1 del D.lgs. 152/2006:

- Popolazione e salute umana;
- Biodiversità;
- Specie ed habitat naturali protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE;
- Territorio, suolo, acqua, aria e clima;
- Beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio;

Come descritto congiuntamente nel comma 3 dell'art. 22 e nell'Allegato VII alla parte seconda del D.lgs. 152/2006, lo Studio di Impatto Ambientale dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
 - a) La descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele ed ai vincoli presenti;
 - b) Una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto;
 - c) Descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto (con indicazione del fabbisogno e del consumo di energia, della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento);
 - d) Una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazioni, ecc.);
2. Descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni, ecc.) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero;
3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e una descrizione della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possono essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche;
4. Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali del progetto proposto (popolazione, salute umana, biodiversità, flora, fauna, territorio, ecc.);
5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti tra l'altro:
 - a) Alla costruzione e all'esercizio del progetto;
 - b) All'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità;
 - c) All'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, ecc.;
 - d) Ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
 - e) Al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati;
6. La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto;
7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi del progetto;

8. Eventuali disposizioni di monitoraggio previsti;

Al fine di ottemperare ai requisiti normativi, lo Studio di Impatto Ambientale dell'opera verrà così strutturato:

2. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

2.1 IMPIANTO DI GENERAZIONE

L'impianto di generazione in oggetto sarà composto da 41216 moduli fotovoltaici, della potenza unitaria di 690Wp cad. **La potenza richiesta ai fini della connessione è pari a 27.10 MW, mentre quella nominale dell'impianto è pari a 28.439 MWp**, valore inteso come picco di prestazione dei generatori, variabile in diminuzione secondo le condizioni meteo. I moduli saranno raggruppati secondo schema tipico in stringhe e sottocampi gestiti da inverter centralizzati e dal punto di vista della configurazione di rete elettrica collettrice i vari collegamenti ramificati in AT costituiscono un albero alla tensione nominale di 36 kV, confluyente in un unico collegamento che realizza la connessione in elettrodotto interrato come montante fino al punto di connessione individuato su futuro ampliamento della SE 380/150kV della RTN di Manfredonia.

2.1.1 CRITERI DI PROGETTO

Lo studio del trasporto dell'energia fino alla stazione di smistamento è stato ispirato a criteri di massima sicurezza e minimo impatto ambientale. La centrale è un impianto di generazione dell'energia elettrica di potenza nominale complessiva 28.439 MWp ed è ubicato in diverse aree adiacenti. L'energia prodotta da ciascun sottocampo in bassa tensione viene elevata alla tensione di 36 kV dai trasformatori distribuiti in campo, e trasportata alla cabina di consegna. Dal punto di vista della topologia della rete elettrica collettrice, il collegamento tra la cabina di consegna e la SE costituirà un collegamento in antenna su rete AT alla tensione nominale di 36 kV, dalla lunghezza stimata di 6 km circa, interrato in massima parte ed in banchina lungo la SP80 verso Sud e lungo la SP70 verso Est. Esso avrà il compito di realizzare la connessione del parco fotovoltaico allo stallo 36kV della stazione di trasformazione 380/150 kV denominata Macchiarotonda, la cui nuova realizzazione è prevista in località "Macchiarotonda" alle coordinate 40,450557"N 15.753617"E. Tutte le opere elettriche saranno realizzate nel rispetto delle norme di legge, in conformità del Codice di Rete TERNA, delle norme CEI applicabili. Particolare attenzione è posta alla verifica delle possibili esposizioni delle persone alle radiazioni elettromagnetiche dovute agli elettrodotti, assicurandosi che tali emissioni siano al di sotto del valore di sicurezza di 10 µT per le aree normalmente disabitate ed al valore di 3 µT, fissato come obiettivo di qualità, per i luoghi normalmente (leggasi oltre 4h/g pro capite) abitati.

2.1.2 OUTLINE GENERALE DEL PROGETTO ELETTRICO

In sito è previsto un albero di collettamento via cavo interrato, i cui nodi sono in corrispondenza dei quadri elettrici ad Alta Tensione con funzioni di sezionamento e protezione individuale di ogni skid/trafo di sottocampo. Le sezioni dei cavi di collegamento sono gradatamente crescenti sia per l'aumento della corrente in normali condizioni di esercizio, sia per l'aumento graduale della potenza di corto circuito avvicinandosi in termini di impedenza, alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN). Strutture, impianti ed accessori, inclusi quelle che rimarranno di proprietà e responsabilità dell'utente, saranno conformi alle prescrizioni TERNA applicabili ai circuiti principali (cfr. C.d.R.) ed E-DISTRIBUZIONE per i circuiti ausiliari (cfr. "Guida alla connessione in rete"). Per quel che riguarda i cavi, il criterio vincolante nella scelta delle sezioni è quello della corrente di corto circuito per il tempo presunto di apertura degli interruttori in condizioni adiabatiche, quali sono quelle di un cavo interrato.

2.1.3 DESCRIZIONE DI IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione tecnico-descrittiva avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza installata lato DC: 28,439 MWp;
- Potenza dei singoli moduli: 690 Wp;
- N. 14 inverter per la trasformazione DC/AC
- N. 9 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- N. 2 cabine di smistamento;
- N. 1 cabina di raccolta;
- Rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e gli inverter centralizzati
- Rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...);
- Rete elettrica esterna a 36 kV dalla cabina di consegna allo stallo in SE;
- Rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico conterà delle seguenti opere:

- Installazione dei moduli fotovoltaici;
- Installazione delle cabine di trasformazione e della cabina di consegna;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo;
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto AT;

2.1.4 ELEMENTI PRINCIPALI

L'elemento cardine di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, è la cella fotovoltaica (di cui si compongono i moduli fotovoltaici), che grazie al materiale semiconduttore di cui è composta, trasforma l'energia luminosa derivante dal sole in corrente elettrica continua. Tale energia in corrente continua viene poi convertita in corrente alternata e può essere utilizzata direttamente dagli utenti, o immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale. I componenti principali dell'impianto fotovoltaico sono:

- I moduli fotovoltaici (costituiti dalle celle su descritte);
- I cavi elettrici di collegamento ed i quadri elettrici;
- Gli inverter, dispositivi atti a trasformare la corrente elettrica continua generata dai moduli in corrente alternata;
- I contatori per misurare l'energia elettrica prodotta dall'impianto;
- I trasformatori AT/bt, dispositivi atti a trasformare la corrente alternata da bassa tensione ad alta tensione;
- I quadri di protezione e distribuzione in alta tensione;
- Le cabine elettriche di conversione e trasformazione;
- Gli elettrodotti in alta tensione;
- L'elettrodotto AT di collegamento alla stazione definita come punto di consegna.

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari, mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest, coprendo un angolo sotteso tra $\pm 60^\circ$.

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà composto da 41216 moduli fotovoltaici di nuova generazione in silicio monocristallino bifacciale di dimensioni pari a 2,384 x 1,303 m e potenza nominale pari a 690 Wp, suddivisi su 1472 stringhe da 28 moduli ognuna. Le celle fotovoltaiche di cui si compone ogni modulo sono protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza e da un foglio di tedlar, il tutto incapsulato sotto vuoto ad alta temperatura tra due fogli di EVA (Ethylene / Vinyl / Acetate). La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hot spot. Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, da infiggere direttamente nel terreno. Questa tipologia di struttura eviterà l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 28 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse. Ogni stringa, collegata in parallelo alle altre, costituirà un sottocampo. Le strutture saranno disposte secondo file parallele, la cui distanza sarà di 5,5 m in modo che, nella situazione di massima inclinazione dell'inseguitore, l'ombra di una fila non lambisca la fila adiacente; avranno direzione longitudinale Nord-Sud, e trasversale (cioè secondo la rotazione del modulo) Est-Ovest. Il collegamento elettrico tra le strutture avverrà in tubo interrato. Ogni sottocampo avrà un inverter con potenza variabili. Gli inverter convertiranno l'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici da corrente continua in corrente alternata, che successivamente sarà trasformata da bassa ad alta tensione attraverso appositi trasformatori AT/BT ubicati per la maggior parte nella stessa power station dell'inverter. I trasformatori avranno potenze variabili da 1.5 a 4 MVA.

Saranno installate n. 8 cabine elettriche in modulo container, complete di inverter, trasformatori AT/BT e quadri di alta tensione, e posate su una base di materiale stabilizzato. Le cabine saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani: il vano arrivo linee campo, in cui è alloggiato il quadro ingressi linee CC e l'inverter; il vano trasformazione, in cui è alloggiato il trasformatore AT/BT; il vano quadri di alta tensione, in cui sono alloggiati i quadri elettrici di alta tensione.

Esclusivamente nell'area 1/1 come individuato nel Layout di dettaglio saranno installati inverter di stringa della potenza di 180 kW ciascuno, aventi tensione di uscita trifase alternata 690V. Tali inverter nel numero di 6 convogliano l'energia nella cabina di trasformazione T1 costituita da manufatto prefabbricato, nella quale sarà alloggiato il quadro di bassa tensione ingresso linea inverter, il trasformatore AT/BT 36/0.69 kV in resina da 1,5MVA e le celle AT contenenti le protezioni necessarie.

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, uscente dalle cabine di trasformazione, sarà trasmessa alle cabine di smistamento o direttamente alla cabina di raccolta.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni al quale saranno collegate tutte le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto sarà costituito da una maglia realizzata con conduttori nudi di rame a cui saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi. Una corda di terra in rame sarà posata anche nello scavo degli elettrodotti per collegare l'impianto di terra delle cabine con l'impianto di terra dell'impianto. L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di un sistema di gestione, controllo e monitoraggio, provvisto di un'interfaccia su PC, che sarà installato in un apposito vano della cabina di raccolta e monitoraggio e sarà collegato agli impianti di videosorveglianza, illuminazione, antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo. È prevista, infine, la realizzazione di un ulteriore fabbricato destinato a control room provvisto di ufficio.

2.1.5 INVERTER

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore.

Gli inverter scelti in progetto del produttore SMA sono elencati di seguito:

MODELLO	TIPO	QUANTITÀ
SC-4000 UP	Centralizzato	3
SC-2660 UP	Centralizzato	3
SC-2930 UP	Centralizzato	2
SHP 180-21	Di stringa	6



Figura 2-1 Inverter tipo

Gli inverter utilizzati sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da ottenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme. Tali inverter sono idonei a trasformare la corrente continua prodotta dalle celle solari in corrente alternata utilizzabile e compatibile con la rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici.

Il gruppo di conversione appena descritto è fornito già connesso ad un trasformatore, i cui valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto, in questo caso quelli della rete RTN. In particolare, l'insieme dell'inverter, del trasformatore e delle apparecchiature di sezionamento e protezione fanno parte di un'unica soluzione integrata fornita dal produttore SMA che prende il nome di MV POWER STATION 3000/2200.



Figura 2-2 MV POWER STATION 3000/2200

2.1.6 QUADRI DI PARALLELO STRINGHE

La realizzazione dell'impianto prevede l'installazione di quadri elettrici che effettuano il parallelo delle stringhe, ciascuno contenente le apparecchiature di manovra e protezione (sezionatori sotto carico, fusibili, scaricatori di tensione). Tale quadro, detto anche DC Combiner, ha la funzione di proteggere e sezionare le stringhe dei moduli installati e viene realizzato con grado di protezione non inferiore a IP54, adatto per essere posizionato all'esterno.



Figura 2-3 Quadri di parallelo stringhe

Come detto, i quadri sono posizionati all'esterno, in prossimità delle strutture di sostegno, in maniera baricentrica rispetto alle stringhe raccolte. Per l'impianto verranno utilizzati quadri da 32 ingressi ed in particolare sono previsti 5/4 quadri per ogni inverter.

2.1.7 STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà ad inseguitore solare monoassiale, anche denominato tracker.

Si tratta di una struttura a pali infissi, completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile. La struttura di supporto sarà realizzata in acciaio da costruzione zincato a caldo e sarà progettata secondo gli Eurocodici. Sarà installata su pali infissi; il profilo avrà sezione a C e sarà interrato direttamente nel suolo.

2.1.8 DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO

Si fa riferimento alle norme CEI applicabili, eventualmente secondo unificazione europea ove esistente (CEI - CEI/EN) pertinenti per ciascuna tipologia. Le opere interconnesse direttamente con TERNA saranno eseguite nel rispetto del C.d.R. TERNA e dei rispettivi allegati applicabili, nonché norma CEI 0-16 e sue correlate.

Per le protezioni elettriche in ambiente 36 kV vale il documento di riferimento TERNA Allegato A.68 rev. 04 ("Criteri generali di connessione alle reti AT Sistemi di protezione regolazione e controllo").

2.2 SISTEMA DI PROTEZIONE E CONTROLLO

2.2.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Il sistema di protezioni sarà conforme alla norma CEI 11-32 per sistemi elettrici di III categoria e relativa variante V1 per gli impianti di produzione fotovoltaica, con i livelli di affidabilità che competono ad un sistema non presidiato ed ubicato in località poco accessibili.

Allo scopo sarà previsto un doppio livello di protezione: un sistema di gestione rete digitale interconnesso in fibra ottica per la selettività logica, ed una serie di protezioni tradizionali a relais elettronico quale back-up in caso di disservizio al sistema centrale. Il sistema centralizzato utente, le cui unità principali saranno ubicate in apposito locale dedicato della cabina elettrica di trasformazione è dettagliato nella specifica tecnica allegata alla presente. Le protezioni sono interfacciate con la rete

mediante una serie di sensori che sono di tipo tradizionale, quindi costituite da TA, TV di tipo induttivo e/o capacitivo secondo necessità, sonde termometriche per i trasformatori e le macchine soggette a riscaldamento. Tali segnali saranno inviati sia a relais elettronici, installati in appositi scomparti del quadro a Media Tensione, sia alle unità terminali del sistema di gestione rete tramite fibra ottica.

Dette unità periferiche, in grado di accogliere segnali digitali, analogici 4-20 mA, ottici, contatti puliti, saranno ubicate in ogni locale dotato di elementi sensibili del sistema, quali cabina di campo, cabina di trasformazione, cabina di consegna TERNA. Per l'intero sistema i TA del sistema di protezioni saranno distinti da quelli di misura, avendo necessariamente prestazioni differenti, e per i quali saranno preferibilmente utilizzati toroidi a nucleo intero.

L'adozione di un sistema digitale di gestione della rete applica concetti di selettività logica ai sensori distribuiti, per cui il PLC del sistema gestirà dati e comandi in modo integrato e coordinato secondo i propri algoritmi di valutazione degli stati di rete e priorità degli interventi. All'eventuale stato di avaria del gestore di rete (comunque realizzato con ampia ridondanza) sono chiamati a rispondere in logica di selettività tradizionale alcuni relais tradizionali che saranno comunque installati sugli scomparti a A.T. a protezione delle funzioni più significative, quali corrente differenziale, corrente verso terra, primo guasto a terra per le parti esercite a neutro isolato, etc. Si esaminano in dettaglio le protezioni previste per ogni singola unità

2.2.2 GENERATORE

La protezione del generatore effettuata in cabina di partenza campo comprenderà le protezioni preventive, atte a mantenere l'isolamento, quali:

- 32 ritorno di energia attiva dalla rete verso il generatore;
- 59 massima tensione;
- 46 squilibrio, ovvero circolazione di sequenza inversa.

Contro il guasto di dispersione sono previste misure classiche dirette, quali

- 64 circolazione di corrente verso terra verso terra
- 87 differenziale di corrente

Sono infine previste protezioni di ricalzo quali:

- 27, 59, 21 - minima tensione, massima corrente e loro combinazione (min. impedenza)
- 81G - frequenza fuori range

2.2.3 TRASFORMATORE DI SOTTOCAMPO

Il trasformatore di sottocampo si trova fra tre sorgenti di energia: il generatore, il tratto di rete verso la Periferia, quello verso terra. Sarà quindi necessario, per esercire correttamente le sconnessioni sotto guasto interno, poter aprire sia a monte che a valle, interfacciandosi opportunamente con gli altri interruttori che "vedono " direttamente il trasformatore. Oltre ad essere protetto con differenziale di corrente (87) ed immagine termica (49), andrà comunque protetto dal corto circuito (50, 51, 51N) . Gli interruttori a monte e valle saranno quindi chiamati ad isolarlo sia in caso di guasto interno che in caso di guasto esterno (sul generatore o sul quadro).

2.2.4 SCOMPARTI ARRIVO LINEA E PARTENZA

La disconnessione di un generatore in erogazione crea perturbazioni e stress alle macchine. In caso di evento di guasto, questo viene "sentito" praticamente da tutti i sensori del sistema, e per tale ragione si rende necessario inibire l'intervento di tutti gli sganciatori, ad eccezione di quelli a ridosso della parte sotto guasto, rilasciando consensi allo sgancio solo in caso di mancata apertura degli interruttori titolari dell'intervento. A tal proposito sono previste protezioni differenziale di sbarra (87), direzionale di corrente, massima corrente 50, 51, dispersione 51N/64. Gli scomparti dovranno avere livello di isolamento $U_r=40.5\text{kV}$, attualmente garantito da moduli compatti in SF6 oppure da moduli isolati a vuoto.

2.2.5 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI IN RELAZIONE ALLA POTENZA DI CORTO CIRCUITO

Per i guasti trifase, seguendo quanto indicato dall'Allegato A.68 al codice di rete al par. 6.1.2, si è considerato un valore di I_{cc} di 20 kA alla tensione di 36 kV, per una durata massima di 1,0 s; per questo motivo nella maggior parte dell'impianto non sarà Ammissibile una configurazione inferiore a 3x1x70 mmq.

L'adozione di un criterio di selettività logica anziché cronologica si rivela indispensabile anche da questo punto di vista, affidando la priorità di intervento delle protezioni, che comunque restano allertate da relais tradizionali posti in corrispondenza di ogni singola apparecchiatura, ad un supervisore di rete collegato via fibra ottica a tutte le unità significative del sistema di potenza.

2.2.6 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI IN RELAZIONE ALLA PORTATA DI CORRENTE

Definita la sezione minima per i requisiti indicati al precedente paragrafo, la tabella seguente mostra il dimensionamento dei cavi in base alla portata di corrente in regime permanente, con l'indicazione della relativa caduta di tensione:

potenza	tratto	da	a	lunghezza	sezione	TERNA	corrente	caduta specifica	caduta tensione	impegno linea
kW				km	nom.		A	ΔV [V/A km]	$\Delta V\%$	%
1600	1	T1	CD1	0,522	70	SINGOLA	26	0,841	0,03%	12%
4000	2	T2	CD1	0,02	70	SINGOLA	65	0,841	0,00%	31%
5600	3	CD1	CR	1,253	120	SINGOLA	91	0,421	0,13%	36%
2500	4	T3	CD2	0,571	70	SINGOLA	40	0,841	0,05%	19%
2930	5	T4	CD2	0,18	70	SINGOLA	47	0,841	0,02%	22%
2660	6	T8	CD2	0,18	70	SINGOLA	43	0,841	0,02%	20%
2660	7	T9	CD2	0,2	70	SINGOLA	43	0,841	0,02%	20%
10750	8	CD2	CR	0,533	185	SINGOLA	174	0,324	0,08%	55%
2930	9	T5	CR	0,164	70	SINGOLA	47	0,841	0,02%	22%
4000	10	T6	T7	0,2	70	SINGOLA	65	0,841	0,03%	31%
8000	11	T7	CR	0,29	120	SINGOLA	130	0,421	0,04%	51%
27280	12	CR	SE	11,9	400	DOPPIA	221	0,220	1,61%	47%

2.2.7 PROTEZIONE DELLA CABINA DI CONSEGNA

Le protezioni della segue cabina di consegna saranno conformi alle prescrizioni della norma CEI 0-16.
In linea di massima si prevede

- per ogni montante - 50, 51, 67N;
- per la linea 36 kV - 27Y, 27 Δ , 59, 81>, 81<, 59N;

Per tutte le misure saranno adottati componenti secondo specifiche TERNA.

Tutte le protezioni saranno ripetute, oltre che su sistema di supervisione, anche su relais multifunzione.

2.2.8 SISTEMA DI BILANCIAMENTO

In corrispondenza della potenza attiva $P=0$ ed in assenza di regolazione di tensione, l'impianto dovrà minimizzare gli scambi di potenza reattiva con la RTN al fin di non influire negativamente sulla corretta regolazione della tensione. Per fare ciò si è previsto l'utilizzo di reattanze shunt gestite con neutro isolato da terra opportunamente dimensionate per garantire in grado di compensazione tra il 110% ed il 120% della massima potenza reattiva.



Figura 2-4 Reattanza SHUNT per linea 36 kV

2.3 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

2.3.1 SISTEMA DI PRODUZIONE E TRASFERIMENTO FINO AL PUNTO DI CONSEGNA

Verrà installato un sistema di supervisione che interconetterà in una rete LAN a fibra ottica tutte le installazioni significative del sistema. Il computer principale risiederà nella cabina di trasformazione e sarà alimentato mediante UPS atto a consentirne la marcia anche in assenza del collegamento con TERNA. Il livello di backup caldo sarà 100%.

Tale unità avrà varie funzioni, da quelle più elementari di semplice supervisione e memorizzazione di tutti gli eventi significativi, a quelle di gestione in tempo reale del coordinamento delle protezioni elettriche diffuse in tutti i quadri dell'impianto ai vari livelli di tensione (150, 36, 1, 0,4, kVca, 110 Vcc) e per varie funzioni.

Tutte le postazioni del sistema remote in cabina di campo saranno dotate di una unità periferica del sistema, e la disponibilità di fibre ottiche consentirà anche collegamenti interfonici. Esso sarà inoltre configurato per essere interfacciato con unità esterne quali ad esempio il sistema di monitoraggio della qualità energetica, le stazioni meteorologiche, sistemi di previsione meteo ecc.

Il sistema sarà dotato di unità videoterminale con pagine sinottiche della rete elettrica, riportante le apparecchiature della cabina, comandi e segnali di stato, pronto ed allarme per tutti gli organi significativi del sistema.

2.3.2 TELECONTROLLO DELLA SOTTOSTAZIONE DI CONSEGNA TERNA

L'intero apparato di monitoraggio, supervisione, controllo e protezioni elettriche sarà in tecnologia digitale, conforme al Cod. di Rete TERNA All. 3 cap. 11.11, ed ai documenti tecnici in esso prescritti quali riferimenti. In particolare si fa riferimento alla specifica TERNA DRRPX04038 "Specificazione funzionale di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV"

A tale sistema, è infatti affidata la selettività logica delle protezioni, attraverso la localizzazione del guasto e l'inibizione di tutte quelle protezioni che, pur sentendo il guasto, non ne sono direttamente interessate.

Per il sistema di supervisione saranno impiegate solo apparecchiature ampiamente collaudate sull'applicazione specifica supervisore di rete DASA, SEPAM o equivalenti.

Il telecontrollo sarà di tipo "sintetico", cioè a comandi di sequenze, ed applicato sia al controllo remoto che al controllo locale di sottostazione.

Il sistema di monitoraggio dialogherà in fibra ottica con il supervisore del parco fotovoltaico e cabina di trasformazione, mentre per il telecontrollo sarà interconnesso con la rete TERNA con un sistema ad onde convogliate sulla linea a 36 kV mediante bobine di sbarramento e dispositivi di accoppiamento secondo C.d.R., All.3 cap. 11.1.9.

2.3.3 PARTI COMUNI

Verrà concordata col Gestore di rete la eventuale disponibilità in morsettiera su contatto metallico di segnali provenienti dal supervisore, in contatto pulito oppure 420 mA. I due sistemi di monitoraggio, supervisione e protezioni elettriche relativi alle due sezioni d'impianto a monte e valle del punto di consegna, pur essendo autonomi ed indipendenti, saranno interconnessi secondo accordi con TERNA da uno scambio di quei segnali utili per la diagnostica in tempo reale ed il conseguente coordinamento dell'intervento delle protezioni elettriche.

Tale interconnessione avverrà in fibra ottica con tecnologia digitale e back-up caldo in connessione metallica.

2.4 COLLEGAMENTI A TERRA TRA LINEA ALTA TENSIONE TERNA – SOTTOSTAZIONE DI CONNESSIONE – CABINA DI TRASFORMAZIONE – PARCO DI GENERAZIONE

2.4.1 TRACCIATO

A valle della stazione di trasformazione, essendo prevista una configurazione in antenna, la connessione prevede una linea di connessione verso la SE futura, il cui dettaglio sarà definito di concerto con TERNA. La sezione desunta dal Codice di Rete, salvo diverse indicazioni TERNA, è 2x(3x1x400) mmq.

2.4.2 MODALITÀ DI POSA DEI CAVI

Per i tratti di posa interrata si prevede che il cavo sia posato sul fondo della trincea, quindi coperto con sabbia compattata in opera e protetto meccanicamente con un tegolo prefabbricato ed ulteriore ghiaia compattata. Alle profondità di 300 e 600 mm dal piano campagna saranno poste due strisce segnalatrici in polietilene o altro materiale inalterabile, di colorazione e caratteristiche normalizzate per la segnalazione di linee interrate. Il tracciato sarà ulteriormente segnalato in superficie secondo normativa vigente in tutti i punti significativi, quali cambiamenti di direzione e/o di quota. Il cavo da 400 mmq per l'interconnessione tra la cabina di consegna e la stazione SE sarà posato secondo tali modalità. I cavi verranno posati a profondità non inferiore a 1200 mm (valore stabilito dalle norme tecniche vigenti) tenendo presente i valori di esposizione ai campi magnetici prescritti dal Decreto 29.5.2008 (cfr. cap. 9), che fissa valori di attenzione per i campi elettromagnetici in 10 μ T in località non destinate allo stazionamento delle persone. Il valore di campo magnetico viene fissato in 3 μ T come obiettivo di qualità in luoghi destinati allo stazionamento delle persone, quali il passaggio all'interno della recinzione della cabina di trasformazione e consegna. Il materiale di riempimento dello scavo sarà debitamente compattato e la finitura ultima superficiale sarà di tipo manto stradale con finitura a binder e bitume per una larghezza di 800 mm.

CAVI:

La potenza erogabile dal parco fotovoltaico è di 27.1 MWac. Il dimensionamento del cavo è stato effettuato in base ai parametri di corto circuito, assai più gravosi degli effetti di riscaldamento per normale esercizio. È stato previsto un cavo unipolare in alluminio 2x(3x1x400) mmq, isolato in XLPE armatura in calza di acciaio, protezione meccanica in polipropilene posato a trifoglio:

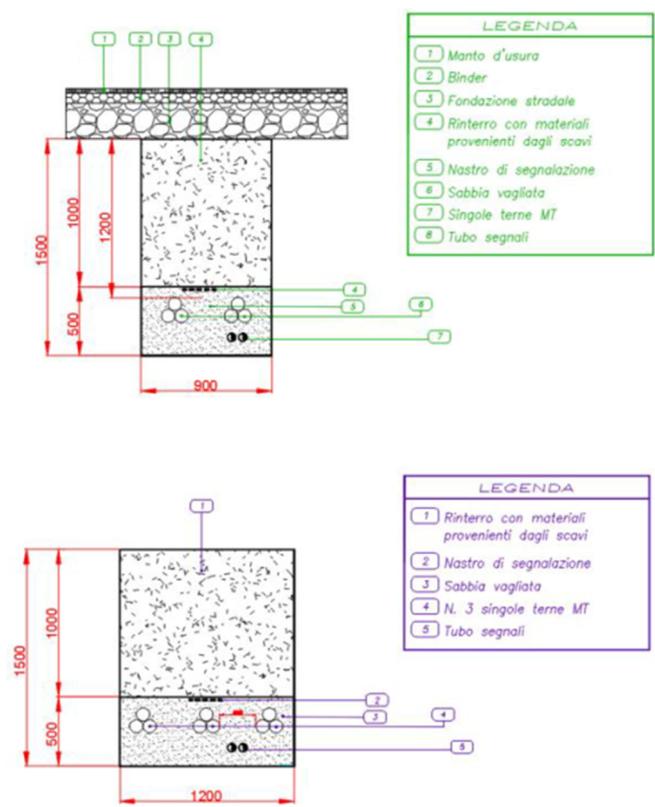


Figura 2-5 Sezioni tipiche della terna di cavi e condizioni di posa per il cavo da 400 mmq

Nella stessa sede qualora non compresa nel cavo tripolare stesso, correrà anche un collegamento in fascio di fibre ottiche per l'interconnessione dei sistemi di controllo, telesegnalazione e *interlatching* delle protezioni evitando per quanto possibile le giunzioni che, qualora indispensabili, saranno realizzate in apposita camera interrata, debitamente segnalate secondo le tecniche correnti omologate, e saranno certificate dalla D.L. e collaudate a norma di legge.

2.4.3 SISTEMA GENERALE DI TERRA

Strutture sostegno moduli FV

Le strutture di sostegno sono costituite da strutture interamente metalliche elettrosaldate, piantate nel terreno costituendo un sistema intrinsecamente equipotenziale.

Cavidotti

I cavidotti sono costituiti da cavi isolati per la loro tensione nominale, posati direttamente nel terreno e pertanto non sono dotati di alcun dispersore. In sede di messa in servizio saranno misurate tensioni di

passo e contatto. L'area circostante sarà quindi resa inaccessibile mediante recinzione e segnaletica fino a distanza di sicurezza.

Cabine elettriche

L'area destinata alle due recinzioni adiacenti per la cabina di trasformazione e quella di consegna è servita da due distinti impianti di terra, i cui dispersori saranno uniti a costituire un unico dispersore mediante giunti galvanicamente protetti, ispezionabili e sezionabili per misura e manutenzione. I piani di calpestio di piazzali saranno resi individualmente equipotenziali tramite una rete elettrosaldata annegata nel calcestruzzo, ciascuna posta in intimo contatto col proprio dispersore, ed isolata con un manto di bitume di spessore superiore a 8 cm.

2.5 LINEE COLLETRICI DI ENERGIA ELETTRICA

2.5.1 SCELTA DEI CAVI

Saranno utilizzati cavi in alluminio, materiale isolante in XLPE, armatura in fili di acciaio zincato e protezione esterna in polipropilene).

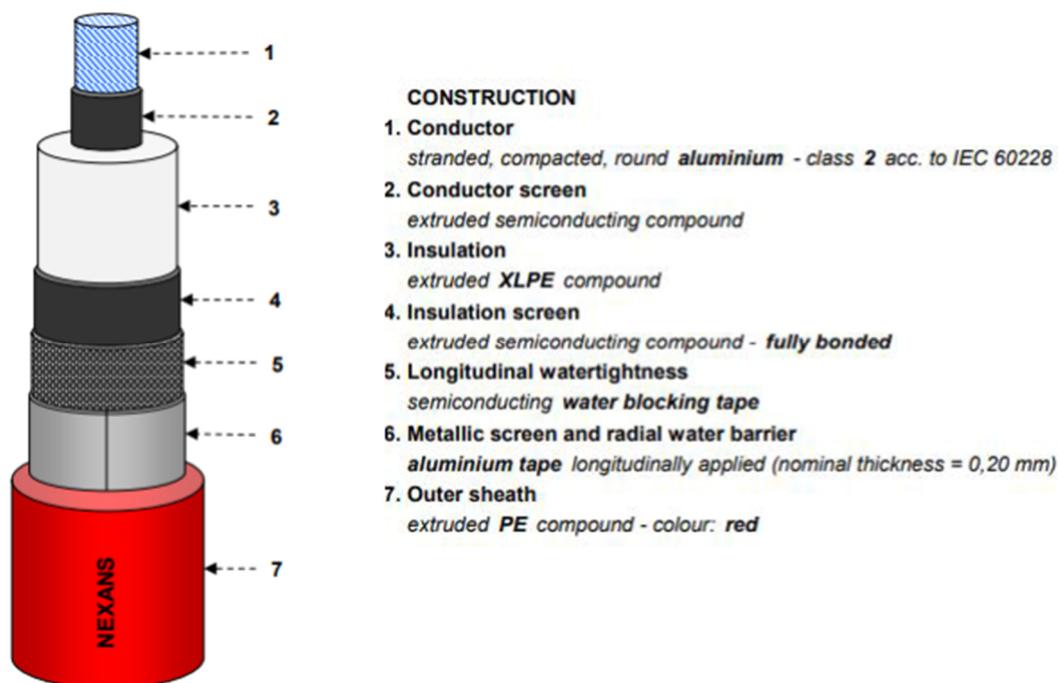


Figura 2-6 Configurazione tipica dei cavi unipolari previsti

Dato il valore della corrente, che per molte tratte è abbastanza contenuta, il dimensionamento termico a regime è trascurabile rispetto alle considerazioni meccaniche e soprattutto a quelle di tenuta

al corto circuito poiché l'energia di guasto si sviluppa adiabaticamente. I calcoli sono stati effettuati in riferimento ad una temperatura di esercizio di 30°C. Ciascuna tratta di cavo è integrata da fibre ottiche per la connessione al sistema di supervisione del sistema di protezioni elettriche. Date le condizioni di installazione particolarmente gravose ed onerose, è previsto un fascio di f.o. con abbondante ridondanza iniziale rispetto alle necessità.

3. INDICAZIONI METODOLOGICHE E NORMATIVE

3.1 PROCEDURA DI VIA

3.1.1 D.LGS. 152/2006 (T.U. AMBIENTE)

Come precedentemente menzionato, l'impianto in oggetto sarà assoggettato alla procedura statale di VIA, essendo riconducibile alla categoria progettuale presente al punto 7 dell'art. 2 dell'allegato 2 "Progetti di competenza statale" del D.lgs. 152/2006.

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) sarà redatto in conformità delle disposizioni del comma 3 dell'art. 22 del D.lgs. 152/2006, nonché dell'Allegato VII alla parte seconda dello stesso riferimento normativo.

3.1.2 L.R. 11/2001 "NORME SULLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE"

Citando il comma 1 dell'art. 1 della L.R. 11/2001:

"La presente legge disciplina le procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA) in attuazione della direttiva 85/337/CEE, modificata dalla direttiva 97/11/CE, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, integrato e modificato dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 3 settembre 1999, nonché le procedure di valutazione di incidenza ambientale di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357"

Visto e considerato che l'impianto in oggetto sarà assoggettato alla procedura statale di VIA, si applicano le disposizioni del comma 14 dell'art. 4 "Ambito di applicazione" della L.R., ovvero:

"Ai sensi dell'articolo 1, commi 10 e 11, del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, non sono oggetto della disciplina della presente legge i progetti di opere e di interventi, nonché i progetti che costituiscono loro modifica, che siano sottoposti alle procedure di VIA nell'ambito della competenza del Ministero dell'ambiente ai sensi dell'articolo 6 della Legge 349/1986".

3.1.3 D.lgs. 387/2003 – ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2001/77/CE RELATIVA ALLA PROMOZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI NEL MERCATO INTERNO DELL'ELETTRICITÀ

Il D.lgs. 387/2003 è finalizzato a:

- Promuovere un maggiore contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- Promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- Concorrere alla creazione delle basi per un quadro comunitario in materia;
- Favorire lo sviluppo di impianti;

L'art. 12 "Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative" rappresenta l'articolo chiave del decreto, in particolare come riportato dal comma 1: **"Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"**. Il comma 3 definisce il procedimento di Autorizzazione Unica (A.U.), identificato come quel provvedimento finalizzato all'autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da F.E.R., al di sopra di prefissate soglie di potenza. L'A.U., rilasciata al termine di un procedimento unico svolto nell'ambito della Conferenza dei Servizi (identificata dall'art. 14 della Legge n.241 del 1990 e successivamente modificata dal comma 1 art. 1 del D.lgs. n. 127 del 2006) alla quale partecipano tutte le amministrazioni interessate, costituisce titolo a costruire e a esercitare l'impianto e, ove necessario, diventa variante allo strumento urbanistico. Il procedimento unico ha durata massima di 90 giorni, al netto dei tempi previsti per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A), ove necessaria. La Conferenza dei Servizi decisoria è sempre indetta dall'amministrazione procedente quando la conclusione positiva del procedimento è subordinata all'acquisizione di più pareri, intese, concerti, nulla osta o altri atti di assenso, comunque denominati, resi da diverse amministrazioni, inclusi i gestori di beni o servizi pubblici. Per progetti di particolare complessità e di insediamenti produttivi di beni e servizi l'amministrazione procedente può indire una conferenza preliminare finalizzata a indicare al richiedente, prima della presentazione di una istanza o di un progetto definitivo, le condizioni per ottenere, alla loro presentazione, i necessari pareri, intese, concerti, nulla osta, autorizzazioni, concessioni o altri atti di assenso, comunque denominati. L'amministrazione procedente, se ritiene di accogliere la richiesta motivata di indizione della conferenza, la indice entro cinque giorni lavorativi dalla ricezione della richiesta stessa. Nelle procedure di realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, la conferenza di servizi preliminare si esprime sul progetto di fattibilità tecnica ed economica, al fine di indicare le condizioni per ottenere, sul progetto definitivo, le intese, i pareri, le concessioni, le autorizzazioni, le licenze, i nullaosta e gli assensi, comunque denominati, richiesti dalla normativa vigente. **Il comma 7 dell'art. 12 del D.lgs. n.387 del 2003 definisce inoltre come gli impianti di energia da fonti rinnovabili possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici**, con particolare riferimento alla

valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità ed alla tutela del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

3.2 DISCIPLINA SULLE AREE IDONEE E NON IDONEE

3.2.1 D.lgs. 199/2021 "ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, DELL'11 DICEMBRE 2018, SULLA PROMOZIONE DELL'USO DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI"

Il D.lgs. 199/2021, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050, ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile al Paese, definendo gli strumenti, i meccanismi, il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili. In particolare, nell'art. 20 del D.lgs. 8 novembre 2021, n. 199 "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili" sono stabiliti i principi ed i criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessarie dal P.N.I.E.C. **Secondo il comma 4 dello stesso articolo 20, entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del decreto, spetta alle Regioni, tramite apposita legge regionale, l'individuazione delle aree idonee e la condivisione su apposita piattaforma digitale. Alla data di redazione della presente relazione, la Regione Puglia non ha ancora proceduto all'individuazione di aree idonee.**

Nelle more dell'individuazione delle aree idonee, in recepimento delle modifiche apportate dal D.L. n. 50/2022, sono considerate aree idonee:

- a) I siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28;
- b) Le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- c) Le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale;
- c-bis) I siti e gli impianti nella disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferrovie nonché delle società concessionarie autostradali;

c-bis. 1) I siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC);

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42:

1. Le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
2. Le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
3. Le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 m;

c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 ((includere le zone gravate da usi civici di cui all'art. 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto)), né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro dei beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

3.2.2 D.M. 10.09.2010 "LINEE GUIDA PER L'AUTORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI"

Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentanti da fonti rinnovabili, in recepimento delle disposizioni del D.M. 10.09.2010, le Regioni e le Province autonome possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di impianti

fotovoltaici. L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, **una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.**

In particolare, l'individuazione delle aree non idonee dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti. L'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale. Le Regioni possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti le aree descritte di seguito:

- I siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.lgs. 42/2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;
- Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- Le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
- Le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- Le aree incluse nella Rete Natura 2000 disegnate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- Le *Important Bird Areas* (I.B.A.);
- Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità

- ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- Le aree agricole interessate da produzione agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzione D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzione tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
 - Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
 - Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. n. 42/2004 e valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti;

**3.2.3 R.R. 24/2010 – REGOLAMENTO ATTUATIVO DEL DECRETO DEL
MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO DEL 10 SETTEMBRE
2010**

Come definito dal comma 2 dell'art. 1 del R.R. 24/2010, il regolamento ha per oggetto l'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili, in ottemperanza delle disposizioni del D.M. 10 settembre 2010.

Il regolamento è costituito da 3 allegati:

- Allegato 1: Come disposto nell'art. 2, nell'Allegato 1 vengono indicati i principali riferimenti normativi, istitutivi e regolamentari che determinano inidoneità di specifiche aree all'installazione di determinate dimensioni e tipologie di impianti da fonti rinnovabili e le ragioni che evidenziano una elevata probabilità di esito negativo delle autorizzazioni;
- Allegato 2: Come disposto nell'art. 3, nell'Allegato 2 si effettua una classificazione delle diverse tipologie di impianti per fonte energetica rinnovabili, potenza e tipologia di connessione, elaborata sulla base della Tabella 1 delle Linee Guida nazionali, funzionale alla definizione dell'inidoneità delle aree a specifiche tipologie di impianti;

- Allegato 3: Come disposto dall'art. 4, nell'Allegato 3 vengono elencate le aree e i siti dove non è consentita la localizzazione delle specifiche tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili indicate per ciascuna area e sito. La realizzazione delle sole opere di connessione relative ad impianti esterni alle aree e siti non idonei è consentita previa acquisizione degli eventuali pareri previsti per legge. L'inidoneità delle singole aree o tipologie di aree è definita tenendo conto degli specifici valori dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale, che sono ritenuti meritevoli di tutela e quindi evidenziandone l'incompatibilità con determinate tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili.

La Regione Puglia rende disponibile i servizi WMS delle aree non idonee individuate dall'Allegato 3 del R.R. Il servizio permette l'accesso ai seguenti strati informativi:

1. Aree protette nazionali;
2. Aree protette regionali;
3. Zone RAMSAR;
4. Zone S.I.C.;
5. Zone Z.P.S.;
6. Zone I.B.A.;
7. Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico;
8. Beni culturali;
9. Aree tutelate per legge;
10. Ambiti di valore eccezionale (A) e rilevante (B) del P.U.T.T./p;
11. Segnalazione carta dei beni;
12. Ulteriori ambiti paesaggistici ai fini della conservazione della biodiversità;
13. Interazione con piani e programmi posti in essere o in progetto;
14. Grotte;
15. Lame e gravine;
16. Versanti;
17. Zone all'interno dei coni visuali;

18. Piani di assetto idrogeologico interessanti il territorio regionale: PAI redatto dall'AdB Puglia; PAI redatto dall'AdB Basilicata (relativo al Bradano);

Nei dati contenuti nel WMS non sono perimetrati i Siti Unesco, le aree edificabili urbane definite dagli strumenti urbanistici vigenti e le aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità. Per quanto riguarda quest'ultimo punto, nell'ambito del presente procedimento di VIA, sono state prodotte relazioni agronomiche *ad-hoc* volte a verificare la presenza di coltivazioni di pregio D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G. o produzioni tradizionali all'interno dei siti di impianto.

3.3 DISCIPLINA SUGLI IMPATTI CUMULATIVI

3.3.1 DECRETO 30/03/2015 - ALLEGATO A

Per "impatti cumulativi" si intendono quegli impatti derivanti da una pluralità di attività all'interno di un'area o regione, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato singolarmente.

Come definito dal punto 4.1 "Cumulo con altri progetti" dell'Allegato A del Decreto 30/03/2015, un singolo progetto deve essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale, così da evitare:

- La frammentazione artificiosa di un progetto, di fatto riconducibile ad un progetto unitario, eludendo l'assoggettamento obbligatorio a procedura di verifica attraverso una riduzione «*ad hoc*» della soglia stabilita nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- **Che la valutazione dei potenziali impatti ambientali sia limitata al singolo intervento senza tenere conto dei possibili impatti ambientali derivanti dall'interazione con altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale;**

Il criterio del "cumulo" deve essere considerato in relazione a progetti relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulativi sulle diverse componenti ambientali. Qualora le autorità regionali competenti non provvedano diversamente, l'ambito territoriale è definito da:

- Una fascia di 1 km per le opere lineari (500 m dall'asse dell'elettrodotto);
- Una fascia di 3 km per le opere areali (a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto);

Come precedentemente descritto, si evidenzia che l'impianto fotovoltaico di progetto sarà assoggettato direttamente alla procedura di VIA nazionale.

In particolare, nella redazione degli elaborati propedeutici alla procedura di VIA, saranno considerati gli impatti cumulativi con altri progetti già autorizzati o in fase autorizzazione.

**3.3.2 D.G.R. 2122/2012 "INDIRIZZI PER L'INTEGRAZIONE
PROCEDIMENTALE E PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI
CUMULATIVI DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA
FONTI RINNOVABILI NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO
AMBIENTALE"**

In riferimento agli impatti cumulativi, il comma 3 dell'art. 4 del D.lgs. n. 28/2011 prevede:

"Al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale".

In particolare, secondo la DGR, la considerazione relativa al cumulo deve essere espressa con riferimento ai seguenti temi:

1. Visuali paesaggistiche;
2. Patrimonio culturale e identitario;
3. Natura e biodiversità;
4. Salute e pubblica incolumità;
5. Suolo e sottosuolo;

Da disposizioni della DGR, gli impatti cumulativi dovranno essere valutati nell'area geografica interessata dalle proposte progettuali (in ragione della tipologia di impianto) già approvate o in via di approvazione.

3.4 AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA

3.4.1 D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

Il D.P.C.M. 12 dicembre 2005 disciplina i contenuti della relazione paesaggistica (tra i quali finalità e criteri di redazione) che, congiuntamente al progetto definitivo dell'intervento da realizzare, correda l'istanza di VIA. Tramite l'introduzione della Relazione Paesaggistica, il DPCM 12 dicembre 2005 si pone come obiettivo la realizzazione di una nuova politica di sviluppo del paesaggio-territorio attraverso il coinvolgimento delle istituzioni centrali, soprattutto in riferimento agli interventi di tutela e valorizzazione del paesaggio. Con l'introduzione del D.lgs. 42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" vengono definiti i contenuti della valutazione paesaggistica, con la finalità di valutare l'intervento in riferimento agli elementi di valore paesaggistico interferenti con esso, e le eventuali modificazioni su questi ultimi. Il paesaggio viene perciò assunto nella sua globalità, come elemento di collegamento tra beni storici, monumentali e delle sue caratteristiche storiche. Ai fini della tutela e miglioramento della qualità del paesaggio, in modo da verificare la conformità dell'intervento alle prescrizioni di piani paesistici ed in base alla compatibilità con i beni paesaggistici, è necessario valutare congiuntamente gli impatti diretti sul paesaggio e sui beni paesaggistici (con le relativi modificazioni e trasformazioni) ed i conseguenti interventi di mitigazione e compensazione necessari per garantire il mantenimento della qualità paesaggistica ed ambientale collettive nell'ambito di riferimento.

3.4.1.1 RELAZIONE PAESAGGISTICA

Come disposto nell'allegato 7 della parte II del D.lgs. 152/2006, la relazione paesaggistica è parte integrante del procedimento di VIA e deve contenere la descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti nell'ambito di riferimento, ovvero degli impatti del progetto su di essi con le eventuali trasformazioni e le misure di compensazione/mitigazione necessarie.

I beni paesaggistici meritevoli di tutela e soggetti alle disposizioni precedentemente menzionate sono elencati negli artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge" del D.lgs. 42/2004. In particolare, nell'art. 136 vengono ricompresi:

- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- Le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- Le bellezze panoramiche ed i punti di vista o di belvedere;

L'articolo 142 "Aree tutelate per legge" individua specifiche perimetrazioni entro le quali qualsiasi intervento deve essere compatibile con le caratteristiche ambientali territoriali dell'ambito e deve essere corredato da opportune prescrizioni d'uso volte ad assicurare la conservazione e la valorizzazione dei caratteri distintivi di tali aree. Tra di esse l'articolo ricomprende:

- I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto n. 1775 dell'11 dicembre 1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna;
- Le montagne per la parte eccedente i 1200 m s.l.m. per la catena appenninica;
- I territori coperti da foreste e da boschi, o percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2 comma 2 e 6 del D.lgs. 18 maggio 2001 n.227;
- Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- Le zone di interesse archeologico;

3.5 VALUTAZIONE DI INCIDENZA

3.5.1 DIRETTIVA 92/43/CEE (HABITAT) E 79/409/CEE (UCCELLI)

Il recepimento della direttiva Habitat (92/43/CEE) nella normativa italiana ha comportato l'obbligo di sottoporre a Valutazione di Incidenza Ambientale qualsiasi piano, progetto o programma potenzialmente dannoso che possa influire in modo significativo sui siti Rete Natura 2000 o sulle Aree Naturali Protette. Lo scopo principale della direttiva Habitat, congiuntamente con la direttiva Uccelli (79/409/CEE), è quello della conservazione e della salvaguardia a lungo termine degli habitat, di specie animali, vegetali e ornitologiche. A tal fine la direttiva istituisce la creazione di una rete unificata a livello europeo (Rete Natura 2000) costituita da:

- Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dai singoli stati membri secondo le disposizioni della direttiva Habitat e definiti nel punto k) dell'articolo 1 della stessa come: "un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a

mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale, e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione”;

- Zone Speciali di Conservazione (ZSC), ovvero SIC in cui sono state applicate misure di conservazione e mantenimento degli habitat naturali e definite nel punto l) dell’articolo 1 della direttiva Habitat come: “un sito di importanza comunitaria designato dagli stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato”;
- Zone di protezione speciale (ZPS), istituite ai sensi della direttiva “Uccelli” (Direttiva 2009/147/CE) e disciplinate dagli artt. 1, 2 e 3 dello stesso come zone istituite per preservare, mantenere e stabilire le specie di uccelli minacciate di sparizione, che possono essere danneggiate da qualsiasi modifica del loro habitat naturale, considerate rare in quanto la loro popolazione è scarsa o la loro ripartizione locale è limitata o di specie che richiedono una particolare attenzione per la specificità del loro habitat naturale;

Secondo quanto disposto nella direttiva Habitat, gli stati membri devono adottare specifiche misure nelle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) in modo da evitare il degrado degli habitat naturali e la perturbazione delle specie animali viventi. Ulteriormente, secondo il comma 3 dell’articolo 6 della stessa direttiva, qualsiasi piano o progetto, anche non direttamente connesso al sito di riferimento ma che possa avere comunque incidenze significative su di esso, necessita per la sua approvazione di un’opportuna valutazione dell’incidenza sul sito stesso. Le autorità nazionali competenti, a seguito di conclusioni positive dello studio di incidenza, approveranno tale piano o programma soltanto dopo assoluta certezza che esso non tenda a generare nel tempo effetti potenzialmente dannosi sui siti Natura 2000 limitrofi.

Nel caso di conclusione negativa della valutazione di incidenza, un piano o un progetto potrà essere realizzato solamente se motivato dall’interesse pubblico o socioeconomico, ed a seguito della pianificazione di importanti misure di compensazione necessarie per garantire la tutela ambientale, la riduzione dell’impatto ed il mantenimento dei Siti Natura 2000.

Le Zone di Protezione Speciale vengono direttamente istituite dagli Stati Membri dell’Unione Europea, entrando automaticamente a far parte della Rete Natura 2000. Gli stessi Stati Membri devono adottare misure volte a prevenire l’inquinamento o il deterioramento degli habitat naturali, nonché qualsiasi perturbazione dannosa (di qualsiasi natura) sulle specie ornitologiche presenti. Analoghe

misure di tutela e conservazione vanno inoltre poste per le specie migratrici che ritornano regolarmente, tenendo conto delle esigenze di protezione riguardanti le aree di riproduzione, di muta, di svernamento e lungo le vie migratorie.

Nella normativa nazionale, secondo le disposizioni del comma 4 dell'art. 6 del DPR 120/2003, per i progetti già assoggettati alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, la Valutazione di Incidenza viene ricompresa nella procedura di V.I.A.

3.5.2 **NORMATIVA REGIONALE IN MATERIA DI VINCA**

In Regione Puglia, la DEL 1515/2021 recepisce le "Linee Guida Nazionali per la Valutazioni di Incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE "Habitat" articolo 6, paragrafi 3 e 4" complete nei FORMAT DI SCREENING DI VINCA per Piani/Programmi/Progetti/Interventi/Attività (Proponente e Valutatore).

Le Linee Guida Nazionali sono state predisposte nell'ambito di attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario EU Pilot 6730/13, e costituiscono il documento di indirizzo di carattere interpretativo e dispositivo, specifico per la corretta attuazione nazionale dell'art. 6, paragrafi 3 e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat. Il percorso logico della Valutazione d'Incidenza proposto dalle Linee Guida Nazionali è il seguente:

- FASE 1: SCREENING – processo d'individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano su un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta alla determinazione del possibile grado di significatività delle incidenze, per cui si può rendere necessaria una Valutazione d'Incidenza completa;
- FASE 2: VALUTAZIONE APPROPRIATA - analisi dell'incidenza del piano o progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e funzione del sito e dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si devono individuare le misure di mitigazione eventualmente necessarie;
- FASE 3: VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE – valutazione delle modalità alternative per l'attuazione del progetto o piano in grado di prevenire gli effetti che potrebbero compromettere l'integrità del sito;
- FASE 4: DEFINIZIONE DELLE MISURE COMPENSATIVE – individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste nei casi in cui pur non esistendo soluzioni alternative e le ipotesi proposte presentino comunque aspetti con incidenza

negativa, il progetto o il piano debba essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico;

3.5.3 LINEE GUIDA SNPA (28/2020)

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) fonde in una nuova identità le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva ISPRA e le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA).

In materia di Valutazione di Incidenza, come definito dalle linee guida SNPA, nella documentazione dei progetti che interessano in modo diretto o indiretto le aree della Rete Natura 2000 devono essere forniti gli elementi relativi alla compatibilità dei progetti stessi con le finalità conservative previste dalla normativa vigente (DPR 357/97 art. 5, modificato ed integrato dall'art. 6 del DPR 120/2003).

La valutazione di incidenza è effettuata secondo quanto segue:

- a) Verifica (screening) per tutti i siti della Rete Natura 2000 presenti nell'intorno del progetto in funzione della tipologia dell'opera, delle caratteristiche dei siti della Rete Natura 2000 e del territorio interessato, **considerando un raggio di 5 km dall'opera in progetto;**
- b) Valutazione "appropriata" per i soli siti per i quali l'incidenza risulti significativa. Lo studio per la valutazione di incidenza, effettuato singolarmente per ciascun sito, costituisce un allegato al SIA;

Per l'intervento in questione non sarà necessario attivare alcun procedimento di Screening di Incidenza in quanto il sito più vicino (IT9110032 "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata) si posiziona a distanza superiore di 5 km.

3.6 NORMATIVA IN MATERIA DI VINCOLO IDROGEOLOGICO

3.6.1 REGIO DECRETO 3267/1923 – RIORDINAMENTO E RIFORMA IN MATERIA DI BOSCHI E TERRENI MONTANI

Il vincolo idrogeologico, entrato in vigore con il Regio Decreto 3267/1923, è finalizzato a sottoporre a tutela quelle aree che, per effetto di particolari interventi intensivi (quali movimenti terra o disboscamenti), potrebbero perdere stabilità o turbare il regime delle acque con danno potenziale sulla collettività. L'obiettivo principale del vincolo è perciò quello di preservare l'ambiente fisico, mirando alla tutela del territorio e degli interessi pubblici senza precludere la possibilità di trasformazioni o di nuovi utilizzi del territorio.

Il Regolamento Regionale n. 9 del 11 marzo 2015 disciplina le procedure e le attività sui terreni vincolati per scopi idrogeologici, individuati a norma del Regio Decreto 3267/1923 e del suo regolamento d'attuazione Regio Decreto 1126/1926 e successive modificazioni ed integrazioni. In particolare, il Regolamento Regionale 9/2015 definisce le opere, i lavori ed i movimenti di terreno soggetti a parere o comunicazione e le procedure delle istanze e la relativa documentazione a corredo di esse.

3.6.1.1 REGOLAMENTO REGIONALE N. 9 DEL 11.03.2015 "NORME PER I TERRENI SOTTOPOSTI A VINCOLO IDROGEOLOGICO"

In Puglia, il Regolamento Regionale n.9 del 11/03/2015 disciplina le procedure e le attività sui terreni vincolati per scopi idrogeologici individuati a norma del Regio Decreto-legge n. 3267 del 30/12/1923, e del suo Regolamento di applicazione ed esecuzione del R.D. n.1126 del 16/05/1926 e successive integrazioni e modificazioni. Tale Regolamento disciplina le opere, lavori e movimenti di terreno soggetti a parere o comunicazione e le procedure per la presentazione delle istanze e la relativa documentazione a corredo delle stesse. In particolare, gli artt. 17 e 18 e 19 del Capo IV "Opere e movimenti di terreno connessi alla coltivazione e alla sistemazione dei terreni agrari e forestali" definiscono rispettivamente gli interventi non soggetti e soggetti a comunicazione, fra i quali, riportando i commi dell'art. precedentemente menzionato:

Art. 17 comma 1:

"Non sono soggetti a parere e/o comunicazione gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere costituenti la sistemazione idraulico-agraria dei terreni, in particolare fosse, fossette, muri a secco, ciglioni a condizione che:

- a) Non siano eliminati prode salde, terrazzamenti, gradoni o ciglioni e relative opere di sostegno;*
- b) Non sia modificato l'assetto morfologico dei terreni;*
- c) Non siano eliminate od ostruite fosse o fossette e non siano modificate le esistenti linee di sgrondo delle acque;*
- d) Nella ricostruzione di muri a secco sia garantita la capacità drenante dei muri stessi;*
- e) Non siano estirpate ceppaie di piante forestali arboree;"*

Art. 17 comma 2:

"Non sono soggetti a parere e/o comunicazione gli interventi di manutenzione ordinaria della viabilità poderale e interpoderale a fondo naturale non forestale, a condizione che non comporti modificazioni

dell'ampiezza della sede stradale o la risagomatura andante delle scarpate. Per manutenzione ordinaria della viabilità va inteso, in particolare:

- a) Il livellamento del piano viario;
- b) Il ricarico con inerti;
- c) La ripulitura e la risagomatura delle fossette laterali;
- d) Il tracciamento o il ripristino degli sciacqui trasversali;
- e) Il ripristino di tombini e di attraversamenti esistenti;
- f) La rimozione di materiale franato dalle scarpate e risagomatura localizzata delle stesse;
- g) Il rinsaldamento delle scarpate con graticciate o viminate;
- h) L'installazione di reti paramassi;"

Inoltre come disposto dal comma 3: "Non sono soggetti a parere e/o comunicazione gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della viabilità podereale e interpodereale non forestale a fondo asfaltato o comunque pavimentato, comprendente gli interventi di cui al comma 2, nonché la sostituzione del manto e gli scavi da effettuarsi nella sede stradale per la posa di tubazioni, a condizione che non comportino modificazioni dell'ampiezza della sede stradale o la risagomatura andante delle scarpate e che si tratti comunque di scavi di dimensioni non superiori a 1 metro di larghezza e 1.5 metri di profondità".

Art. 18 comma 2:

"Non sono soggetti a parere e/o comunicazione la realizzazione di fosse e fossetti necessari alla corretta regimazione delle acque superficiali a condizione che:

- a) Lo sgrondo delle acque avvenga secondo gli impluvi o fossi o linee di sgrondo esistenti, senza arrecare alterazioni o pregiudizio per lo scorrimento delle acque nei terreni posti a valle, e senza che le acque determinino ristagni o fenomeni di erosione;
- b) Non comporti eliminazione di piante forestali d'alto fusto o di ceppaie arboree per l'esecuzione dei lavori o per la successiva manutenzione delle opere;
- c) Non comporti scavi di dimensioni superiori a 0.5 m di larghezza e 0.5 m di profondità."

Art. 18 comma 4:

"Non sono soggetti a parere o comunicazione il rimboschimento e la messa a dimora di piante forestali od agricole, nei terreni non boscati e non saldi, purché effettuati con metodi di lavorazione e sistemazione del terreno non soggetti a preventivo parere o comunicazione".

Art. 18 comma 6:

"Non sono soggetti a parere e/o comunicazione piccoli movimenti di terreno, che determinano un volume complessivo movimentato di 3 m³, a condizione che l'intervento:

- a) Non sia volto all'attuazione di trasformazioni di terreni boscati o di terreni saldi in terreni a periodica lavorazione;*
- b) Non sia connesso all'esecuzione di opere od interventi soggetti ad altre specifiche norme del presente capo e del capo V;*
- c) Non determini, nemmeno temporaneamente o durante l'esecuzione dei lavori, fenomeni di instabilità o di erosione dei terreni vincolati, o alterazione della circolazione delle acque."*

Come disposto dall'art. 19 sono soggetti a comunicazione:

Art. 19 comma 1:

"Sono soggetti a comunicazione gli interventi di manutenzione straordinaria della viabilità poderale e interpoderale e, in particolare, la realizzazione di:

- a) Fossette o canalette laterali;*
- b) Tombini e attraversamenti;*
- c) Rimodellamento e consolidamento di scarpate stradali;*
- d) Muri di sostegno che non comportino sbancamenti ma solo movimenti superficiali di terreno;*
- e) Trasformazione di strade a fondo naturale in strade a fondo asfaltato o lastricato".*

Art. 19 comma 3:

"Nell'esecuzione dei lavori di manutenzione della viabilità poderale o interpoderale, comunque consentiti e/o autorizzati, non devono computarsi come allargamenti della sede stradale le modeste variazioni della larghezza della stessa (entro il 20% della larghezza originaria) connesse ai movimenti di terreno superficiali effettuati per la manutenzione stessa, purché non vengano eliminate le esistenti opere di regimazione delle acque."

Fra gli interventi non soggetti a parere o a comunicazione rientrano:

Art. 24 comma 1:

"La realizzazione di recinzione in pali e rete, compresa l'installazione di cancello o simili, verande e tettoie a condizione che:

- a) *Siano costituite da pali infissi nel suolo con eventuali opere di fondazione limitate al singolo palo, senza cordolo di collegamento, limitando i movimenti di terreno a quelli necessari all'infissione dei pali e sostegni;*
- b) *Siano poste al di fuori dell'alveo di massima piena di fiumi, torrenti o fossi e non impediscano il regolare deflusso delle acque in impluvi o linee di sgrondo esistenti;*
- c) *Non comportino l'eliminazione di piante o ceppaie, fatta eccezione per la potatura di rami o il taglio dei polloni, né l'infissione di rete o di sostegni sulle stesse;*
- d) *Le verande non amplino le sagome degli edifici;*
- e) *Le tettoie, di modeste dimensioni (max 4 x 3 m), collegate al fabbricato esistente, siano aperte su 3 lati ed i supporti di sostegno richiedano scavi limitati al loro diametro;"*

Art. 24 comma 2:

"Non sono soggetti a parere o a comunicazione la messa in opera di pali di sostegno per linee elettriche o telefoniche, a condizione che siano necessari i soli movimenti di terreno per la fondazione del palo e a condizione che non comporti l'eliminazione di piante o ceppaie, fatta eccezione per la potatura di rami o il taglio dei polloni. Sono esclusi i tralicci che richiedano la formazione di apposita platea di appoggio."

In riferimento alla posa in opera, di tubazioni e cavi interrati, come riportato dal comma 6 dell'art. 25, tali interventi sono soggetti a comunicazione a condizione che:

- a) Non sia necessaria la realizzazione di nuova viabilità, anche temporanea;
- b) Lo scavo non ecceda lo stretto necessario alla posa in opera dei manufatti e comunque le dimensioni di 1 m di larghezza e di 1.5 m di profondità e massimo 100 metri di lunghezza;
- c) Lo scavo sia immediatamente ricolmato, compattando il terreno di riporto, evitando ogni ristagno scorrimento d'acqua all'interno dello scavo ed ogni possibile fenomeno di incanalamento delle acque o di erosione al termine dei lavori;
- d) Il terreno di scavo sia conguagliato in loco provvedendo al suo rinverdimento ed alla regimazione delle acque superficiali, oppure reimpiegato in siti autorizzati o smaltito in conformità alla normativa vigente;
- e) Non sia necessaria l'eliminazione di piante o ceppaie arboree.

L'art. 21 del capo IV dello stesso strumento normativo definisce invece le opere, i lavori ed i movimenti di terreno soggetti a parere, fra i quali:

- a) Trasformazione dei boschi e pascoli;

- b) Trasformazioni dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione;
- c) Realizzazione di movimenti di terreno o di opere che possano alterare la stabilità dei terreni e la regimazione delle acque, connesse alla coltivazione dei terreni agrari ed alla sistemazione idraulico-agraria e idraulico-forestale degli stessi;
- d) Esecuzione degli interventi necessari per la manutenzione straordinaria della viabilità forestale esistente e per la realizzazione di nuovi sentieri e mulattiere;
- e) Trasformazione della destinazione d'uso dei terreni attuata per la realizzazione di edifici, manufatti edilizi, opere infrastrutturali ed altre opere costruttive;
- f) Espianto di colture arboree di interesse agrario;

Secondo l'art. 26 del Regolamento Regionale, sono invece soggetti a parere i seguenti interventi:"

- a) *Nuove costruzioni (anche all'interno di P.P. o P.D.L.) o l'ampliamento planimetrico di edifici di qualsiasi volumetria e destinazione, compresi gli annessi agricoli;*
- b) *Nuova viabilità pubblica o privata, di piazzali e di ogni altra opera che trasformi in modo permanente la destinazione dei terreni;*
- c) *Ampliamento o manutenzione straordinaria della viabilità pubblica o privata che comportino l'allargamento del piano viario;*
- d) *Apertura di strade di qualsiasi ordine e grado, compresi piste, carraie e piazzali;*
- e) *Qualsiasi intervento sul demanio marittimo anche di tipo precario e stagionale, comunque vietato sui cordoni dunali;*
- f) *L'approvazione di Piani Urbanistici di qualsiasi livello;*
- g) *Discariche conseguenti ad impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti;*
- h) *Aeroporti, porti e moli, ferrovie, ponti di qualsiasi ordine e grado, per le parti al di fuori del demanio fluviale e marino;*
- i) *Cambi di destinazione d'uso con o senza opere che determinino un incremento dell'esposizione all'eventuale rischio di frana caratteristico dell'area di intervento;*
- j) *Condotte di acquedotti, collettori fognari, gasdotti e oleodotti (di lunghezza superiore a 100 m o di profondità superiore a 1,50 m), comprese le relative infrastrutture e servitù;*
- k) *Impianti di smaltimento dei reflui esternamente alla rete fognaria mediante trattamenti vari (sub irrigazione, fitodepurazione, filtro aerobico/anaerobico, ecc.);*

- l) Scavi di qualunque profondità che interessino le falde acquifere sotterranee;*
- m) Linee aeree elettriche di alta tensione (uguale o superiore a 132.000 V), comprese relative infrastrutture e servitù; linee elettriche aeree di media e bassa tensione, telefoniche o di altra natura, comportanti scavo di fondazione per ogni singolo elemento di sostegno o opera connessa (cabine, ecc.) superiore a 15 m³;*
- n) Opere di sostegno (muri, paratie di pali/micropali, gabbionate, terre armate) con altezza superiore a 1.5 m o lunghezza superiore a 10 m;*
- o) Livellamenti di terreno che comportino scavi e riporti di profondità o altezza superiori a 0.50 m;*
- p) Canalizzazione, idrovie, canali e loro rettifiche;*
- q) Bacini idrici artificiali (dighe, laghetti, invasi, casse di espansione, vasche per l'acquacoltura, ecc.), sistemi di derivazione e utilizzo delle acque, realizzazione di zone umide;*
- r) Costruzione di briglie, pennelli, repellenti, soglie, impermeabilizzazione e copertura dell'alveo;*
- s) Bonifiche, prosciugamenti e tombamenti di zone umide;*
- t) Impianti per l'estrazione di liquidi e gas dal sottosuolo (pozzi, trivellazioni) ad uso non domestico;*
- u) Disboscamenti e dissodamenti di terreni saldi;*
- v) Opere di captazione di sorgenti; x) sistemazione di terreni con opere di drenaggio;*
- w) Tutti gli interventi che possono arrecare i danni di cui all'art. 1 del R.D. n. 3267/1923."*

3.7 LEGGE 21 NOVEMBRE 2000, N. 353 – LEGGE QUADRO IN MATERIA DI INCIDENTI BOSCHIVI

Come descritto invece nel comma 1 dell'art. 10 della Legge 353/2000, le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno 15 anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti suoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive.

3.8 REGIO DECRETO 1775/1933 – TESTO UNICO DELLE DISPOSIZIONI DI LEGGE SULLE ACQUE E IMPIANTI ELETTRICI

Il tracciato degli elettrodotti interrati è stato predisposto seguendo le disposizioni dell'art. 121 del R.D. 1775/1933 "T.U. delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici". In particolare, come descritto nell'art. 121:

"La servitù di elettrodotto conferisce all'utente la facoltà di:

- a) Collocare ed usare condutture sotterranee od appoggi per conduttori aerei a far passare conduttori elettrici su terreni privati e su vie e piazze pubbliche, ed impiantare ivi le cabine di trasformazione o di manovra necessarie all'esercizio delle condutture;*
- b) Infiggere supporti o ancoraggi aerei all'esterno dei muri o facciate delle case rivolte verso le vie e piazze pubbliche, a condizione che vi si acceda dall'esterno e che i lavori siano eseguiti con tutte le precauzioni necessarie sia per garantire la sicurezza e l'incolumità, sia per arrecare il minimo disturbo agli abitanti;*
- c) Tagliare i rami di alberi, che trovandosi in prossimità dei conduttori aerei, possano, con movimento, con la caduta, od altrimenti, causare corti circuiti od arrecare inconvenienti al servizio o danni alle condutture ed agli impianti;*
- d) Fare accedere lungo il tracciato delle condutture il personale addetto alla sorveglianza e manutenzione degli impianti e compiere i lavori necessari;"*.

Di notevole importanza, come disposto dallo stesso articolo:

"L'impianto e l'esercizio delle condutture elettriche debbono essere eseguiti in modo da rispettare le esigenze e l'estetica delle vie e piazze pubbliche e da riuscire il meno pregiudizievole possibile al fondo servente, avuto anche riguardo all'esistenza di altri utenti di analoga servitù sul medesimo fondo, nonché alle condizioni dei fondi vicini e l'importanza dell'impianto stesso".

In fase di progettazione le condutture elettriche devono essere pertanto realizzate in modo da rispettare gli interessi pubblici, cercando di contenere il più possibile la lunghezza del tracciato e minimizzando le interferenze di qualsiasi genere.

3.9 DISCIPLINA SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Con la pubblicazione del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 nella Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 si è chiuso il complesso percorso di revisione della normativa sulle terre e rocce da scavo avviato dal Governo con l'art. 8 del D.L. 133/2014 convertito nella legge

164/2014. Come previsto dall'art. 48 del DL 13/2023, a 180 giorni dall'entrata in vigore del DL, il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica di concerto con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ed il Ministro della salute dovranno adottare, ai sensi dell'art. 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, un decreto avente ad oggetto la disciplina semplificata per la gestione delle terre e rocce da scavo. Citando il comma 3 dell'art. 48:

"A partire dalla data di entrata in vigore del decreto di cui al comma 1 sono abrogati l'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 e il regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120".

Alla data di redazione della presente relazione tale decreto non è ancora stato adottato, pertanto varranno ancora le disposizioni del DPR 120/2017.

Il DPR si compone a grandi linee di due parti:

- Una parte dedicata alla gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti;
- Una parte contenente varie disposizioni, sia in materia di sottoprodotti sia di rifiuti;

Nel DPR 120/2017, ai fini pratici e cioè delle procedure da adottare per la classificazione come sottoprodotto, al pari di quanto sino ad oggi avvenuto, la differenza procedurale è sostanzialmente tra:

- Cantieri di grandi dimensioni con volumi di scavo > 6000 m³ relativi ad opera/attività soggetta VIA/AIA (lett. u) per i quali si applicano gli articoli 9-18;
- Cantieri di grandi dimensioni con volumi di scavo > 6000 m³ (lett. v);
- Cantieri di piccole dimensioni con volumi di scavo fino a 6000 m³ (lett. t) (compresi quelli relativi ad opera/attività soggetta VIA/AIA con i medesimi volumi di scavo) per i quali si applicano gli artt. 20-21-22;

L'intervento oggetto della presente relazione ricade nella prima fattispecie sia per quantità che per iter autorizzativo.

3.10 NORMATIVA IN MATERIA DI RISCHIO ALLUVIONE

3.10.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO ex AdB INTERREGIONALE PUGLIA

Con legge regionale n. 19/2002 viene istituita l'Autorità di Bacino della Puglia con competenza territoriale sui bacini regionali e su quello interregionale dell'Ofanto, anche in virtù dell'Accordo di Programma sottoscritto il 5/8/1999 con la Regione Basilicata e il Ministero dei Lavori Pubblici che prevedeva la costituzione di due Autorità di Bacino.

Il PAI della Regione Puglia si pone come obiettivo immediato la redazione di un quadro conoscitivo generale dell'intero territorio di competenza dell'Autorità di Bacino, in termini di inquadramento delle caratteristiche morfologiche, geologiche ed idrogeologiche. Il PAI della Regione Puglia ha le seguenti finalità:

- La sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;
- La difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi e gli altri fenomeni di dissesto;
- Il riordino del vincolo idrogeologico;
- La difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- Lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena e di pronto intervento idraulico, nonché della gestione degli impianti;

Le finalità richiamate sono perseguite mediante:

- La definizione del quadro del rischio idraulico ed idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto evidenziati;
- L'adeguamento degli strumenti urbanistico-territoriali;
- L'apposizione di vincoli, l'indicazione di prescrizioni, l'erogazione di incentivi e l'individuazione delle destinazioni d'uso del suolo più idonee in relazione al diverso grado di rischio;
- L'individuazione di interventi finalizzati al recupero naturalistico ed ambientale, nonché alla tutela ed al recupero dei valori monumentali ed ambientali presenti;
- L'individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti di ogni tipo, anche edilizi, che determinino i rischi idrogeologici, anche con finalità di rilocalizzazione;
- La sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture con modalità di intervento che privilegino la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- La difesa e la regolazione dei corsi d'acqua, con specifica attenzione alla valorizzazione della naturalità dei bacini idrografici;
- Il monitoraggio dello stato dei dissesti;

3.10.2 D.lgs. 23/02/2010 N.49 – ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2007/60/CE RELATIVA ALLA VALUTAZIONE E ALLA GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE

La cosiddetta "Direttiva Alluvioni" (direttiva europea 2007/60/EC), recepita nel diritto italiano con il D.lgs. 49/2010, prescrive che gli Stati Membri dell'Unione Europea elaborino un "Piano di gestione del rischio alluvioni" (P.G.R.A.) per ogni distretto idrografico o Unità di Gestione all'interno dei vari territori nazionali. Detto Piano dovrà contenere una diagnosi delle pericolosità e del rischio alluvioni nei vari ambiti territoriali descritti, con obiettivo principale la salvaguardia della vita umana, di strutture, infrastrutture e merci con apposite misure per la riduzione del rischio.

Gli strumenti utilizzati per una corretta valutazione e gestione del rischio sono rappresentati dalle mappe della pericolosità e dalle mappe del rischio. Ai sensi di quanto disposto nell'art. 6 del D.lgs. 49/2010 gli elementi costituenti la pericolosità da alluvione sono:

- Estensione dell'inondazione (art. 6, comma 3, lettera a);
- Altezza idrica o livello (art. 6 comma 3, lettera b);
- Caratteristiche fisiche del deflusso quali velocità e portata (art. 6 comma 3, lettera c).

Tali elementi devono essere sviluppati su 3 diversi scenari, rappresentanti i 3 gradi di pericolosità:

- Alluvioni rare (TR fino a 500 anni);
- Alluvioni poco frequenti (TR 100 – 200 anni);
- Alluvioni frequenti (TR 30 – 50 anni);

Sugli aspetti sopra riportati la Direttiva 2007/60/CE prevede alcune varianti rispetto il D.lgs. 49/2010, prevedendo come aspetti costituenti la pericolosità da alluvione:

- Portata di piena (art. 6, comma 4, lettera a);
- Profondità delle acque (art. 6, comma 4, lettera b);
- Velocità del flusso o flusso d'acqua considerato (art. 6, comma 4, lettera c);

Gli scenari di piena sono invece:

- Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- Media probabilità di alluvioni (TR \geq 100 anni);
- Elevata probabilità di alluvioni;

3.11 NORMATIVA IN MATERIA DI IMPATTO ACUSTICO

I principali riferimenti normativi riguardanti la valutazione di impatto acustico sono:

- D.P.C.M. 1° marzo 1991 art. 6 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.M. Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- 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;

3.12 D.P.C.M. 8/7/2003 "FISSAZIONE DEI LIMITI DI ESPOSIZIONE, DEI VALORI DI ATTENZIONE E DEGLI OBIETTIVI DI QUALITÀ PER LA PROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE DALLE ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI GENERATI A FREQUENZA COMPRESSE FRA 100 kHz e 300 GHz"

La normativa di riferimento in materia di valutazione delle emissioni elettromagnetiche è il DPCM 8/7/2003, emanata sulla base della previgente Legge 36/2001, la quale recepisce nella normativa italiana le raccomandazioni dell'Unione Europea volte alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici. In particolare, l'art. 3 della Legge 36/2001 definisce:

- Limite di esposizione, quel valore di campo elettromagnetico (valore di immissione) che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori, da osservare quindi ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- Valore di attenzione, quel valore di campo elettromagnetico che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate, da osservare al fine della tutela della salute da possibili effetti a lungo termine;

- Obiettivi di qualità:
 1. Criteri localizzativi: cioè gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecniche disponibili;
 2. I valori di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione;

I limiti di esposizione per i campi elettrici di 5 kV/m da non superare mai in alcuna condizione di presenza della popolazione civile. Per quanto riguarda i campi magnetici i limiti di esposizione sono i seguenti:

- 100 μ T limite di esposizione per i campi magnetici da non superare mai in alcuna condizione di contiguità con la popolazione;
- 10 μ T è il valore di attenzione, che si assume per l'induzione magnetica a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio (Rif. D. p. c. m. 3 Luglio 2003);
- 3 μ T limiti di esposizione per i campi magnetici nelle aree con permanenze di persone di almeno 4 ore giornaliere (valore di attenzione) per i nuovi impianti (obiettivo di qualità). Viene definita distanza di prima approssimazione la distanza in pianta, al livello del suolo, della proiezione, a partire dal centro della linea, della regione in cui l'induzione magnetica raggiunge il valore di 3 μ T; tale zona può essere vista in sezione come una ellisse o un cerchio a seconda della disposizione geometrica dei conduttori.

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 all'art.6 in attuazione della Legge 36/01 (art.4c.1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008. Detta fascia comprende tutti i punti dei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Lo scopo delle elaborazioni sarà pertanto quello di verificare che all'interno di tale distanza non siano presenti luoghi, esistenti in progetto, destinati a permanenza maggiore di 4 ore.

4. VALUTAZIONE PREVENTIVA SWOT

L'analisi SWOT è una metodologia utilizzata per approfondire le condizioni di contesto (ristretto o d'area vasta) in cui il progetto dovrà svolgersi. Tali condizioni, raggruppate in una matrice a quattro campi, sono:

- Punti di forza dell'organizzazione (*Strengths*);
- Punti di debolezza (*Weaknesses*);
- Opportunità presentate (*Opportunities*);
- Minacce (*Threats*);

Essa consente quindi un'analisi preventiva del contesto di riferimento, rappresentando un valido strumento di orientamento nella definizione delle strategie in funzione degli obiettivi che si vuole raggiungere. La funzione principale della *SWOT analysis* è pertanto quella di individuare i punti di forza sui quali insistere ovvero dei punti deboli su cui intervenire, nonché all'individuazione per tempo delle minacce in modo da poterle trasformare in opportunità.

Tabella 4-1 Matrici metodo SWOT

<u>PUNTI DI FORZA:</u>	<u>DEBOLEZZE:</u>
<ol style="list-style-type: none">1. Produzione di energia pulita, forte contributo alla decarbonizzazione dell'Italia;2. Facile raggiungibilità del sito di impianto per la fase di cantiere e di esercizio (manutenzione degli impianti), stretta vicinanza all'Autostrada A14;3. Investimento sul territorio:<ul style="list-style-type: none">• assunzione di personale per la fase di realizzazione e gestione;• assunzione di imprese locali per la manutenzione delle opere civili durante la vita utile di impianto;• fornitura di materiale inerte dai frantoi più vicini;• nolo a caldo o freddo dei mezzi di cantiere dalle imprese locali;• fornitura di cemento;	<ol style="list-style-type: none">1. Continua manutenzione degli impianti;2. Scelta limitata fra le coltivazioni possibili;3. Utilizzo di mezzi agricoli specifici per il passaggio tra le interfile dei pannelli;4. Irrigazione delle colture;5. Possibili interferenze con oliveti;

<ul style="list-style-type: none"> • ecc; <ol style="list-style-type: none"> 4. Modesti volumi di movimentazione terra; 5. Minor impatto sulla falda acquifera sottostante e sui corsi d'acqua limitrofi, sia in termini di minor inquinamento che di minori quantità di approvvigionamento; 6. Risparmio di pesticidi, fertilizzanti ed altri prodotti fitosanitari; 	
<p><u>OPPORTUNITÀ:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrasto al progressivo abbandono delle campagne; 2. Contrasto alla disoccupazione; 3. Formazione del personale sui pericoli del lavoro; 4. Recupero dei materiali a fine vita utile di impianto; 5. Promozione ed incentivazione di attività di ricerca universitaria sull'agrivoltaico; 6. Promozione dell'agrivoltaico in Italia; 	<p><u>MINACCE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sicurezza pubblica e del personale; 2. Rischio di abbandono delle strutture a fine vita utile; 3. Mantenimento della sicurezza stradale durante le fasi di cantiere; 4. Inquinamento luminoso;

4.1 RISPOSTE PROGETTUALI

L'identificazione preventiva delle debolezze e delle minacce ha permesso la pianificazione di apposite scelte progettuali, trasformando così le minacce in opportunità e colmando il potenziale impatto delle debolezze.

4.1.1 DEBOLEZZE INDIVIDUATE

4.1.1.1 IRRIGAZIONE DELLE COLTURE

L'area interessata dal progetto presenta un serbatoio artificiale da utilizzarsi a servizio dell'agricoltura, per il quale è prevista la risistemazione e la rimessa in esercizio. Il serbatoio rientra tra i tipi di serbatoio

a corona, essi sono invasi stagionali realizzati con lo scopo di raccogliere acque meteoriche in bacini delimitati da argini di terra nelle zone dove mancano risorse idriche perenni superficiali.

Rispetto lo stato di fatto si prevede inoltre la coltivazione di specie meno idro-esigenti che goveranno sicuramente sugli equilibri idro-geologici della falda sottostante.

4.1.1.2 POSSIBILI INTERFERENZE CON OLIVETI

Dai rilievi effettuati nella fase ante operam si è riscontrato come il sito di installazione presenti, per un piccolo appezzamento, degli oliveti. Tale coltivazione non è comunque presente nel database regionale delle classi d'uso del suolo. Si sottolinea che tali oliveti **non saranno comunque interessati da espanto ai fini della realizzazione dell'impianto.**



Figura 4-1 Oliveti adiacenti al sito di impianto

4.1.1.3 MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

Tutti gli impianti di produzione FER necessitano, in fase di esercizio, di un'adeguata fase di manutenzione in modo da garantire la piena efficienza produttiva durante tutta la vita utile di impianto. Per quanto riguarda l'impianto di riferimento le operazioni di manutenzione dovranno interessare i moduli, le apparecchiature elettromeccaniche, il verde perimetrale e le strade interne. In particolare, la manutenzione delle apparecchiature elettromeccaniche dovrà essere obbligatoriamente eseguita da personale specializzato, eventualmente anche da provenienza esterna.

4.1.1.4 SCELTA LIMITATA FRA LE COLTIVAZIONI POSSIBILI

Nel caso delle colture agricole, la presenza dei moduli fotovoltaici condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in

funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli e la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Per tale motivo, nell'ambito del progetto definito dell'opera in questione, sono state prodotte relazioni agronomiche ad hoc con lo scopo di valutare il tipo di coltivazione migliore alle condizioni geografiche e microclimatiche presenti.

4.1.1.5 UTILIZZO DI MEZZI AGRICOLI SPECIFICI PER LE COLTIVAZIONI

In fase d'esercizio i macchinari utilizzati sono quelli necessari per le lavorazioni agricole. Vista la dimensione dell'interfila coltivabile, per le lavorazioni agricole si potranno utilizzare trattrici strette, ampiamente utilizzate in zona per le lavorazioni effettuate al di sotto dei vigneti. Per la maggior parte delle coltivazioni, la raccolta non potrà avvenire con le solite macchine raccogliatrici in quanto caratterizzate da una larghezza di lavorazione elevata rispetto lo spazio a disposizione del sistema agrivoltaico. Per questo la raccolta è da effettuarsi a mano oppure con macchine parcellari. Visto che il sistema integrato agrivoltaico non permette lo sviluppo dell'agricoltura intensiva, l'esercizio dell'impianto non comporta un peggioramento della rumorosità attuale, alla luce dell'utilizzo di mezzi agricoli di dimensione e potenza inferiore rispetto quelli utilizzati nelle coltivazioni attuali.

4.1.2 MINACCE INDIVIDUATE

4.1.2.1 SICUREZZA PUBBLICA E DEL PERSONALE

La sicurezza all'interno degli impianti agrivoltaici è stata considerata come un elemento di fondamentale importanza, trasformando una potenziale minaccia in opportunità. In particolare, il processo di assunzione di personale sarà effettuato congiuntamente a corsi di formazione sulla sicurezza lavoro, incentrati sui pericoli di elettrocuzione, misure di protezione con loro collaudo, prevenzione degli incendi ecc. Al di là delle cogenze legislative e dei precisi strumenti di prevenzione, controllo e monitoraggio adottate in fase di progetto, particolare attenzione sarà rivolta a due elementi:

- Il rapporto con i servizi di emergenza locali per cui è opportuno accertare da parte di questi la corretta identificazione del loco interessato e le vie di accesso;
- Le squadre di emergenza interna devono essere frequentemente sottoposte ad esercitazione affinché l'addestramento possa sopperire ad eventuali ritardi nei soccorsi.

Tutto ciò richiede un'adeguata attività di pianificazione e studio delle possibili criticità specifiche che devono essere opportunamente considerate nei piani di gestione degli impianti per massimizzare la capacità del controllo da parte dei gestori.

4.1.2.2 RISCHIO DI ABBANDONO DELLE STRUTTURE A FINE VITA UTILE DI IMPIANTO

Onde evitare l'abbandono delle strutture, già in fase di progetto sono state previste procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione degli impianti agrivoltaici ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione del progetto:

- Le modalità di dismissione dell'impianto e di gestione del materiale dismesso prevedendo, laddove possibile, le attuali metodiche alternative allo smaltimento, tecnologicamente più avanzate, per la massima valorizzazione dei materiali derivanti dalla rimozione delle opere tramite il recupero/riutilizzo degli stessi;
- La stima dell'accantonamento complessivo (durante la vita utile dell'impianto) che può essere previsto per la copertura finanziaria delle spese da sostenersi per il ripristino dello stato dei luoghi e per la gestione dei materiali dismessi;
- Le modalità di gestione previste per le attività di dismissione saranno conformi alla normativa vigente, in ottemperanza anche a quanto richiesto dall'Allegato IV paragrafo 9 del D.M. 10.09.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

A tale scopo è stata redatta un'apposita relazione (Relazione sulla dismissione dell'impianto) volta all'identificazione delle fasi di dismissione ed al successivo ripristino dei siti per uso compatibile allo stato ante-operam. In questo caso l'opportunità deriva dal recupero e riutilizzo dei materiali di risulta dell'impianto, quali per esempio:

- Plastica (da pannelli fotovoltaici o guaine cavi elettrici);
- Ferro ed Acciaio (recinzione metallica, strutture porta modulo, elementi di fondazione della struttura porta modulo, carpenteria, ecc.);
- Vetro (Rivestimento, copertura dei moduli, ecc.);
- Alluminio (conduttori e schemi cavi elettrici);
- Rame (cablaggi, sistema di messa a terra);
- Quadri elettrici ed apparecchiature elettroniche;
- Inerti di demolizione;

- Trasformatori BT/MT;

Si considera inoltre che al termine della vita utile di impianto potranno essere disponibili tecnologie più avanzate per la massima valorizzazione dei materiali derivanti dalla dismissione.

4.1.2.3 MANTENIMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE DURANTE LE FASI DI CANTIERE

Durante tutta la fase di conferimento si dovranno garantire le condizioni di sicurezza stradale e le pertinenze necessarie ai mezzi utilizzati. Tali operazioni potrebbero richiedere interventi di manutenzione e sistemazione della viabilità pubblica ed interna ai siti. Per tali interventi si farà presumibilmente riferimento ad imprese e manodopera limitrofe, con beneficio diretto sul contesto socioeconomico locale.

In particolare, le piste interne ai siti dovranno sempre essere mantenute sgombre in modo da evitare mutue interferenze fra mezzi utilizzati. I percorsi dovranno essere il più possibile lineari con adeguata cartellonistica.

4.1.2.4 INQUINAMENTO LUMINOSO

Sia in fase di cantiere che in fase di esercizio sono adottate precise misure volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso. In fase di cantiere si prevede che le lavorazioni verranno eseguite principalmente in periodo diurno. Durante le ore crepuscolari invernali saranno utilizzate apposite lampade (omologate con le normative specifiche) in modo da non compromettere la sicurezza dei lavoratori. Esse dovranno esserelocate in posizione chiave in modo evitare inutili sprechi energetici e punti di "sovra illuminazione". In fase di esercizio si prevede invece la realizzazione di un impianto di illuminazione perimetrale realizzato con proiettori luminosi a tecnologia LED ad alta efficienza accoppiati a sensori di presenza, i quali emetteranno luce solo in caso di rilevamento di persone e/o mezzi.

5. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Come descritto dall'art. 2 dell'Allegato VII della Parte Seconda del D.lgs. 152/2006, lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) deve contenere una disamina delle principali alternative progettuali quali, per esempio, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni ed alla portata. Fra di esse deve essere ricompresa l'alternativa zero (o la non realizzazione del progetto) indicando le principali ragioni della scelta sotto il profilo ambientale e progettuale sulla base della comparazione tra alternative.

5.1 ALTERNATIVA ZERO

Sulla base di quanto precedentemente riportato, la valutazione dell'alternativa zero è stata condotta ricostruendo l'"Inventario delle Emissioni" relativo alla produzione della potenza di impianto da fonti di produzione tradizionali. Per "Inventario delle Emissioni" si intende la stima delle emissioni sulla base di un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente e di un fattore di emissione, specifico del tipo di sorgente, del processo industriale e della tecnologia di depurazione adottata.

5.1.1 VALUTAZIONE DEI FATTORI DI EMISSIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA PRODUZIONE TERMoeLETTRICA

I fattori di emissione per il settore elettrico sono indispensabili per la programmazione ed il monitoraggio di misure di riduzione delle emissioni di gas serra, in relazione alle strategie di sviluppo del settore a livello nazionale e alle misure di risparmio energetico che è possibile adottare anche a livello di usi finali. In Figura 5-1 sono riportati i fattori di emissione specifici per le diverse tipologie di combustibili utilizzati nelle centrali termoelettriche nazionali. Tra i combustibili fossili i gas derivati presentano i fattori di emissione più elevati, seguiti dai combustibili solidi e dai prodotti petroliferi; il gas naturale mostra i fattori di emissione più bassi. La diminuzione del fattore di emissione è dovuta all'incremento della quota di gas naturale nella produzione termoelettrica e alla continua diminuzione del suo fattore di emissione specifico, diminuzione dovuta a sua volta all'incremento dell'efficienza di conversione elettrica. Il fattore di emissione per la produzione termoelettrica lorda nazionale presenta una costante diminuzione dal 1990 al 2020, con valori che vanno da 709.1 gCO₂/kWh a 400.4 gCO₂/kWh. Per gli anni 2022 e 2023, a seguito della riattivazione di alcune centrali termoelettriche completamente alimentate a carbone per far fronte all'incremento della domanda d'energia, è lecito ipotizzare un aumento del fattore di emissione da produzione termoelettrica lorda.

Combustibili	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	M-K
Solidi	876,9	863,2	852,0	919,9	889,5	899,8	895,4	870,0	884,5	908,9	927,2	n.s.
Gas naturale	535,0	524,1	486,1	400,5	391,0	367,5	370,3	370,8	369,5	369,5	371,7	***
Gas derivati	1.816,4	1.855,8	1.498,3	1.906,3	1.664,9	1.624,8	1.639,5	1.498,4	1.651,2	1.414,5	1.382,4	*
P. petroliferi	683,5	674,0	713,0	675,1	691,7	562,3	548,4	547,9	544,4	536,4	517,4	**
Altri comb. ^[1]	1.231,6	540,0	265,0	296,8	255,8	136,2	137,6	132,2	131,2	131,2	126,7	***
Altri comb. ^[2]	2.463,1	2.439,8	1.253,1	1.394,8	1.381,9	1.224,0	1.209,6	1.169,3	1.158,0	1.188,2	1.162,1	*
Tot. termoel. ^[1]	709,1	681,8	636,2	574,0	524,5	489,2	467,4	446,9	445,6	416,3	400,4	***
Tot. termoel. ^[2]	709,3	682,9	640,6	585,2	546,9	544,4	518,3	492,7	495,0	462,7	449,1	***

^[1] È compresa l'elettricità prodotta da rifiuti biodegradabili, biogas e biomasse di origine vegetale.

^[2] È esclusa l'elettricità prodotta da rifiuti biodegradabili, biogas e biomasse di origine vegetale.

Figura 5-1 Fattori di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda per combustibile (Isprambiente, 2022)

Nel grafico di Figura 5-2 (relativi ai valori contenuti Figura 5-1) è riportato l'andamento dei fattori di emissione della CO₂ dal 1990 per la produzione elettrica lorda di origine fossile, e 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. La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili determina una riduzione del fattore di emissione per la produzione elettrica totale poiché tali fonti hanno un bilancio emissivo pari a zero. Le emissioni atmosferiche di CO₂ dovute alla produzione dell'energia elettrica importata dall'estero non entrano nel novero delle emissioni nazionali.

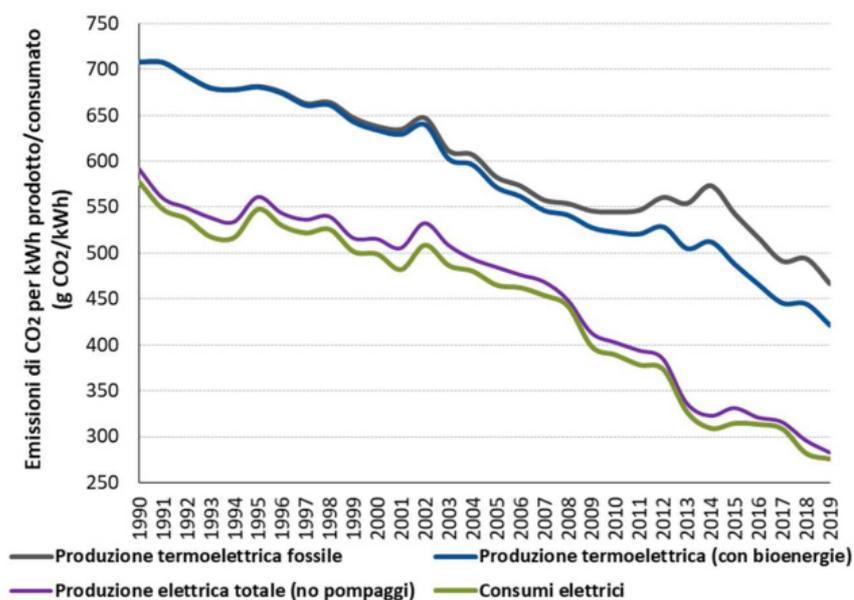


Figura 5-2 Variazione del fattore di emissione per la produzione lorda ed il consumo di energia elettrica (Isprambiente, 2022)

Anno	Produzione termoelettrica a lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica a lorda ¹	Produzione elettrica lorda ²	Consumi elettrici	Produzione termoelettrica a lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Produzione di calore ³
1990	709,3	709,1	593,1	577,9	709,1	593,1	-
1995	682,9	681,8	562,3	548,2	681,8	562,3	-
2000	640,6	636,2	517,7	500,4	636,2	517,7	
2005	585,2	574,0	487,2	466,7	516,5	450,4	246,7
2006	575,8	564,1	478,8	463,9	508,2	443,5	256,7
2007	560,1	548,6	471,2	455,3	497,0	437,8	256,3
2008	556,5	543,7	451,6	443,8	492,8	421,8	252,0
2009	548,2	529,9	415,4	399,3	480,9	392,4	260,5
2010	546,9	524,5	404,6	390,1	470,1	379,7	247,3
2011	548,5	522,4	395,6	379,1	461,0	367,7	227,8
2012	562,8	530,4	386,8	374,3	467,8	361,3	227,1
2013	556,0	506,6	338,2	327,6	438,8	317,8	218,2
2014	575,5	514,0	324,4	309,9	439,5	304,6	206,9
2015	544,4	489,2	332,7	315,2	425,3	312,9	218,9
2016	518,3	467,4	322,5	314,3	409,3	304,6	220,2
2017	492,7	446,9	317,4	309,1	394,5	299,9	215,3
2018	495,0	445,6	297,2	282,1	389,7	282,2	209,5
2019	462,7	416,3	278,1	269,1	368,2	266,9	212,2
2020	449,1	400,4	259,8	255,0	353,6	251,3	211,0
2021*	445,3	397,6	260,5	245,7	356,1	254,0	221,7

¹ inclusa la quota di elettricità prodotta da bioenergie

² inclusa la produzione elettrica da fonti rinnovabili al netto degli apporti da pompaggio

³ incluse le emissioni di CO₂ per la produzione di calore

* stime preliminari

Figura 5-3 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi (gCO₂/kWh) (Ispambiente, 2022)

5.1.2 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INQUINANTI EMESI DAI PROCESSI DI PRODUZIONE TERMOELETTRICA

La generazione di energia elettrica e calore comporta anche l'emissione in atmosfera di metano (CH₄), biossido di azoto (N₂O) e altri inquinanti atmosferici quali biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), composti volatili non metanici (COVNM), ammoniaca (NH₃) e materiale particolato (PM₁₀).

Per quanto riguarda le emissioni di metano e biossido di azoto, sebbene tali gas siano emessi in quantità estremamente limitata rispetto all'anidride carbonica, sono caratterizzati da elevati potenziali di riscaldamento globale. In Figura 5-4 e Figura 5-5 sono riportate le emissioni di tali gas espressi in termini di CO₂ equivalente, a valle della considerazione dei rispettivi potenziali di riscaldamento globale dei due gas (25 per il metano e 298 per il protossido di azoto) stimate da ISPRA nel contesto dell'Inventario delle emissioni nazionali (2017). La stima delle emissioni di gas serra è riferita agli impianti prevalentemente dedicati alla produzione elettrica nel settore industriale (siderurgico, raffinerie, cartiere, ecc.). L'eterogeneità di tale settore rende poco affidabile la stima dei fattori di emissione per i gas serra diversi dalla CO₂. Gli impianti considerati per la stima delle emissioni totali di gas serra rappresentano mediamente il 73,8% dei consumi energetici per la produzione termoelettrica nazionale del periodo 2005-2015.

Gas serra	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Anidride carbonica - CO ₂	157,85	134,79	106,64	106,31	106,47	98,09	94,00	84,90
Metano - CH ₄	0,16	0,17	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22
Protossido di azoto - N ₂ O	0,49	0,51	0,56	0,56	0,53	0,50	0,46	0,44
GHG	158,50	135,47	107,43	107,10	107,23	98,82	94,69	85,55

Figura 5-4 Gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (Mt CO₂eq) (Isprambiente, 2021)

Gas serra	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Anidride carbonica - CO ₂	450,39	379,66	312,89	304,62	299,86	282,19	266,86	251,26
Metano - CH ₄	0,45	0,49	0,66	0,66	0,65	0,64	0,64	0,64
Protossido di azoto - N ₂ O	1,40	1,45	1,65	1,60	1,48	1,45	1,32	1,30
GHG	452,24	381,59	315,20	306,88	301,99	284,29	268,81	253,20

* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Figura 5-5 Fattori di emissione di gas serra da settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (gCO₂/kWh) (Isprambiente, 2022)

In Figura 5-6 sono riportati i fattori di emissione dei principali inquinanti atmosferici precedentemente menzionati, computati considerando le emissioni dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore.

Inquinanti atmosferici	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ossidi di azoto - NO _x	368,44	288,07	253,12	237,66	226,91	218,32	209,57	205,36
Ossidi di zolfo - SO _x	524,75	222,46	95,41	71,72	63,31	58,41	47,44	45,50
Composti organici volatili non metanici - COVNM	52,97	73,26	81,69	86,78	85,62	86,54	85,78	90,20
Monossido di carbonio - CO	105,49	101,11	94,31	96,29	97,60	93,37	94,44	92,48
Ammoniaca - NH ₃	0,63	0,61	0,67	0,57	0,50	0,46	0,33	0,28
Materiale particolato - PM ₁₀	16,91	8,03	4,12	3,54	3,31	2,91	2,66	2,37

* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Figura 5-6 Fattori di emissione (mg/kWh) degli inquinanti atmosferici emessi per la produzione di energia elettrica e calore (Isprambiente, 2022)

5.1.2.1 SO₂ – BIOSSIDO DI ZOLFO

Le fonti principali sono quelle antropiche: centrali termoelettriche, impianti industriali (quali fonderie e raffinerie di petrolio), impianti per il riscaldamento domestico non alimentati da gas naturale, traffico veicolare. concentrazione relativamente basse, il biossido di zolfo è un gas irritante per la pelle, per gli occhi e per le mucose dell'apparato respiratorio. In atmosfera l'SO₂ si ossida ad anidride solforica, in presenza di umidità si trasforma in acido solforico, provocando il fenomeno delle piogge acide con conseguenti danni agli ecosistemi acquatici ed alla vegetazione.

5.1.2.2 NO_x – OSSIDI DI AZOTO

Le forme di ossidi di azoto presenti in atmosfera sono il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂). Il parametro NO_x (denominato ossidi di azoto) rappresenta la somma pesata dei due. Le emissioni di ossidi di azoto da fonti antropiche derivano da processi di combustione in presenza d'aria e ad elevata temperatura (quali in centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento e motori di veicoli). Il biossido di azoto è un gas rosso bruno, dall'odore pungente, altamente tossico e corrosivo. L'inalazione di biossido di azoto in quantità elevate causa una forte irritazione delle vie aeree, l'esposizione continua può causare bronchiti, edema polmonare ed enfisema.

L'NO₂ è un precursore dell'ozono troposferico che contribuisce alla formazione dello smog fotochimico. Può reagire con l'acqua originando acido nitrico, concorrendo al fenomeno delle piogge acide.

5.1.2.3 CO – MONOSSIDO DI CARBONIO

È un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico; si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi. È un inquinante tipico delle aree urbane, proveniente dai gas di scarico degli autoveicoli, dagli impianti di riscaldamento e, in ampia scala, dai processi industriali (ad esempio raffinazione del petrolio, produzione di ghisa e acciaio ecc.). L'elevata pericolosità del CO è dovuta alla sua affinità con l'emoglobina (circa 200/300 volte maggiore dell'ossigeno), dandogli la capacità di legarsi agevolmente con il sangue ostacolando l'ossigenazione dei tessuti, dei muscoli e del cervello.

5.1.2.4 CO₂ – ANIDRIDE CARBONICA

È un prodotto della combustione dei composti organici. L'organismo umano nella sua funzione respiratoria è ampiamente indipendente dalle variazioni rilevate del livello di CO₂ in atmosfera e quindi per questo motivo tale composto non è analizzato sistematicamente nelle reti di monitoraggio della qualità dell'aria. Al contrario, il suo accumulo in ambienti indoor può causare fenomeni di soffocamento progressivo, a concentrazioni superiori al 6% può provocare danni acuti. La sua concentrazione in atmosfera è tenuta sotto costante controllo per il suo ruolo come gas ad effetto serra. A partire dal 20° secolo è stato rilevato un costante aumento del tasso di CO₂ in atmosfera, a dispetto dell'effetto tamponamento degli oceani.

5.1.2.5 NH₃ – AMMONIACA

L'ammoniaca è un gas incolore, di odore irritante e pungente, poco infiammabile, tossico ed estremamente stabile dal punto di vista chimico, richiedendo l'adozione di precisi processi ossidativi chimici o biologici per la sua rimozione negli impianti di trattamento e potabilizzazione. Si forma principalmente dalla degradazione della sostanza organica, per questo motivo le quantità prodotte dai cicli industriali sono significativamente ridotte rispetto quelle dell'allevamento di animali. Non contribuisce all'acidificazione delle piogge al contrario degli ossidi di azoto, può portare però, per ricaduta sui suoli e per trasformazioni batteriche, all'acidificazione dei suoli stessi. È un importante precursore di aerosol secondari.

5.1.2.6 COMPOSTI ORGANICI VOLATILI NON METANICI – COVNM

Per composti organici volatili non metanici ci si riferisce ad una variegata classe di composti organici: idrocarburi alifatici, aromatici (quali benzene, toluene, xileni), ossigenati (aldeidi e chetoni) ecc. Sono precursori dell'ozono troposferico. Tra gli idrocarburi aromatici volatili il benzene è particolarmente pericoloso perché risulta estremamente cancerogeno per l'uomo.

5.1.2.7 POLVERI ATMOSFERICHE

Per polveri sottili si intende una sottoclasse del materiale particellare aerodisperso (aerosol atmosferico) definita in base alle sue dimensioni. Tale materiale può derivare sia da processi legati all'attività antropica sia da processi naturali. Le polveri emesse dalle combustioni sono costituite da composti carboniosi oltre a varie altre sostanze, sia organiche che inorganiche. Il particolato si divide in primario e secondario: il primario viene rilasciato direttamente in atmosfera, mentre il secondo si genera in aria a seguito di reazioni chimico-fisiche tra gas precursori. Un altro possibile parametro, legato sia all'origine sia al comportamento delle polveri, è la dimensione della particella; in genere le particelle non sono di forma sferica, per tale motivo ci si riferisce al cosiddetto "diametro aerodinamico". Per "diametro aerodinamico" si tratta del diametro di una sfera di densità unitaria, con la stessa velocità di sedimentazione della particella in aria. Da tale grandezza dipendono sia il tempo di residenza nell'atmosfera sia la composizione chimica, le particelle con diametro inferiore sono infatti meno propense a sedimentazione. La condensazione di sostanze sulle polveri è invece crescente con la superficie di contatto, favorendo il fenomeno di arricchimento di microinquinanti organici ed inorganici.

Le particelle ambientali sono generalmente caratterizzate da diametri compresi tra 0.01 µm e 100 µm, la cui dimensione è fortemente dipendente dal meccanismo che le hanno generate. L'intervallo

compreso fra 0.01 μm e 0.1 μm viene definito ultrafine. Le particelle tra 0.1 μm e 2.5 μm sono note come fini e sono formate per coagulo delle particelle ultrafini e da processi di conversione gas-particella (nucleazione eterogenea), oppure per condensazione di gas su particelle preesistenti. Le particelle nell'intervallo 2.5-100 μm vengono invece dette grossolane e sono prodotte da processi meccanici (macinazione, erosione o risospensione meccanica da parte del vento). Sulla base di queste caratteristiche sono state definite tre categorie:

- Frazione inalabile, che penetra nelle vie respiratorie;
- Frazione toracica, che riesce a superare la laringe;
- Frazione respirabile, che penetra e si deposita nelle vie aeree non cigliate.

Per PM₁₀ ci si riferisce alla porzione di particolato raccolto da un sistema di campionamento rispondente a determinate caratteristiche geometriche in relazione ai flussi di prelievo. Oltre alla dimensione della particella, ulteriori parametri fisici di rilievo sono la "concentrazione numerica", la "concentrazione di massa e volume" e "lo sviluppo superficiale". La concentrazione numerica è importante per il suo ruolo sui fenomeni di condensazione e quindi sulla formazione di nebbie e foschie. Per la tutela della qualità dell'aria si assume in genere che gli effetti patologici siano proporzionali alla massa delle particelle, la concentrazione di massa e volume ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) è quindi il parametro più utilizzato per tener conto degli effetti sanitari sull'ambiente. Lo sviluppo superficiale (m^2/g) ha invece importanza nei meccanismi di interazione gas-particella, nelle reazioni di adsorbimento e di conseguenza negli effetti sanitari (in caso di adsorbimento di sostanze nocive). La maggior parte degli studi sugli effetti nel breve periodo hanno evidenziato una relazione lineare tra concentrazioni di polveri e gli effetti sanitari. Il rischio relativo è perciò espresso con riferimento a incrementi di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'esposizione a livelli inferiori ai valori di normativa non annulla l'impatto sulla salute.

5.1.3 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE

Dai dati geografici e climatologici specifici è stato possibile stimare un tempo di irraggiamento di 4300 ore annue, in termini energetici pari a 257.26 GWh annui.

Utilizzando il fattore di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda è possibile determinare i seguenti risultati di emissioni di CO₂ evitate.

Tabella 5-1 Emissione di CO2 evitate con la realizzazione dell'impianto

IMPIANTO	TEMPO DI FUNZIONAMENTO	ENERGIA PRODOTTA (GWh)	FATTORE DI EMISSIONE (gCO ₂ /kWh)	CO ₂ (t) EVITATA	CO ₂ (Megaton) EVITATA
AGROSOLAR 3	1 anni	257.26	397.6	102286.57	0.1
	30 anni	7717.8	397.6	3068597.28	3

Tabella 5-2 Numero di auto mitigate dalla realizzazione dell'impianto

VEICOLO TIPO	MODELLO TIPO	EMISSIONE DI CO ₂ (da listino)	CHILOMETRAGGIO ANNUALE IPOTIZZATO	EMISSIONE DI CO ₂ ANNUALE	NUMERO DI AUTO COMPENSATO
AUTO DIESEL EURO 6D - TEMP	Ford Fiesta diesel 1.5 EcoBlue 86 cv	108 g/km	15000	1.62 t	63140
AUTO A METANO EURO 6D - TEMP	Fiat 0.9 TwinAir 70 vc	125 g/km	15000	1.875 t	54553
AUTO GPL EURO 6D - TEMP	Ford Fiesta 1.1 GPL 75 cv	113 g/km	15000	1.695 t	60346
AUTO BENZINA EURO 6D - TEMP	Ford Fiesta 1.0 EcoBoost 100 cv	138 g/km	15000	2.07 t	49414

Come riportato in Tabella 5-2, le emissioni evitate dalla realizzazione dell'impianto può essere comparata all'emissione annuale di 63139 auto diesel, 54553 auto a metano, 60346 auto GPL e 49414 auto a benzina. Analogamente, utilizzando i fattori di emissione degli altri inquinanti atmosferici è possibile calcolare le relative emissioni evitate con la realizzazione dell'impianto.

Tabella 5-3 Emissioni di inquinanti atmosferici evitate con la realizzazione dell'impianto

INQUINANTI PRODOTTI	FATTORI DI EMISSIONE (mg/kWh)	EMISSIONE EVITATA IN UN ANNO DI FUNZIONAMENTO (t)	EMISSIONE EVITATA IN 30 ANNI DI FUNZIONAMENTO (t)
Ossidi di azoto - NOx	205.36	51	1530
Ossidi di zolfo - SOx	45.50	11.478	344.34
COVNM	90.20	22.75	682.61
Monossido di Carbonio - CO	92.48	23.33	700
Ammoniaca - NH ₃	0.28	0.07	2.12

Materiale particolato – PM₁₀	2.37	0.6	18
--	------	-----	----

5.1.1 CONVERSIONE DELLA POTENZA PRODOTTA DAGLI IMPIANTI IN TEP (TONNELLATE EQUIVALENTE DI PETROLIO)

La tonnellata equivalente di petrolio (TEP) è un'unità di misura dell'energia che quantifica l'energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo, settata dall'IEA/OCSE pari a 41686 GJ o 11630 kWh. Una tonnellata di petrolio corrisponde a circa 6.841 barili, a sua volta ogni barile corrisponde a circa 159 litri. Con la delibera EEN 3/08 del 20/03/2008 (GU n. 100 del 29/04/08 – SO n.107) l'Autorità per l'energia elettrica e il gas (ARERA) ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in 0.187×10^{-3} tep/kWh, settando il rendimento medio del sistema termoelettrico nazionale di produzione dell'energia elettrica al valore di circa 46% (rispetto il valore teorico di 1 tep = 11630 MWh).

Tabella 5-4 Energia prodotta dagli impianti convertita in TEP, barili di petrolio e litri di petrolio

TEMPO DI FUNZIONAMENTO	ENERGIA PRODotta (GWh)	FATTORE DI CONVERSIONE (tep/kWh)	TEP equivalenti	BARILI DI PETROLIO EQUIVALENTI	LITRI DI PETROLIO EQUIVALENTI
1 anno	38.9	0.187·10 ⁻³	47172.62	322707.9	~ 51 milioni
30 anni	1167	0.187·10 ⁻³	1415178.6	9681236.8	~ 1.54 miliardi

5.2 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE

Ferma restando l'alternativa zero, le varianti progettuali investigate sono:

- Tipologia di impianto – Alternative Tecnologiche;
- Alternative di localizzazione;
- Alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi;
- Alternative del tracciato dell'elettrodotto AT;

5.2.1 TIPOLOGIA DI IMPIANTO – ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

In fase di pianificazione la scelta della tipologia di impianto è stata rivolta verso la realizzazione di un impianto agrivoltaico con moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore monoassiale. Questa

tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest coprendo un angolo sotteso tra i $\pm 60^\circ$. **A fronte di costi di installazione, di manutenzione e di gestione più elevati, tale tipologia di impianto permette la massimizzazione della captazione solare, ovvero della produzione energetica a parità di superficie occupata.** La disposizione su strutture fisse è stata pertanto scartata sulla base della sua bassa efficienza energetica. Al contrario di un impianto fotovoltaico tradizionale, gli impianti agrivoltaici permettono inoltre la coltivazione dei terreni sottostanti i moduli e, quindi, un consumo di suolo altamente limitato. Sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista produttivo (agricola ed energetica), la realizzazione di un impianto agrivoltaico è stata sempre considerata un'alternativa virtuosa rispetto il fotovoltaico tradizionale.

5.2.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DEGLI IMPIANTI

La scelta localizzativa definitiva è stata condotta individuando un'area interessata da coltivazioni monocolturali di tipo intensivo, già ampiamente asservita da altre infrastrutture elettriche ed infrastrutture viarie ed in stretta vicinanza all'Autostrada Adriatica. Fra le varie alternative localizzative studiate, l'area di installazione definitiva è stata scelta perché non interessa in alcun modo:

- Oliveti monumentali presenti nell'Elenco Regionale degli ulivi monumentali;
- Vincoli paesaggistici non derogabili;
- Vincoli P.P.T.R. non derogabili;
- SIC, ZPS, ZSC ai sensi delle Direttive 92/43/CEE (Habitat) e 79/409/CEE (Uccelli);
- Habitat naturali presenti nella reference list degli habitat e delle specie degli allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE;
- Siti di Rilevanza Naturalistica, Artt. 67, 68, 69 e 70 N.T.A. del P.P.T.R. della Regione Puglia;
- Parchi e le riserve nazionali o regionali, art. 68 N.T.A. del P.P.T.R. della Regione Puglia;
- Aree non idonee ai sensi del R.R. 30 dicembre 2010, n. 24;
- Aree a pericolosità geomorfologica elevata;
- Aree a rischio idraulico elevato (alluvioni frequenti);
- Aree boschive o a vincolo di rimboschimento, ai sensi degli strumenti urbanistici comunali e del P.P.T.R. della Regione Puglia;

- "Siti potenzialmente contaminati", "Sito contaminati" e "Siti in fase di accertamento" agli elenchi del Piano Regionale delle Bonifiche;
- SIN (Siti di Interesse Nazionale) perimetrati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Zone gravate da usi civici;
- Zone di interesse archeologico;
- Territori costieri (300 m) identificati dal P.P.T.R.;
- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004;

La zona individuata per l'installazione degli impianti soddisfa inoltre tutti i requisiti tecnici e gestionali richiesti, tra i quali:

- Orografia, terreno pianeggiante adatto per l'installazione di moduli fotovoltaici;
- Esposizione solare;
- Raggiungibilità, i siti di impianto risultano collegati da viabilità pubblica in buono stato di conservazione (necessitando unicamente di interventi di manutenzione localizzati) con stretta vicinanza all'Autostrada Adriatica con casello autostradale a circa 2.6 km dal sito più vicino. Tali elementi favoriranno enormemente sia la fase di installazione che la fase di dismissione degli impianti;
- Sito ben servito da corsi d'acqua consorziali e demaniali, favorendo pertanto le operazioni di irrigazione;

5.2.3 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

Gli impianti agrivoltaici presentano impatti ambientali altamente limitati, circoscrivibili unicamente all'impatto paesaggistico ed al modesto consumo di suolo (cabine, stazione di trasformazione, piste interne e pali infissi di fondazione). Oltre alla fascia arborea perimetrale, a fronte di un costo di manutenzione e monitoraggio più elevato, la scelta progettuale adottata prevede ampie misure di mitigazione e compensazione finalizzate al miglioramento delle condizioni ambientali sito-specifiche, eliminando tutte le criticità ambientali riscontrabili nello stato di fatto (Figura 5-5).

Tabella 5-5 Riepilogo delle misure di mitigazione adottate in fase di progetto

FASE TEMPORALE	FATTORE MITIGATO	MISURA DI MITIGAZIONE ADOTTATA
FASE DI CANTIERE	Sversamenti accidentali	Verrà predisposta un'apposita area impermeabilizzata (senza cementificazioni) sulla quale eseguire tutte le operazioni di manutenzione, rifornimento e riparazione dei mezzi. Durante le fasi di scavo, in caso di sversamenti accidentali, verranno applicate tutte le misure di circoscrizione e ripristino previste dal T.U. Ambiente.
	Stoccaggio scotico superficiale	Nella fase di stoccaggio dello scotico superficiale si applicheranno apposite misure onde evitarne il degrado della risorsa e la conseguente perdita della fertilità agronomica.
	Produzione di polverosità	In riferimento alla vicinanza con possibili recettori, si applicheranno tutte le misure necessarie per la riduzione della polverosità (teli di copertura, bagnamento depositato nel periodo estivo ecc.), evitando conseguentemente il deposito di materiale polverulento sulle coltivazioni limitrofe.
	Impatti atmosferici	I mezzi di cantiere dovranno essere omologati con emissioni rispettose delle correnti direttive europee.
	Emissioni rumorose	Durante la fase di cantiere si adotteranno apposite misure per limitare le emissioni rumorose (attenta manutenzione dei mezzi, rispetto degli orari lavorativi, scaglionamento delle lavorazioni più impattanti, ecc.).
	Taglio di vegetazione sporgente	L'eventuale taglio della vegetazione sporgente sarà realizzato in modo da favorire la naturale ripresa delle piante interessate.
	Traffico veicolare	Anche in riferimento al modesto volume di traffico nelle strade interessate, durante le fasi di scavo, ove possibile, verrà destinata al transito almeno metà della carreggiata.
	Inquinamento luminoso	In fase di cantiere si prevede che le lavorazioni verranno eseguite principalmente in periodo diurno. Durante le ore crepuscolari invernali verranno utilizzate apposite lampade localizzate in punti chiave del cantiere. Le fasi di trasporto dei materiali dovranno essere attuate evitando alcun disturbo alla fauna notturna.
Impatto paesaggistico	Post apertura del cantiere per il contenimento dell'impatto visivo verrà predisposta fascia ecologica perimetrale	
FASE DI ESERCIZIO	Emissioni rumorose	I macchinari elettrici utilizzati saranno alloggiati in apposite cabine e saranno omologati ai più recenti standard normativi.
	Impatto paesaggistico	Gli impianti verranno realizzati con materiali e condizioni che li rendono paesaggisticamente gradevoli. Per il contenimento dell'impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una

		fascia con alberi e arbusti perimetrale, oltre che da isole di vegetazione interne.
	Inquinamento luminoso e contenimento del consumo energetico	L'impianto di illuminazione perimetrale verrà realizzato con proiettori luminosi a tecnologia LED ad alta efficienza accoppiati a sensori di presenza.
	Sviluppo dell'agricoltura 4.0	L'implementazione di tecniche di agricoltura 4.0 garantiranno benefici in termini efficientamento di utilizzo delle risorse idriche, della concimazione e gestione delle patologie. Per l'efficientamento del consumo idrico l'irrigazione avverrà tramite metodo a micro-portata.
	protezione del suolo dagli inquinanti di origine agricola	In modo da limitare la dispersione nell'ambiente dei prodotti fitosanitari verranno predisposte apposite misure quali fasce di rispetto non trattate o tappeti vegetati con funzione di protezione e fitodegradazione. Per l'ulteriore contenimento dei nitrati da origine agricola verrà messa in atto la tecnica della fertirrigazione.
	Prevenzione delle emissioni di SF6	Onde evitare alcuna emissione di SF6 verranno attuati controlli preventivi ed azioni di manutenzione e sostituzione delle apparecchiature.
	Incremento e tutela della fauna e della biodiversità	In modo da favorire la tutela e la frequentazione dell'area da parte di tali specie sono stati programmati vari tipi di intervento quali realizzazione di isole di specie a buona fioritura, fasce di impollinazione, siepi perimetrali ecc. Inoltre, parte degli impianti sarà destinata allo sviluppo dell'apicoltura.
FASE DI DISMISSIONE	Potenziale abbandono dei luoghi e delle strutture	Già in fase progettuale sono state previste apposite misure per evitare l'abbandono dei luoghi e delle strutture al termine del ciclo di vita utile delle opere

Le opere previste sono:

1. Misure di incremento e tutela della fauna e della biodiversità;
2. Misure a protezione del suolo dagli inquinanti di origine agricola;
3. Misure per la tutela del paesaggio;

Fra di esse sono previste:

1. Isolette di specie a buona fioritura, sassaie e vegetazione prettamente mediterranea;
2. Siepi perimetrali;

3. Fasce di impollinazione;

5.2.3.1.1 AREE DI RINATURALIZZAZIONE

All'interno dell'area di impianto verranno inserite delle fasce di rinaturalizzazione comprendenti le seguenti specie:

- Lentisco (*Pistacia lentiscus*): pianta sempreverde a portamento arbustivo, con accentuato odore di resina, è una pianta che vegeta dal livello del mare fino a 600 m, tipico componente della macchia mediterranea sempreverde. Il lentisco ha notevole importanza ecologica per la rapidità con cui ripristina un buon grado di copertura vegetale del suolo denudato. È considerata una specie miglioratrice del suolo. Per la sua rusticità è tra le più adatte all'impiego nella riqualificazione ambientale per l'arredo verde di zone marginali o difficili. I teneri germogli, freschi e poco tannici sono appetiti dai ruminanti selvatici;
- Fillirea (*Phyllirea Latifolia*): arbusto, pianta sempreverde, con chioma e fogliame fitto, il tronco ha un adattamento sinuoso e con molti rami. La corteccia di colore grigio, liscia con lievi scanalature, le foglie sono verde scuro sulla pagina superiore e verde chiaro sulla pagina inferiore. I fiori sono piccoli e di colore bianco-verdastro. Sono profumati e raccolti in grappoli ascellari. I frutti sono drupe sferiche di colore nero a maturazione completa. La fillirea è originaria delle regioni mediterranee, gradisce i climi miti e soleggiati, fiorisce da marzo a giugno e tollera bene i venti salmastri;
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*): pianta arbustiva aromatica sempreverde, ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, foglie coriacee ricche di ghiandole oleifere di colore verde cupo sulla pagina superiore e biancastre con peluria sulla pagina inferiore. I fiori sessili e piccoli riuniti in brevi grappoli all'ascella delle foglie di colore blu e ricchi di polline. I frutti sono tetrachenii, di colore brunastro. Il rosmarino originario dell'Europa, Asia e Africa, ora si trova spontaneo nell'area mediterranea dal livello del mare sino alle zone collinari;
- Timo (*Thymus vulgaris*): piccolo arbusto aromatico, raggiunge l'altezza di 30 cm, assai ramificato con steli legnosi. Le foglie sono piccole lanceolate di colore biancastro e pelose nella parte inferiore. I fiori sono rosei, in infiorescenze simili a spighe. È diffusa nel bacino del mediterraneo occidentale, la fioritura avviene in estate.

È inoltre prevista la realizzazione di habitat favorevoli ai rettili, tramite la disposizione di sassaie e la messa a dimora di piante.

5.2.3.1.2 SIEPI PERIMETRALI

Le funzioni agro-ecologiche delle siepi sono:

- Funzioni di isolamento fisico tra microambienti e sistemi dissipativi;
- Funzioni di filtro selettivo, di microorganismi, polveri, pollini, assicurando una maggiore stabilità degli agro-ecosistemi;
- Funzione di superficie di comunicazione, tramite lo scambio della flora e della fauna in esse contenute, con gli agroecosistemi confinanti, conferendo maggiore stabilità a quest'ultimi;
- Funzione biochimica di superficie e sotto-superficiale (apparati radicali) con scambio sinergico dei principi attivi con specie circostanti;
- Sono luogo di conservazione e riproduzione dei predatori dei parassiti delle colture messe dimora;
- Possono essere inoltre considerate elementi di diversificazione del paesaggio valorizzandolo.

Più nello specifico come precedentemente riportato la specie interessata dal progetto sarà il Gelso nero (*Morus nigra*).

5.2.3.1.3 FASCE DI IMPOLLINAZIONE

L'agricoltura intensiva ed estensiva e l'uso dei pesticidi ed erbicidi sono tra i fattori di rischio più rilevanti per le api, sia selvatiche che allevate. Le monoculture rappresentano di per sé ambienti poco favorevoli alla sopravvivenza di queste per la presenza di una sola tipologia di polline, spesso di scarsa qualità e per un periodo limitato della stagione. Una pubblicazione della IUCN sullo stato di conservazione delle api selvatiche, ha rilevato che il 45 delle specie di api conosciute in Europa è in pericolo di estinzione e un altro 5,2% corre il rischio di esserlo; il fenomeno della moria delle api prende il nome di "sindrome da spopolamento degli alveari" o CCD (*Colony Collapse Disorder*).

Per contrastare questo fenomeno, all'interno di tale progetto è prevista la realizzazione di fasce di impollinazione al di sotto delle stringhe di impianto per una superficie di circa 13,13 ha. In particolare, le specie interessate saranno: malva, calendula, borragine ed echinacea. Inoltre, è previsto il posizionamento di 3 arnie, per favorire la presenza di api e l'apicoltura.

5.2.3.2 MISURE A PROTEZIONE DEL SUOLO DAGLI INQUINANTI DI ORIGINE AGRICOLA

Una delle prime cause di inquinamento da origine agricola è l'utilizzo dei prodotti fitosanitari, *“Si definiscono prodotti fitosanitari i preparati contenenti una o più sostanze attive, destinate a proteggere i vegetali da tutti gli organismi nocivi o a prevenire gli effetti; influire sui processi vitali dei vegetali, senza peraltro fungere da fertilizzanti; conservare i prodotti vegetali ecc...”*.

Un prodotto fitosanitario è composto normalmente da quattro elementi: sostanza attiva, coadiuvante, coformulante e sinergizzante. Le modalità attraverso le quali i prodotti fitosanitari si disperdono nell'ambiente sono le seguenti:

- La deriva;
- La volatilità;
- Il ruscellamento;
- La lisciviazione;

Nell'ambito del progetto, seppur verranno applicate le buone pratiche agricole, essendo la maggior parte delle coltivazioni specie orticole, non può essere totalmente esclusa l'applicazione di prodotti fitosanitari. Al fine di ridurre gli impatti da tali sostanze, saranno predisposte opportune misure di mitigazione, quali:

- Superfici vegetate (tappeti vegetati) a protezione del suolo nel momento di lavaggio esterno dell'irroratrice;
- Tappeti vegetali;

Il piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari definisce le linee guida per il loro utilizzo in agricoltura. In particolare, nelle operazioni successive al trattamento è obbligatorio gestire correttamente ogni tipo di residuo al fine di evitare danni alle persone, agli animali e all'ambiente. È importante eseguire inoltre la pulizia interna dell'irroratrice, a cadenza regolare ma anche in relazione ai trattamenti da effettuare su colture differenti o sulla stessa coltura con prodotti fitosanitari differenti. Oltre al lavaggio interno dell'irroratrice, che, se effettuato in campo prevede la dispersione dell'acqua residua sulla coltura appena trattata; il lavaggio esterno dell'irroratrice può essere effettuato in campo per mezzo di una lancia. Il tappeto vegetato sarà realizzato nei pressi della vasca di raccolta acque caratterizzato da: erba medica, lino e colza.

5.2.4 ALTERNATIVE DEL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO AT

A valle dell'impianto, il progetto prevede la realizzazione di un elettrodotto AT di lunghezza di circa 12 km sotto strada esistente, fino al raggiungimento della stazione di smistamento.

Il tracciato del cavidotto interrato è stato predisposto secondo le disposizioni dell'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775. Come contenuto nel comma a) del detto articolo: "*La servitù di elettrodotto conferisce all'utente la facoltà di: a) collocare ed usare condutture sotterranee od appoggi per conduttori aerei e far passare conduttori elettrici su terreni privati e su vie e piazze pubbliche, ed impiantare ivi le cabine di trasformazione o di manovra necessarie all'esercizio delle condutture.*". Come disposto dallo stesso articolo, le condutture elettriche devono essere realizzate in modo da rispettare le caratteristiche e l'estetica della via. In fase di progettazione le esigenze del privato non devono perciò prescindere dagli interessi pubblici. In generale, per la progettazione dell'opera si è cercato di contenere il più possibile la lunghezza del cavidotto, minimizzando le interferenze con la viabilità comunale, evitando il passaggio attraverso aree boscate, nonché cercando di interferire il meno possibile col traffico veicolare.

A fronte di una lunghezza minore, la realizzazione di un unico tratto aereo avrebbe comportato un maggiore impatto paesaggistico e consumo di suolo agricolo più elevato (necessitando l'inserimento di circa 25 sostegni), in considerazione che ogni traliccio necessita di proprie opere di fondazione e di circa 48-75 m³ di scavo.

6. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il territorio oggetto di intervento rientra nell'ambito del Tavoliere. L'ambito del Tavoliere è caratterizzato da vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentanti dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa della valle dell'Ofanto.

6.1 CLASSI D'USO DEL SUOLO INTERESSATE

Vista la mancanza della tavola specializzata nello strumento urbanistico, l'assetto ambientale reale in corrispondenza del sito di impianto è stato ricostruito utilizzando i servizi WMS (e dati vettoriali) reperibili sul S.I.T. della Regione Puglia.



Figura 6-1 Classi d'uso del suolo interessate

Come si denota da Figura 6-1, il sito di impianto interessa unicamente "Seminativi semplici in aree irrigue", non interessando oliveti o vigneti presenti. Inoltre, l'occupazione dell'area non interessa in alcuna maniera coltivazioni di pregio, DOP o IGP. In vicinanza al sito di impianto si denota la presenza di un serbatoio idrico interrato per l'irrigazione dei campi. Si sottolinea come l'impianto di riferimento non interesserà in alcuna maniera tale infrastruttura.

7. GESTIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

7.1 INTRODUZIONE

In riferimento al quadro di riferimento programmatico proposto questo capitolo tratterà l'individuazione e la stima dei possibili impatti ambientali generati durante la fase di realizzazione e gestione dell'impianto agrivoltaico di progetto.

Nel campo dell'ingegneria ambientale non esiste una metodologia di valutazione universalmente riconosciuta ed utilizzata a causa della soggettività della scelta e dell'eterogeneità degli elementi da esaminare. Chi esegue lo Studio di Impatto Ambientale deve perciò definire particolari coefficienti con i quali vengono definite le azioni e gli impatti indotti. La valutazione degli impatti e lo studio delle interrelazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali è stata condotta utilizzando il metodo delle matrici biassiali di interrelazioni, evidenziando gli impatti negativi e positivi sulle matrici ambientali. Tale metodo di valutazione quali-quantitativo permette una rappresentazione bidimensionale e visiva delle relazioni causa/effetto (fattore/componente) tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili. L'utilizzo delle matrici bidimensionali non solo evidenzia la presenza di un potenziale impatto, bensì, tramite l'utilizzo di appositi indici, permette la stima dell'intensità e dell'importanza dell'impatto stesso, ovvero l'individuazione di criticità ambientali e la necessità di eventuali compensazioni.

7.1.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO

- Fase di Cantiere:
 - C-1 Sondaggi geognostici e prove in sito
 - C-2 Approntamento delle aree di cantiere: opere di scavo/sbancamento, recinzione area e fasce arboree perimetrali;
 - C-3 Adeguamento della viabilità;
 - C-4 Realizzazione della viabilità interna ai siti;
 - C-5 Realizzazione cavidotti interni MT;
 - C-6 Approvvigionamento materiali;
 - C-7 Realizzazione cabine;
 - C-8 Installazione delle strutture di sostegno dei pannelli ed installazione dei pannelli;

- C-9 Cavidotto esterno in MT;
- C-10 Installazione impianto di illuminazione siti agrivoltaici;
- C-11 Smobilitazione delle aree di cantiere;
- Fase di Esercizio:
 - E-1 Collaudo e messa in esercizio degli impianti;
 - E-2 Manutenzione ordinaria degli impianti e delle opere civili;
 - E-3 Manutenzione straordinaria degli impianti e delle opere civili;
 - E-4 Monitoraggio delle coltivazioni e dei dati di produzione;
- Fase di Dismissione;
 - D-1 Allestimento del cantiere;
 - D-2 Smontaggio degli impianti e dei cavidotti interni;
 - D-3 Smaltimento componenti e smaltimento rifiuti;
 - D-4 Ripristino dei luoghi;

7.1.2 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Le componenti ambientali potenzialmente impattate dalle azioni di progetto sono

- A. Atmosfera:
 - A-1 Qualità dell'aria;
 - A-2 Condizioni Meteo Climatiche;
 - A-3 Temperatura;
 - A-4 Piovosità;
- B. Ambiente Idrico:
 - B-1 Qualità delle acque superficiali;
 - B-2 Qualità delle acque sotterranee;
 - B-3 Idrografia, idrologia, idraulica;
- C. Suolo e Sottosuolo:
 - C-1 Geologia;
 - C-2 Occupazione e variazione di uso del suolo;

- D. Flora, fauna ed ecosistemi:
 - D-1 Vegetazione;
 - D-2 Habitat;
 - D-3 Siti Rete Natura 2000;
 - D-4 Avifauna;
 - D-5 Fauna;
- E. Paesaggio:
 - E-1 Patrimonio culturale naturale;
 - E-2 Patrimonio culturale antropico;
 - E-3 Qualità paesaggistica (impatto visivo);
- F. Aspetti socioeconomici:
 - F-1 Caratteri socioeconomici;
 - F-2 Produzione Rifiuti;
 - F-3 Caratteri occupazionali;
 - F-4 Fornitura di mezzi e materiali;
- G. Salute pubblica:
 - G-1 Rumore e vibrazioni;
 - G-2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;

7.1.3 METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Per l'attuazione del metodo matriciale sono stati valutati singolarmente i seguenti aspetti:

- La valutazione dell'azione di progetto (scala 0-4), viene calcolata sulla base di due coefficienti parziali nel *range* 0-2 rappresentativi dell'incisività (I) e della durata del possibile impatto (DI);

I – Incisività dell'impatto. Tale parametro stima la magnitudo dei potenziali impatti sulla matrice ambientale di riferimento. I valori del parametro "Incisività dell'impatto" possono essere:

- Molto alta: 2;

- Alta: 1.5;
- Media: 1;
- Bassa: 0.5;
- Molto bassa: 0.2;

D – Durata dell’impatto, i cui valori possono essere:

- Permanente: 2;
- Lungo termine: 1.5;
- Medio termine: 1;
- Breve termine: 0.2;

La somma dei parametri $V_1=I+DI$ determina la valutazione dell’azione di progetto.

- La valutazione della componente ambientale (in scala 0-4) è stata condotta sulla base di 2 coefficienti parziali nel range 0-2 rappresentativi della vulnerabilità (VU) e della condizione attuale (CA);

VU – Vulnerabilità della componente ambientale. Tale parametro tiene in considerazione la predisposizione della componente ambientale ad essere attaccata o alterata sia direttamente che indirettamente, nel breve o nel lungo periodo, indipendentemente dall’impatto ambientale di riferimento. I valori del parametro VU possono essere:

- Molto alta: 2;
- Alta: 1.5;
- Media: 1;
- Bassa: 0.5;

CA – Condizione attuale (Qualità). Questo parametro tiene conto sia della qualità che della rarità (in riferimento alla reference list degli habitat delle specie degli allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE), nonché delle condizioni di deterioramento o dello stato di conservazione delle componenti ambientali di riferimento. I valori del parametro CA possono essere:

- Molto alta: 2;
- Alta: 1.5;
- Media: 1;

- Bassa: 0.5;
- Molto bassa: 0.2;

La somma dei due parametri ($V_2=VU+CA$) determina la valutazione della componente ambientale.

- La valutazione dei caratteri dell'impatto è stata condotta sulla base di 2 coefficienti parziali (nel range 0-2) rappresentativi della probabilità di accadimento e della possibile estensione dell'impatto (E).

Probabilità di accadimento (P). Per quanto riguarda questo coefficiente, verranno sempre considerati "Certi, P=2" quegli impatti attribuiti ad opere o infrastrutture di carattere permanente. I valori del coefficiente P possono essere:

- Certa: 2;
- Alta probabilità: 1.5;
- Probabile: 1;
- Bassa probabilità: 0.5;
- Altamente improbabile: 0.2;

Estensione dell'impatto (E), i cui valori possono essere:

- Molto esteso: 2;
- Esteso: 1.5;
- Locale: 1;
- Puntuale: 0.2;

La somma dei due parametri ($V_3=P+E$) determina la valutazione dei caratteri d'impatto.

La stima dei diversi fattori ambientali (FA) in riferimento ai possibili impatti si calcola come $FA=V_1 \times V_2 \times V_3$.

Nella valutazione della significatività degli impatti negativi sulle matrici ambientali si considera rilevante un impatto il cui valore di FA sia compreso fra -40: -64, per il quale sarà necessario predisporre compensazioni per la mitigazione dell'impatto.

FA (RANGE)	SIGNIFICATIVITÀ	MITIGAZIONE E RIPRISTINO
0:-16	Non rilevante	Mitigazione non necessaria
-16:-40	Possibilmente rilevante	Mitigazione a medio termine a discrezione del progettista
-40:-64	Rilevante	Necessaria

Tabella 7-1 Scala dei valori dei fattori ambientali (FA)

7.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE

7.2.1 AZIONE C.1 – SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE IN SITO

Nell'area di progetto, allo scopo di conoscere in dettaglio la natura del sottosuolo, è stata condotta una prima serie di accertamenti superficiali sulla base del rilevamento geologico e, successivamente, è stata impostata una campagna di sondaggi geognostici attraverso prove in situ. Per conformità litostratigrafica sono stati utilizzati anche i dati di sondaggi eseguiti nelle vicinanze. In particolare, le prove eseguite sono:

- Prove penetrometriche dinamiche e statiche;
- Stendimenti sismici MASW per la determinazione del profilo Vs;

Queste ultime sono metodi che si basano sulla misurazione dei tempi di arrivo delle onde sismiche di taglio (o di tipo *Rayleigh*) generate in superficie da una sorgente e rilevate da una serie di ricevitori (geofoni) disposti su un allineamento ad intervalli regolari o variabili. Per esse non si procederà con l'individuazione degli impatti tramite il metodo delle matrici biassiali di interrelazione, in quanto svolte in superficie evitando quindi qualsiasi tipo di impatto o di squilibrio ambientale.

Le prove penetrometriche sono prove geotecniche puntuali che consistono nell'infingere verticalmente nel terreno (senza utilizzo di fanghi) una punta conica metallica posta all'estremità di un'asta in acciaio. Gli impatti di maggiore rilevanza sono dovuti alle eventuali perdite di sostanze potenzialmente inquinanti durante le fasi di perforazione. Per questa ragione, durante l'esecuzione, è stata sempre verificata la perdita di lubrificanti, oli e altre sostanze dai macchinari. Per l'eventuale decontaminazione delle attrezzature è stata predisposta un'apposita area di lavaggio in cui il macchinario, previo riutilizzo, è stato lavato e pulito con acqua calda pressurizzata. Come, inoltre, disposto dal punto c) comma 1 dell'art. 6 del D.P.R. 380/2001 "T.U. delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia", **le attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico rientrano fra gli interventi di Edilizia Libera, pertanto eseguiti senza alcun titolo abilitativo, ma su consenso dei proprietari terrieri interessati.**

Azione C.1: Sondaggi geognostici e prove in sito		
Possibile impatto: Perdita di sostanze potenzialmente inquinanti		
Componente ambientale: Ambiente Idrico		Sottocategoria B2 (Qualità delle acque sotterranee)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	1.5
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2

Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Altamente Improbabile: 0.2	0.4
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -1.2

**7.2.2 AZIONE C.2 – APPRONTAMENTO DELLE AREE DI CANTIERE:
OPERE DI SCAVO/SBANCAMENTO, RECINZIONE AREE E FASCE
ARBOREE PERIMETRALI**

Previo posizionamento dei pannelli e delle strutture porta modulo sarà necessario allestire l'area di cantiere per il deposito dei materiali, la manutenzione dei mezzi ed il posizionamento delle eventuali baracche di cantiere. I riferimenti normativi per l'allestimento delle aree di cantiere sono:

- D.P.R. 164/56 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.lgs. 626/94 "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/270 CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.P.R. 303/56 "Norme generali per l'igiene del lavoro";
- D.lgs. 277/91 "Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n.212"
- D.lgs. 81/2008 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

Le fasi lavorative per l'approntamento dell'area di cantiere sono così definite in ordine cronologico:

- Sistemazione dell'area:
 - Scotico ed accumulo dei primi strati di terreni. Come descritte successivamente, si adotteranno apposite misure progettuali per evitare il degrado del materiale accumulato;
 - Movimenti terra con sbancamenti e rilevati al fine di conseguire la configurazione progettuale. Il movimento terra dovrà essere effettuato in modo da garantire il corretto scarico delle acque di scorrimento superficiali su apposita canaletta in adiacenza alla viabilità esistente;
 - Stesa di tessuto non tessuto;

- Formazione della massicciata di progetto;
- Recinzione dell'area e posizionamento dell'idonea cartellonistica, quali cartelli monitori ed avvisi regolamentati. La recinzione perimetrale sarà realizzata in pali in acciaio zincato infissi nel terreno e collegati tra loro attraverso morsetti doppi. La rete a maglia sciolta sarà fissata ai pali mediante tensori in acciaio;
- Realizzazione delle aree di stoccaggio e di recinzione;
- Realizzazione dei prefabbricati quali uffici ed infermeria;
- Realizzazione dei servizi igienici. **Per evitare scarichi di inquinanti microbiologici nelle acque superficiali, i servizi igienici dovranno essere di tipo chimico e soggetti ad appositi piani di svuotamento;**
- Realizzazione dei parcheggi;
- Realizzazione dell'impianto elettrico ed alimentazione;
- Realizzazione dell'impianto a terra ed eventuali dispositivi contro le scariche atmosferiche;

La sistemazione dell'area così come prevista ne permetterà il completo ripristino alla fine delle attività di cantiere, non prevedendo al suo interno alcun tipo di cementificazione.

Per quanto concerne le terre vegetali derivanti dallo scotico, per evitare il degrado della risorsa e la conseguente perdita di fertilità agronomica, sarà necessario tenere in considerazione i seguenti accorgimenti:

1. I cumuli di terreno non devono superare i 3 / 4 m di altezza;
2. I cumuli di terreno andranno inerbiti per evitare il dilavamento superficiale delle sostanze nutritive;
3. Il cumulo sarà costituito da successivi strati di materiale organico di 50 cm di spessore intervallati con strati di materiale vegetale quali torba, paglia o letame;
4. Dovranno essere predisposto adeguate cunette laterali per garantire una corretta regimentazione delle acque superficiali;

Durante la fase di cantiere, le operazioni di manutenzione, rifornimento e riparazione dei mezzi dovranno essere effettuate su un'apposita area impermeabilizzata con rete di raccolta acque, in modo da evitare sversamenti accidentali di oli o sostanze potenzialmente inquinanti. Analogamente, tutti i prodotti chimici e le sostanze tossiche/infiammabili dovranno essere stoccati in un container a tenuta stagna su superficie impermeabilizzata, ben aerato, lontano da fonti di calore, protetto dagli agenti

atmosferici e fisicamente isolato dalle aree di manovra dei mezzi di cantiere. Le sostanze potenzialmente inquinanti ed infiammabili dovranno sempre essere appositamente etichettate con pittogrammi di classificazione, frasi di rischio, consigli di prudenza ed imballati sulla base della loro pericolosità. Le aree di transito dovranno quindi essere sempre mantenute sgombre da materiali o interferenze che potrebbero ostacolare la normale circolazione.

Come precedentemente menzionato, la predisposizione delle aree non dovrà prevedere alcun tipo di cementificazione in modo da favorire il ripristino totale dell'area a termine delle attività di cantiere. In particolare, le fasi di ripristino ricomprenderanno i seguenti punti:

1. Verifiche preliminari di inquinamento e degli strati di concentrazione;
2. Ricollocamento del terreno vegetale accantonato;
3. Ricostituzione della rete di scolo naturale in modo da favorire il normale deflusso superficiale dell'area;
4. Eventuale ripristino della vegetazione preesistente e misure di compensazione;

Le fasi di approntamento dell'area di cantiere prevedono inoltre la predisposizione della fascia ecologica perimetrale (realizzata tramite la piantumazione di alberi e arbusti) ai lati dell'impianto, realizzata immediatamente a seguito della posa in opera dei pali di recinzione. La realizzazione della fascia ecologica avrà una quadrupla funzione:

1. Mascherare le aree di cantiere;
2. Favorire la biodiversità;
3. Creare reddito per l'agricoltore;
4. Favorire l'inserimento dell'impianto agrivoltaico tramite la creazione di un muro vegetale realizzato con alberi e arbusti autoctoni;

7.2.2.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

Le attività da seguire per l'allestimento del cantiere sono assoggettate a tutte le norme vigenti in materia di tutela ambientale e sottoposte a tutte le eventuali prescrizioni inserite nell'atto di V.I.A. o di non assoggettabilità a V.I.A.

7.2.2.1.1 OCCUPAZIONE DI SUOLO ED IMPATTI AMBIENTALI

Le aree di micro-cantiere saranno posizionate all'interno dell'area stessa di impianto. L'impatto paesaggistico si considera strettamente non rilevante in quanto le aree di cantiere verranno parzialmente mascherate dalle fasce ecologiche perimetrali ai lati degli impianti agrivoltaici. **A termine**

delle attività di cantiere si provvederà al ripristino totale delle aree interessate. La superficie verrà ripristinata morfologicamente, stabilizzata e restituita agli usi originali, non prevedendo al suo interno cementificazioni o alcun tipo di opere permanenti.

Si sottolinea come le aree di micro-cantiere dovranno obbligatoriamente essere posizionate al di fuori di Siti della Rete Natura 2000 e non dovranno interessare in alcuna maniera habitat naturali censiti nella *reference list* degli habitat e delle specie degli allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE (Habitat), colture di pregio (o DOP) o zone boscate censite e perimetrate dagli strumenti regolatori comunali.

Azione C.2: Allestimento delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Impatto paesaggistico		
Componente ambientale: Paesaggio		Sottocategoria E3 (Qualità Paesaggistica)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	1.2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Bassa: 0.2	1.7
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certo: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -6.12

Azione C.2: Allestimento delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Rimozione vegetazione presente		
Componente ambientale: Flora, Fauna ed Ecosistemi		Sottocategoria D1 (Vegetazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	1.5
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1
Qualità	Bassa: 0.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certo: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -6

7.2.2.1.2 IMPATTO RUMOROSO

Per quanto riguarda le fasi di allestimento dell'area di cantiere, in modo da minimizzare l'impatto rumoroso verranno seguite le seguenti indicazioni:

1. Dare preferenza al periodo diurno per le operazioni di scavo e trasporto del materiale;

2. Impartire idonee direttive agli operatori in modo da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
3. Per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte dare preferenza all'uso di pale caricatori piuttosto che escavatori, in quanto quest'ultimo, per il suo utilizzo, deve essere posto sopra il cumulo di materiale da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore;
4. Nella fase di progettazione dell'area di cantiere le stazioni più rumorose (assemblaggio componenti, area di manovra e deposito attrezzature) dovranno essere mantenute il più lontano possibile dai recettori limitrofi e sempre interposti dai depositi di materiale che fungeranno da barriera acustica;

Azione C.2: Allestimento delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Impatto rumoroso		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Sottocategoria G1 (rumore e vibrazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	0.7
Durata	Breve termine 0.2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certo:2	2.2
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -6.16

7.2.2.1.3 POSSIBILI SVERSAMENTI

In caso di sversamenti accidentali durante tutta la vita di cantiere, secondo quanto disposto dall'art. 242 del D.lgs. 152/2006, occorrerà circoscrivere e raccogliere il materiale contaminato effettuando comunicazione agli enti preposti. Come disposto da normativa, qualora il livello della soglia di contaminazione (CSC) non sia stato superato occorrerà procedere al ripristino della zona contaminata dandone notizia entro 48 ore con apposita autocertificazione al Comune ed alla Provincia competenti per il territorio. Nel caso in cui i livelli di contaminazione vengano superati (anche per un solo parametro) il responsabile dovrà dare immediata notifica descrivendo inoltre le misure di prevenzione e di messa in sicurezza adottate. Entro i 30 giorni successivi, la Regione convocata la conferenza dei servizi, autorizza il piano di caratterizzazione precedentemente presentato con eventuali prescrizioni integrative. Come descritto nell'Allegato 2 della parte IV del D.lgs. 152/2006, la caratterizzazione dei siti contaminati deve comprendere le seguenti fasi:

- Ricostruzione delle attività svolte sul sito;
- Elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- Esecuzione del piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie;
- Elaborazione dei risultati delle indagini eseguite e dei dati storici raccolti e rappresentazione del livello di contaminazione del suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee;
- Elaborazione del Modello Concettuale Definitivo;
- Identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabili sui quali impostare gli interventi di messa in sicurezza e bonifica.

Sulla base delle risultanze del Piano di Caratterizzazione, al sito viene applicata la procedura di analisi del rischio sito specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), i cui criteri di applicazione sono stabiliti dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Qualora gli esiti della procedura dell’analisi di rischio dimostrino che le concentrazioni dei contaminanti presenti in sito siano inferiori ai relativi valori di concentrazioni soglia di rischio, la conferenza dei servizi dichiara concluso positivamente il procedimento. Nel caso in cui le concentrazioni siano superiori, il responsabile dell’inquinamento deve sottoporre alla Regione il progetto operativo degli interventi di bonifica, di messa in sicurezza e le ulteriori misure di riparazione e ripristino ambientale. La procedura prevede l’obbligo di raggiungere tutti gli obiettivi di verifica su tutte le matrici interessate da contaminazione. Qualora gli obiettivi di bonifica del suolo siano raggiunti precedentemente a quelli relativi alla falda acquifera, è possibile procedere alla certificazione di avvenuta bonifica limitatamente alla matrice ambientale suolo. Ai fini del procedimento è inoltre necessario dimostrare e garantire che la contaminazione della falda non comporti alcun rischio per i fruitori dell’area e della risorsa.

Azione C.2: Allestimento delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Possibili sversamenti		
Componente ambientale: Ambiente idrico		Sottocategoria B2 (Qualità acque sotterranee)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell’azione</u>		
Incisività	Media: 1	2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		

Probabilità di accadimento	Altamente Improbabile:0.2	1.2
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -7.2

Azione C.2: Allestimento delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Possibili sversamenti		
Componente ambientale: Suolo e Sottosuolo		Sottocategoria C1 (Geologia)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	1.5
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media:1	2.5
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Altamente Improbabile:0.2	0.4
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -1.5

7.2.2.1.4 PRODUZIONE DI POLVEROSITÀ

A causa di situazioni atmosferiche avverse, il deposito di materiale di riporto potrebbe generare inquinamento atmosferico dovuto alla produzione di polverosità. In vicinanza a ricettori specifici sarà pertanto necessario adottare specifiche direttive per minimizzare la produzione di polverosità e ridurre il potenziale impatto sui lavoratori di terra e sulle abitazioni limitrofe. Tra di esse si richiamano:

1. Effettuare, soprattutto nei periodi secchi, la bagnatura dei depositi e delle superfici, evitando al contempo la formazione di fango. In tal caso sarà necessario predisporre, previa l'uscita dall'area di cantiere, un'area di pulitura delle ruote dei mezzi d'opera con acqua pressurizzata;
2. Coprire con teli di copertura il materiale polverulento;
3. Mantenere la viabilità di cantiere sgombra e pulita da detriti;
4. Evitare la movimentazione di materiale polverulenti durante le giornate di vento intenso. Per la valutazione della ventosità si farà riferimento al bollettino di allerta meteorologico emesso dal sito ufficiale dell'Agenzia per la sicurezza territoriale localmente competente;

La stima della produzione di polverosità (parametro PM₁₀) è stata condotta tramite i modelli dell'US-EPA (*AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*). Per la valutazione si identificano 2 fasi:

- Analisi delle sorgenti di particolato dovute alle attività sui materiali polverulenti;
- Stima dei fattori di emissione puntuale e del fattore di emissione totale;

Per una data lavorazione il flusso di massa per un determinato periodo di tempo t dell'emissione (o rateo emissivo, $E_i(t)[kg/h]$) si determina come:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) \cdot EF_{i,l,m}$$

Dove:

- i rappresenta il particolato di riferimento (PM_{10} , $PM_{2.5}$, ecc.)
- $AD_l(t)$ è l'attività relativa al determinato processo (*materiale lavorato/h*);
- t è il periodo di tempo delle lavorazioni;

Per una data lavorazione, una volta stimata l'emissione totale di polveri (PTS, PM_{10} , $PM_{2.5}$), è possibile valutarne l'effetto confrontando il valore di $E_i(t)$ con le soglie indicate nelle Linee Guida di ARPAT Toscana, suddivise anch'esse per tipo di particolato (PM_{10} , $PM_{2.5}$, ecc.).

Per il caso in esame le sorgenti di polvere sono legate alle operazioni associate ai seguenti codici identificativi SCC (*Source Classification Code*) del modello US-EPA:

3-05-010-45 Bulldozing: Overburden:

$$EF_i = \frac{0.3375 \cdot s^{1.5}}{M^{1.4}}$$

Dove:

- s è il contenuto percentuale di limo;
- M è il contenuto di umidità del materiale;

3-05-010-42 Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden;

13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles"

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

- i rappresenta il particolato di riferimento (PM_{10} , $PM_{2.5}$, ecc.)
- k_i è un coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- u velocità del vento (m/s);
- M contenuto in percentuale di umidità;

Nel caso in cui il parametro u non fosse reperibile, si può utilizzare l'equazione semplificata:

$$E_i = k_i \cdot (0.0058) \cdot \frac{1}{M^{1.4}}$$

Dove:

- k_i è costante empirica pari a 0.35;
- M è l'umidità del materiale, obbligatoriamente nel range 0.2-4.8%;

Erosione del vento sui cumuli;

$$E_i(kg/h) = EF_i \cdot a \cdot movh$$

Dove:

- EF_i è il fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato;
- a è la superficie dell'area movimentata in m^2 ;
- $movh$ è il numero di movimentazioni/ora;

Il parametro EF_i si determina sulla base delle dimensioni H e D dei cumuli (Tabella 7-2), dove H rappresenta l'altezza media del cumulo e D il diametro della base. Considerando i modesti volumi di scavo, l'area di stoccaggio è stata considerata cautelativamente pari a $100 m^2$ mentre $movh$ pari a 5. I fattori emissivi sono quindi stati determinati ipotizzando i parametri contenuti in Tabella 7-2.

Tabella 7-2 Parametro EF_i in funzione di H/D (AP-42 cap. 13.2.5. "Industrial Wind Erosion")

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Tabella 7-3 Parametri per metodo AP-42

PARAMETRO	COEFFICIENTE
s , contenuto in limo del materiale superficiale	20%
M , umidità del materiale superficiale	2.1%
Giorni di lavoro	2
Movimentazione di materiale	10 t/h
ki	0.35
$movh$	5
a	200 m ²

Tabella 7-4 Fattori emissivi parziali e totale dell'attività di Allestimento dell'area di cantiere

ATTIVITA'	CODICE SCS	PM ₁₀ (kg/t)	PM ₁₀ (g/h)
Bulldozing: Overburden	3-05-010-45		10.68
Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden	3-05-020-32	0.0005	5
Aggregate Handling and Storage Piles		0.000718	7.18
Wind erosion			7.9
TOTALE			30.76

Sulla base delle soglie di emissione di PM₁₀ (g/h) si riscontra come il fattore emissivo totale risulti inferiore al relativo valore di attenzione per numero di giorni di lavoro inferiore a 100.

Tabella 7-5 Soglie assolute di emissioni di PM10 (g/h) al variare della distanza della sorgente e al variare del numero di giorni di emissione ("Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", ARPAT, 2010)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300-250	250-200	200-150	150-100	<100
0-50	145	152	158	167	180	208
50-100	312	321	347	378	449	628
100-150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Azione C.2: Allestimento delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Produzione di Polverosità		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Categoria G (Salute Pubblica)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	1.2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Bassa probabilità: 0.5	0.7
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -3.36

La polvere sollevata durante gli scavi, generata dal passaggio dei veicoli, dalla movimentazione di terra e materiali, dalle superfici non asfaltate ecc., potrebbe depositarsi sulle piante limitrofe provocando una riduzione della capacità fotosintetica fogliare. Visto comunque i modesti ratei emissivi, le modeste profondità di scavo, nonché le precise precauzioni prese in fase di cantiere per la riduzione della polverosità (ove ritenuto opportuno tramite l'impiego di barriere antipolvere), si considera che gli impatti sulla componente flora-vegetazionale siano trascurabili, ovvero che non determinino condizioni sfavorevoli all'attività vegetativa di tali piante (direttamente comparabili a quelli prodotti dalle attività agricole).

7.2.2.1.5 IMPATTI ATMOSFERICI

Gli impatti atmosferici in fase di cantiere vengono generati dagli scarichi dei mezzi di lavoro. I veicoli a servizio in cantiere devono essere obbligatoriamente omologati con emissioni rispettose delle correnti direttive europee:

- Direttiva 1998/69/CE per i veicoli commerciali leggere (massa inferiore a 3.5 t);
- Direttiva 1999/69/CE per i veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3.5 t);
- Direttiva 1997/68/CE per i macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (escavatori, bulldozer, trattori, ecc.);

Le emissioni atmosferiche di tali mezzi si considerano trascurabili e non rilevanti per la qualità dell'aria. In ragione di ciò, le potenziali variazioni delle caratteristiche della qualità dell'aria dovute alle emissioni di inquinanti atmosferici dei mezzi coinvolti sono ritenute analogamente trascurabili.

Azione C.2: Allestimento delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Inquinamento atmosferico		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Sottocategoria G1 (rumore e vibrazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	0.4
Durata	Breve termine 0.2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Bassa probabilità:0.5	0.7
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -1.12

7.2.3 AZIONE C.3 – ADEGUAMENTO DELLA VIABILITÀ

In fase di trasporto si possono prevedere interventi locali di adeguamento della viabilità esistente in modo da garantire la sicurezza stradale e le pertinenze necessarie durante le operazioni di conferimento. Fra di essi possono essere ricompresi:

1. Interventi di rifacimento del manto d'usura della viabilità, realizzati per favorire la percorribilità dei mezzi e l'aderenza degli pneumatici durante il passaggio;
2. Allargamenti localizzati della viabilità;
3. Interventi di riprofilatura o allargamento della carreggiata in modo da estendere la dimensioni delle corsie ed i raggi di curvatura. I raggi di curvatura dovranno rispettare le pertinenze dimensionali dei mezzi utilizzati per il conferimento dei moduli fotovoltaici;
4. Interventi di potatura o taglio della vegetazione sporgente, avendo cura di mantenere intatte le parti basali dei rami al fine di favorire la naturale ripresa delle specie vegetali impattate;

L'esecuzione di lavorazioni particolarmente disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari ecc.) dovranno essere svolti unicamente in orario diurno (8-19). In mancanza di tali elaborati si rifarà riferimento alle disposizioni contenute nella normativa nazionale in materia di valutazione di impatto acustico:

- D.P.C.M. 1° marzo 1991 art. 6 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.M. Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- 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;

Al fine di arginare le emissioni rumorose e vibrazionali nell'ambiente, in fase di realizzazione si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:

1. Minimizzazione dei tempi di esecuzione (esclusivamente nel periodo evidenziato nella Deliberazione Comunale);
2. Impartire idonee direttive agli operatori in modo da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
3. Individuazione di itinerari per il trasporto dei materiali che minimizzino le interferenze rumorose e sulla viabilità;
4. Individuazioni di tratti a velocità ridotta;
5. Favorire l'impiego di macchinari movimento terra gommati piuttosto che cingolati;
6. Pratiche meccaniche come la sostituzione o lubrificazione dei pezzi usurati, controllo e serraggio delle giunzioni, verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
7. Utilizzo di impianti fissi schermanti;
8. Installazione di silenziatori sugli scarichi, in particolare sulle macchine di una certa potenza;

Sarà inoltre necessario rispettare specifiche misure per minimizzare la produzione di polverosità, specialmente in vicinanza a ricettori specifici:

1. Utilizzo di teloni di copertura sui cumuli di inerte;
2. Utilizzo di appositi idranti di inumidimento dei depositi temporanei di materiale inerte;
3. Evitare la movimentazione di materiale polverulento durante le giornate di vento intenso;
4. In vicinanza a ricettori specifici si utilizzeranno apposite barriere para polvere.

Viste le precauzioni prese in fase di progetto, prendendo atto che tali interventi si considerano estremamente localizzati, non si identificano impatti negativi significativi che potrebbero interferire sulle matrici ambientali considerate.

7.2.3.1 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

Gli interventi di adeguamento della viabilità saranno obbligatoriamente eseguiti da imprese e manodopera locale. Al personale impiegato vanno aggiunti i numerosi mezzi meccanici impiegati (escavatori, camion, rulli, ecc.), per il quale si potrebbe prevedere il nolo a caldo o freddo tra le imprese locali.

Azione C.3: Adeguamento della viabilità		
Possibile impatto: Interventi di miglioramento e adeguamento della viabilità		
Componente ambientale: Paesaggio		Sottocategoria E2 (Patrimonio culturale antropico)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	2.5
Durata	Permanente 2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Bassa: 0.2	0.7
Qualità	Bassa: 0.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO: +5.25

Azione C.3: Adeguamento della viabilità		
Possibile impatto: Interventi di miglioramento e adeguamento della viabilità		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F3 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	1
Durata	Breve Termine: 0.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3
Qualità	Alta: 1.5	

Valutazione dei caratteri		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO: +6

Azione C.3: Adeguamento della viabilità		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F4 (Fornitura di mezzi e materiali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
Valutazione dell'azione		
Incisività	Bassa: 0.5	1
Durata	Breve Termine: 0.5	
Valutazione della componente		
Vulnerabilità	Media: 1	2.5
Qualità	Alta: 1.5	
Valutazione dei caratteri		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +7.5

7.2.4 AZIONE C.4 - REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA AI SITI

Per favorire il movimento all'interno delle aree di impianto e creare percorsi quanto il più possibile lineari, sarà realizzata una viabilità principale di larghezza 4 m realizzata in battuto e materiale inerte, predisposta con annessi piazzali ed aree di manovra. Le operazioni di realizzazione della viabilità prevedono le seguenti fasi:

1. Scotico superficiale;
2. Regolarizzazione del piano di posa;
3. Riporto di materiale;
4. Operazioni di compattazione per conferire portanza necessaria per le operazioni di passaggio dei mezzi;

Per la realizzazione di tale viabilità è previsto uno scavo di 40 cm ed il successivo riempimento con pacchetto stradale. Esso sarà formato da un primo strato di 20 cm realizzato con massiciata di pietrame con granulometria variabile tra 4 e 7 cm, un secondo strato di spessore 15 cm realizzato con pietrisco con granulometria variabile tra i 2.5 e 3 cm ed uno strato di livellamento realizzato con stabilizzato di spessore 5 cm. Gli accessi carrai saranno costituiti da piazzali realizzati con la stessa modalità, progettati per favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi. Tale viabilità dovrà essere sempre mantenuta in buono stato di conservazione durante tutte le operazioni di trasporto dei moduli.

La gestione dei materiali derivanti dagli scavi avverrà in rispetto delle disposizioni del DPR 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi

dell'art.8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" ed i relativi articoli del D.lgs. 152/2016, come descritto esaustivamente in capitolo 3.3 "Gestione delle terre e rocce da scavo".

Durante la fase di cantiere, eventuali depositi temporanei di materiale di risulta da scavi o sbancamenti saranno posizionati in posizioni specifiche in modo da non interferire con le operazioni di lavoro e di trasporto. In modo da garantire la stabilità degli stessi, detti depositi non dovranno essere posizionati all'interno di fossi, impluvi o linee di sgrondo naturali, evitando il dilavamento (e successivo trasporto della risorsa) ed il verificarsi di ristagni idraulici.

Per questa azione sarà opportuno garantire gli stessi accorgimenti progettuali previsti per l'azione C.3 "Adeguamento della viabilità" in materia di riduzione dell'impatto rumoroso, vibrazionale e polverulento.

7.2.4.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.2.4.1.1 OCCUPAZIONE DI SUOLO ED IMPATTO PAESAGGISTICO

La realizzazione della viabilità interna comporterà l'occupazione di circa 2.7 ha. Vista la totale mancanza di cementificazioni, le superfici interessate potranno essere completamente ripristinate a fine vita utile di impianto. Esse potranno essere mantenute unicamente su richiesta dell'Amministrazione territorialmente competente quali interventi di miglioramento della viabilità esistente. La totalità delle superfici occupate è costituita da "Seminativi semplici in aree irrigue", non interessando coltivazioni di pregio DOP/IGP o vigneti ed uliveti.

Azione C.4: Realizzazione della viabilità interna ai siti		
Possibile impatto: Occupazione e variazione d'uso del suolo		
Componente ambientale: Suolo e Sottosuolo		Sottocategoria C2 (Occupazione e variazione di suolo)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Alta: 2	3.5
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1
Qualità	Bassa: 0.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	4
Estensione dell'impatto	Molto Esteso: 2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -14

Azione C.4: Realizzazione della viabilità interna ai siti
Possibile impatto: Rimozione vegetazione presente (SENZA COMPENSAZIONI)

Componente ambientale: Flora, Fauna ed Ecosistemi		Sottocategoria D1 (Vegetazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Alta: 2	3.5
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	0.7
Qualità	Molto Bassa: 0.2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	4
Estensione dell'impatto	Molto Estes: 2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -9.8

7.2.4.1.2 IMPATTO RUMOROSO

L'inquinamento acustico nella fase di esecuzione e di dismissione è dovuto essenzialmente al funzionamento delle macchine operatrici e delle macchine da cantiere nelle diverse fasi lavorative:

1. Autocarri per il trasporto dei materiali;
2. Macchine operatrici durante la fase di scavo, realizzazione delle fondazioni, realizzazione cavidotti, sistemazioni interne;
3. Autogrù per lo scarico dei materiali;
4. Autobetoniera;

Le attività che saranno svolte durante la fase di cantiere dovranno avere un impatto acustico nell'ambiente circostante che rientra nei valori limiti previsti dalle normative e dalle norme tecniche di attuazione dei regolamenti edilizio e di igiene per le componenti rumore.

MEZZI DA CANTIERE	Leq dB (A)
ESCAVATORE CINGOLATO	100
PALA CARICATRICE GOMMATA	90
MEZZI IN TRANSITO PER IL TRASPORTO DEI MATERIALI	70
AUTOCARRI IN ENTRATA/USCITA	70
AUTOGRÙ	75
AUTOBETONIERA	80

Tabella 7-6 Principali emissioni sonore e relative potenze acustiche

Azione C.4: Realizzazione della viabilità interna ai siti
Possibile impatto: Impatto Rumoroso

Componente ambientale: Salute Pubblica		Sottocategoria G1 (Rumore e Vibrazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	1.2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -14.4

7.2.4.1.3 EMISSIONI ATMOSFERICHE

Gli Impatti ambientali sulla componente "Atmosfera" derivano dalle fasi di trasporto di materiale inerte. Tali emissioni possono essere direttamente comparate a quelle relative alle eventuali operazioni di dismissione della viabilità interna, necessitante l'utilizzo dello stesso numero di mezzi. La stima delle emissioni della fase di trasporto è stata condotta tramite l'utilizzo del software *Copert 5.7* (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport), suggerito e coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, European Environment Agency). Le elaborazioni sono state condotte considerando la movimentazione di 10800 m³ di inerte, l'utilizzo congiunto di autoarticolati ed autocarri (Figura 7-1 e Figura 7-2), un percorso di conferimento di 50 km (andata e ritorno) ed un utilizzo cumulativo dei mezzi di 10 km. Nel percorso considerato, solo 25 km sono considerati a pieno carico.



Figura 7-1 Autocarro tipo per inerti



Figura 7-2 Autoarticolato tipo per inerti

Tabella 7-7 Mezzi utilizzati per il trasporto inerti per la realizzazione della viabilità interna

MEZZO	NUMERO
AUTOARTICOLATI	220
AUTOCARRI	320

Tabella 7-8 Parametri modello Copert 5.7

<i>Vehicle Configuration</i>					
<i>Category</i>	<i>Fuel</i>	<i>Segment</i>	<i>Euro Standard</i>	<i>Stock</i>	<i>Activity (km)</i>
Heavy Duty Trucks	Diesel	<i>Rigid 14-20 t</i>	Euro IV	220	50
Heavy Duty Trucks	Diesel	<i>Autoarticulated 20-28 t</i>	Euro IV	320	50
<i>Load</i>		<i>Road Slope</i>		<i>A/C Effect</i>	
Rural [%]	Highway [%]	<i>Urban Peak [%]</i>	Highway [%]	YES	
100	100	2%	0%		

In riferimento al percorso di conferimento si precisa che ad oggi non è stato ancora individuato il sito di approvvigionamento, ciò nonostante, si ritiene che il materiale sarà presumibilmente acquistato dalle cave di prestito più vicine al cantiere. Tale pianificazione si traduce inoltre in chiari benefici ambientali e socioeconomici, in termini di evitato inquinamento atmosferico (anche da traffico indotto) e garantendo ulteriori ritorni economici alle imprese locali.

Tabella 7-9 Emissioni generate dai 360 mezzi di trasporto utilizzati

PARAMETRO	EMISSIONE COMPLESSIVA 360 MEZZI (t)
CO ₂	14.745
CO	0.014
NO _x	0.087
NH ₃	0.000078
CH ₄	0.000079
NMVOOC	0.0007
PM ₁₀	0.0026

Azione C.4: Realizzazione della viabilità interna ai siti		
Possibile impatto: Emissione atmosferica dovuta alla fase realizzazione/smaltimento		
Componente ambientale: Atmosfera		Sottocategoria A1(Qualità dell'aria)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	1
Durata	Breve termine: 0.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3.5
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3.5
Estensione dell'impatto	Esteso: 1.5	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -12.25

7.2.4.1.4 PRODUZIONE DI POLVEROSITÀ

L'attività di realizzazione della viabilità interna potrebbe comportare la produzione di polverosità, specialmente nelle operazioni di scotico superficiale/scavo e di scarico materiale per la realizzazione della massicciata in materiale inerte. I fattori emissivi della presente attività sono comparabili a quelli già riportati, riferiti alle seguenti operazioni definite dal metodo AP-42:

- *Bulldozing: Overburden;*
- *Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden;*
- *Aggregate Handling and Storage Piles;*
- *Wind erosion;*

Rispetto il caso precedente si utilizzerà un fattore di umidità del materiale movimentato (costituito quasi esclusivamente da inerte) pari allo 0.5%.

<i>s</i> , contenuto in limo del materiale superficiale	20%
<i>M</i> , umidità del materiale superficiale	0.5%
Giorni di lavoro	20
Movimentazione di materiale	10 t/h
<i>ki</i>	0.35
<i>movh</i>	15
<i>a</i>	200 m ²

Tabella 7-10 Parametro metodo AP-42

ATTIVITA'	CODICE SCS	PM ₁₀ (kg/t)	PM ₁₀ (g/h)
Bulldozing: Overburden	3-05-010-45		79.66
Truck Un loading: Bottom Dump – Overburden	3-05-020-32	0.0005	5
Aggregate Handling and Storage Piles		0.00535	53.57
Wind erosion			23.7
TOTALE			161.93

Tabella 7-11 Fattori emissivi parziali e totale dell'attività di Realizzazione della viabilità interna ai siti

Tabella 7-12 Soglie assolute di emissioni di PM10 (g/h) al variare della distanza della sorgente e al variare del numero di giorni di emissione ("Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", ARPAT, 2010)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300-250	250-200	200-150	150-100	<100
0-50	145	152	158	167	180	208
50-100	312	321	347	378	449	628
100-150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

7.2.5 AZIONE C.5 – REALIZZAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT

Per il vettoriamento dell'energia elettrica dagli impianti di produzione verso la stazione di trasformazione sono state progettate linee elettriche in MT (realizzate lungo terreni o in adiacenza a strade sterrate o asfaltate) che vanno dalle relative cabine di raccolta fino alla citata stazione, costituite da elettrodotti interrati con tensione di esercizio 30 kV. Le fasi lavorative necessarie per la realizzazione del cavidotto sono:

1. Scavo in trincea: Lo scavo per l'alloggiamento delle linee di MT, effettuato con l'impiego di un escavatore, sarà caratterizzato profondità e larghezza dipendenti dal numero di linee presenti. In preparazione alla fase di rinterro, il materiale scavato verrà mantenuto lungo la trincea all'interno dell'area di lavoro ad accurata distanza dalla viabilità e dal traffico;

2. Posa cavi MT: La posa della singola linea avverrà nella trincea precedentemente descritta;
3. Rinterro trincea: Le singole terne verranno ricoperte con un ulteriore strato di sabbia, sopra il quale verrà posizionato un nastro segnalatore giallo con strisce nere. All'interno di questo strato di sabbia verranno anche posizionati il cavo in rame per la messa a terra, il cavo di comunicazione in fibra ottica per il sistema di controllo degli impianti ed eventualmente uno o più elementi in resina o in c.a.v. per la protezione delle singole terne. Il rinterro finale della trincea avverrà con il terreno di scavo, ove questo non presenti adeguate caratteristiche termiche, potrà essere utilizzato inerte con idonee caratteristiche. In tal caso il materiale di risulta verrà trasportato in apposita discarica autorizzata;
4. Esecuzione giunzioni e terminazioni: Le giunzioni dei cavi avverrà su apposite selle di supporto, a protezione delle quali verranno costruiti dei cassonetti in muratura.

Importante considerare come i cavi interrati direttamente sotto i pannelli fotovoltaici, necessari per raggiungere le cabine di trasformazione, non rappresentano un problema per lo svolgimento delle lavorazioni periodiche del terreno. Tali lavorazioni, infatti, non raggiungono mai una profondità superiore ai 40 cm, mentre i cavi saranno interrati in trincea ad una profondità di 1.1 m.

7.2.5.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.2.5.1.1 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Per quanto concerne l'impatto elettromagnetico, la norma CEI 106-11 cap. 7.1 indica che con una profondità di posa pari a 0.8 m già al livello del suolo e nelle condizioni limite di portata si determina un'induzione magnetica inferiore a 3 µT. A maggior ragione, considerata una reale profondità di posa pari a 1.1 m, a livello del suolo risulterà un livello ancora inferiore. Come suggerito dalla norma CEI 106-11 cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad un'espressione approssimata del campo magnetico:

$$B = 0.1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2}$$

Dove:

- S [m] è la distanza fra conduttori adiacenti;
- I [A] è la portata di corrente;

- R [m] è la distanza dal conduttore centrale;

Ricordando che il vincolo da rispettare per il caso in esame è l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, si rileva che l'elettrodotto oggetto di studio produce un campo magnetico massimo ad una distanza di 0.5 m dal suolo pari a $2.04 \mu\text{T}$. Per una descrizione più accurata si rimanda agli elaborati di riferimento in materie di impatto elettromagnetico.

7.2.5.1.2 PRODUZIONE DI POLVEROSITÀ

Riprendendo le conclusioni riportate nei capitoli precedenti, la produzione di polverosità per le seguenti operazioni non si considera particolarmente significativa. In stretta vicinanza a ricettori specifici sarà comunque necessario adottare specifiche direttive per minimizzare la produzione di polverosità e ridurre il potenziale impatto sui lavoratori di terra e sulle abitazioni limitrofe:

1. Effettuare, soprattutto nei periodi secchi, la bagnatura dei depositi e delle superfici, evitando al contempo la formazione di fango. In tal caso sarà necessario predisporre, previa l'uscita dall'area di cantiere, un'area di pulitura delle ruote dei mezzi d'opera con acqua pressurizzata;
2. Coprire con teli di copertura il materiale polverulento;
3. Mantenere la viabilità di cantiere sgombra e pulita da detriti;
4. Evitare la movimentazione di materiale polverulenti durante le giornate di vento intenso. Per la valutazione della ventosità si farà riferimento al bollettino di allerta meteorologico emesso dal sito ufficiale dell'Agenzia per la sicurezza territoriale localmente competente;

7.3 AZIONE C.6 - APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

In questa fase di cantiere l'approvvigionamento dei materiali riguarderà i seguenti elementi:

- Cablaggi;
- Cabine prefabbricate;
- Strutture in acciaio zincato porta moduli;
- Moduli fotovoltaici;

In riferimento alle operazioni di trasporto dei moduli fotovoltaici sarà definita in fase esecutiva una spedizione personalizzata a seconda delle esigenze del Committente. Analogamente, il porto di attracco delle navi verrà scelto dal fornitore dei pannelli fotovoltaici a seguito della stipula del relativo

contratto di fornitura. In questa prima fase di valutazione è stato ipotizzato che i pannelli saranno trasportati in container marittimi standard ISO, rappresentando i container più diffusi e caratterizzati da misure standardizzate a livello internazionale. Le dimensioni di tali container sono di 2.438 m × 2.591 m × 12.192 m. Come descritto nel Quadro di Riferimento Progettuale del presente elaborato di S.I.A., la realizzazione dell'impianto prevede l'utilizzo di 41216 pannelli.

Dalla dimensione del singolo modulo fotovoltaico si desume l'utilizzo di circa 52 mezzi portacontainer da 14-20 t del tipo rappresentato in Figura 7-3. Per il trasporto delle strutture porta modulo e dei cablaggi si prevede l'utilizzo di altri 30 veicoli dello stesso tipo. Le cabine prefabbricate saranno invece trasportate tramite rimorchio piatto, necessitando l'utilizzo di 12 mezzi.



Figura 7-3 Mezzo portacontainer tipo

A seguito delle operazioni di conferimento, gli elementi verranno stoccati in apposite aree temporanee all'interno delle aree di micro-cantiere. Si procederà inizialmente con il montaggio delle strutture metalliche, essendo la lavorazione di durata maggiore. Tale lavorazione è costituita da due operazioni principali:

- Infissione nel terreno dei pali metallici a profilo aperto tramite l'utilizzo di una macchina battipalo;
- Montaggio delle strutture di sostegno sui pali metallici;

Una volta montate le strutture di sostegno si procederà con l'installazione dei moduli fotovoltaici.

7.3.1.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.3.1.1.1 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Considerando il numero dei mezzi utilizzati, la stima dell'inquinamento atmosferico comprenderà gli scarichi dei mezzi e la produzione di polverosità dovuta al passaggio su strade non asfaltate. In riferimento alla stretta vicinanza con il casello autostradale, nonché al passaggio per strade secondarie a bassa frequentazione, non verranno considerati impatti relativi al traffico indotto.

La stima delle emissioni della fase di trasporto è stata condotta tramite l'utilizzo del software *Copert 5.7 (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport)*, suggerito e coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, *European Environment Agency*). All'interno del software i dati di input settati per il calcolo degli inquinanti sono i seguenti:

Tabella 7-13 Parametri modello Copert 5.7

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <= 7.5 t	Euro IV	30	50
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14-20 t	Euro IV	52	50
Load		Road Slope		A/C Effect	
Rural [%]	Highway [%]	Urban Peak [%]	Highway [%]	YES	

Tabella 7-14 Emissioni generate dagli 82 mezzi di trasporto utilizzati

PARAMETRO	EMISSIONE COMPLESSIVA 360 MEZZI (t)
CO ₂	2
CO	0.0018
NO _x	0.011
NH ₃	0.0000127
CH ₄	0.000013
NM ₁₀	0.00009
PM ₁₀	0.00037

Azione C.6: Approvvigionamento materiale		
Possibile impatto: Emissione atmosferica dovuta alla fase realizzazione/smaltimento		
Componente ambientale: Atmosfera		Sottocategoria A1(Qualità dell'aria)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	0.7
Durata	Breve termine: 0.5	

Valutazione della componente		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3.5
Qualità	Molto Alta: 2	
Valutazione dei caratteri		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3.5
Estensione dell'impatto	Esteso: 1.5	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -8.575

7.3.1.2 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

La tipologia delle opere da realizzare prevede l'utilizzo di quantità modeste di calcestruzzo (fondazioni delle cabine di accumulo e trasformazione) per cui saranno sicuramente coinvolti impianti di betonaggio presenti nel contesto limitrofo. Analogamente, gli inerti di provenienza esterna utilizzati per la realizzazione delle aree di micro-cantiere e della viabilità interna proverranno dalle cave di prestito più vicine all'area di cantiere, garantendo un ulteriore ritorno alle imprese locali. In particolare, per la realizzazione di tali opere, si prevede l'impiego di almeno 10800 m³ di inerte. **Nella presente casistica ricadranno quindi gli impatti positivi dell'azione C.4 – Realizzazione della viabilità interna ai siti.**

Azione C.6: Adeguamento della viabilità		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F4 (Fornitura di mezzi e materiali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
Valutazione dell'azione		
Incisività	Alta: 1.5	2
Durata	Breve Termine: 0.5	
Valutazione della componente		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3
Qualità	Alta: 1.5	
Valutazione dei caratteri		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +18

7.3.2 AZIONE C.7 – REALIZZAZIONE CABINE ELETTRICHE

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, posizionate su apposita platea di fondazione in c.a.v., con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna. Le dimensioni delle cabine saranno di 15 m x 2.7 m e 2.75 m di altezza, per la cui realizzazione sarà necessario uno scavo di 15 m x 2.7 m e 1 m di profondità. Il manufatto dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza

agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva. L'armatura interna della cabina sarà totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto. L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo B450C. Le pareti esterne dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

7.3.2.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.3.2.1.1 OCCUPAZIONE DI SUOLO ED IMPATTO PAESAGGISTICO

Per l'impianto in questione si prevede l'utilizzo di 12 cabine prefabbricate delle dimensioni precedentemente menzionate. Dal numero di cabine si desume un'occupazione di suolo di 486 m². La totalità delle superfici occupate è costituita da "Seminativi semplici in aree irrigue".

Al termine della vita utile di impianto le cabine elettriche verranno prelevate, recuperate e ricollocate mentre le platee di fondazione verranno ricoperte con almeno 50 cm di terreno vegetale in modo da permettere le lavorazioni agricole sui terreni interessati.

Azione C.7: Realizzazione cabine elettriche		
Possibile impatto: Occupazione e variazione d'uso del suolo		
Componente ambientale: Suolo e Sottosuolo		Sottocategoria C2 (Occupazione e variazione d'uso del suolo)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa 0.2	1.7
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa :2	2.2
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -5.61

Azione C.7: Realizzazione cabine elettriche		
Possibile impatto: Impatto paesaggistico		
Componente ambientale: Paesaggio		Sottocategoria E3 (qualità paesaggistica)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	2
Durata	Lungo termine 1.5	

Valutazione della componente		
Vulnerabilità	Molto Bassa:0.2	0.7
Qualità	Bassa: 0.5	
Valutazione dei caratteri		
Probabilità di accadimento	Certo:2	2.2
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -3.08

7.3.2.1.2 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

La sorgente del campo magnetico è rappresentata dal trasformatore BT/AT impiegato per innalzare la tensione dal livello di generazione al livello 36 kV, tensione di esercizio della distribuzione elettrica delle linee interrate, e dal trasformatore dei servizi ausiliari di potenza 30kVA.

Per quanto riguarda il campo magnetico, ai fini della presente relazione, si è utilizzata la formula seguente, la quale permette di calcolare l'induzione magnetica B prodotta da un trasformatore AT/BT in resina in funzione della distanza dal trasformatore.

$$B = 0.72 \cdot V_{cc}\% \cdot \frac{\sqrt{S_n}}{d^{2.8}}$$

Dove:

- $V_{cc}\%$ è la tensione di corto circuito percentuale del trasformatore;
- S_n è la potenza apparente nominale del trasformatore;
- d è la distanza dal trasformatore espressa in m;

Inserendo nella formula riportata i valori relativi ai trasformatori di progetto si ottiene il valore dell'induzione in funzione della distanza d :

Tabella 7-15 Determinazione dell'induzione magnetica

d [m]	B - T1 [μT]	B - T2 [μT]
1	216.0	23.7
1.5	69.4	7.6
2	31.0	3.4
2.5	16.6	1.8
3	10.0	1.1
3.5	6.5	0.7

4	4.5	0.5
4.5	3.2	0.4
5	2.4	0.3
5.5	1.8	0.2

Da Tabella 7-15 si nota che già ad una distanza di 5 m dal trasformatore di maggiore potenza il valore di induzione magnetica è sceso al di sotto del valore limite di 3 μ T. Pertanto si può assumere, in modo cautelativo ed applicabile anche ai trasformatori con potenza inferiore, che il valore della DPA sia misurata a partire dalla parete esterna della cabina di campo e risulta DPA = 5 m.

7.3.3 AZIONE C.8 – MONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO ED INSTALLAZIONE DEI PANNELLI

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari, mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest, coprendo un angolo sotteso tra $\pm 60^\circ$.

Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, da infiggere direttamente nel terreno. Questa tipologia di struttura eviterà l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo. Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 28 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse. Ogni stringa, collegata in parallelo alle altre, costituirà un sottocampo.

Le strutture saranno disposte secondo file parallele, la cui distanza sarà di 5.5 m in modo che, nella situazione di massima inclinazione dell'inseguitore, l'ombra di una fila non lambisca la fila adiacente; avranno direzione longitudinale Nord-Sud, e trasversale (cioè secondo la rotazione del modulo) Est-Ovest. Il collegamento elettrico tra le strutture avverrà in tubo interrato.

7.3.3.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.3.3.1.1 OCCUPAZIONE DI SUOLO ED IMPATTO PAESAGGISTICO

Come descritto in capitolo 6, l'impianto di progetto interesserà unicamente "Seminativi semplici in aree irrigue", non interessa in alcuna maniera coltivazioni di pregio, DOP, IGP, vigneti o uliveti.



Figura 7-4 Classi d'uso del suolo interessate

Come descritto nel Quadro Programmatico del documento di Studio di Impatto Ambientale, gli interventi di progetto risultano perfettamente compatibili con la normativa paesaggistica di riferimento, rappresentata dal P.P.T.R. della Regione Puglia.

Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico, l'occupazione territoriale dei moduli fotovoltaici è stata concepita in modo da assecondare l'orografia del sito non modificando in maniera sostanziale la morfologia dei luoghi. Gli unici interventi previsti si limitano a livellamenti locali del piano campagna, per esempio in corrispondenza delle cabine inverter e delle cabine di accumulo. Per garantire un

ulteriore azione di mitigazione, come previsto dai piani colturali propriamente sviluppati, ai lati di ogni impianto agrivoltaico verrà piantumata un'apposita fascia ecologica, all'interno della quale saranno coltivate specie selezionate in base alla capacità di adattamento, alle caratteristiche pedoclimatiche territoriali e caratterizzate da portamento arbustivo. La realizzazione della fascia di mitigazione sarà attuata come misura prioritaria post apertura del cantiere per un duplice scopo:

- Schermare l'area di cantiere e mitigare il relativo impatto paesaggistico. Le alberature fungeranno parzialmente anche da barriere acustiche ed antipolvere;
- Garantire l'attecchimento delle piante messe a dimora;

Azione C.8: Montaggio delle strutture di sostegno ed installazione dei pannelli		
Possibile impatto: Occupazione e variazione d'uso del suolo		
Componente ambientale: Suolo e Sottosuolo		Sottocategoria C2 (Occupazione e variazione di suolo)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa :0.5	2
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3.5
Estensione dell'impatto	Esteso: 1.5	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -10.5

Come più propriamente descritto nella relazione paesaggistica predisposta (PA3_REL_PAE_11), il sito di progetto si inserirà in un ambito territoriale particolarmente impattato da altre attività antropiche ed impianti FER. Come si denota da Figura 7-5, l'impatto visivo indotto dall'impianto si ritiene altamente contenuto. In particolare, all'interno di tale area sono stati individuati i seguenti punti sensibili o ad alta frequentazione:

1. Abitato di Borgo Mezzanone;
2. Autostrada A14;
3. Masseria Posta del Trionfo;
4. Masseria Torretta – Ex Andriani;
5. Masseria Tamaricciola;

Il progetto di riferimento non causerà pertanto un aggravio del contesto paesaggistico precostituito.

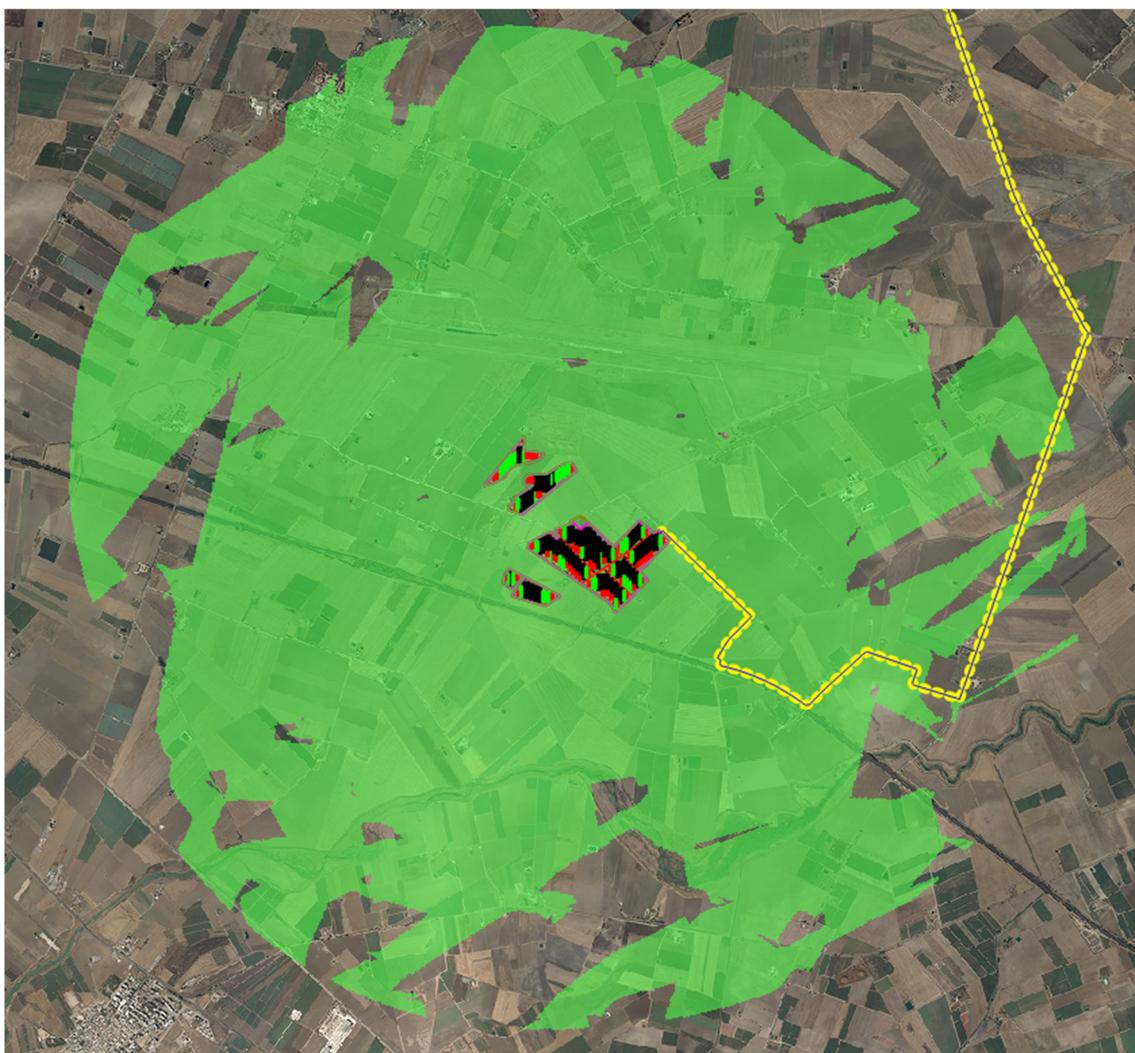


Figura 7-5 Visibilità impianto AGROSOLAR 3

Azione C.7: Montaggio delle strutture di sostegno ed installazione dei pannelli (CON FASCE PERIMETRALI)		
Possibile impatto: Impatto paesaggistico		
Componente ambientale: Paesaggio		Sottocategoria E3 (qualità paesaggistica)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	2
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa:0.5	1
Qualità	Bassa: 0.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certo:2	2.2
Estensione dell'impatto	Esteso: 1.5	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -4.4

L'inquinamento acustico, nella fase di esecuzione dei lavori di realizzazione e dismissione è dovuto essenzialmente al funzionamento delle macchine operatrici, e macchine da cantiere per le diverse fasi lavorative:

- Autocarri per il trasporto dei materiali;
- Macchine operatrici durante la fase di scavo, formazione del piano di fondazioni, tracce e trincee per la realizzazione dei cavidotti, sistemazioni esterne;
- Autogru per lo scarico dei materiali;
- Autobetoniera;

Le attività che saranno svolte durante la fase di cantiere dovranno avere un impatto acustico nell'ambiente circostante che rientra nei valori limiti previsti dalle normative e dalle norme tecniche di attuazione dei regolamenti edilizio e di igiene per le componenti rumore, e dalla L.R. n. 3/2002.

Tabella 7-16 Emissioni mezzi di cantiere

MEZZI DA CANTIERE	<i>Leq dB (A)</i>
ESCAVATORE CINGOLATO	100
PALA CARICATRICE GOMMATA	90
MEZZI IN TRANSITO PER IL TRASPORTO DEI MATERIALI	70
AUTOCARRI IN ENTRATA/USCITA	70
AUTOGRÙ	75
AUTOBETONIERA	80

Al fine del contenimento dei livelli di rumorosità si riportano alcune semplici azioni sia sui macchinari che di tipo gestionale:

- Tutte le attività di cantiere siano svolte nei giorni feriali rispettando i seguenti orari, dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
- Le attività più rumorose siano consentite soltanto dalle ore 7.00 alle ore 12.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00;
- Nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun autocarro abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- I motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso;

- Vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- Vi sia l'esclusione di tutte le operazioni rumorose non strettamente necessarie all'attività di cantiere e che la conduzione di quelle necessarie avvenga con tutte le cautele atte a ridurre l'inquinamento acustico (es. divieto d'uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi);
- Vengano evitati rumori inutili che possano aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
- Vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette ed ispezioni delle macchine silenziate;
- Venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori;
- Per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori;
- Non vengano tenuti in funzione gli apparecchi e le macchine, esclusi casi particolari, durante le soste delle lavorazioni;
- Vengano utilizzate le centrali di betonaggio e discariche più vicine all'intervento.

lavorazione	LW dB(A)	LP dB(A)	LP dB(A)	LP dB(A)	LP dB(A)	LP dB(A)	LP dB(A)	LP dB(A)	CONFORMITA'
	Imnesso	Previsto al Ricettore 1 (450m)	Previsto al Ricettore 2 (1100m)	Previsto al Ricettore 3 (350m)	Previsto al Ricettore	Previsto al Ricettore	Previsto al Ricettore	Previsto al Ricettore	
Escavatore cingolato	100	36	28	39					CONFORME
Pala Caricatrice gommata	90	26	18	29					CONFORME
Mezzi in transito per il trasporto dei materiali	70	6	0	9					CONFORME
Autocarri in entrata / uscita	70	6	0	9					CONFORME
Autogrù	75	11	4	13					CONFORME
Autobetoniera	80	16	8	19					CONFORME

Figura 7-6 Valori di pressione acustica in prossimità dei ricettori sensibili- realizzazione dell'impianto

Azione C.8: Montaggio delle strutture di sostegno ed installazione dei pannelli		
Possibile impatto: Impatto Rumoroso		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Sottocategoria G1 (Rumore e Vibrazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	0.7
Durata	Breve termine: 0.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4

Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	2.2
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -6.16

7.3.3.1.3 IMPATTO SU ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Come descritto nel Quadro di Riferimento Progettuale del S.I.A., le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici verranno direttamente infisse nel terreno tramite l'utilizzo di una macchina battipalo, evitando la realizzazione di fondazioni in calcestruzzo. Non necessitando di scavi preventivi, tale tipologia di fondazione eviterà al contempo qualsiasi tipo di impatto sulle falde acquifere sottostanti non influenzando in alcuna maniera sul deflusso sotterraneo. Gli impianti agrivoltaici non necessiteranno inoltre di alcun intervento di regimazione delle acque meteoriche, l'acqua verrà normalmente assorbita dai terreni agricoli tramite percolazione.

7.3.3.2 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

7.3.3.2.1 RICADUTE OCCUPAZIONALI

Dal punto di vista socioeconomico, per la sola fase di cantiere l'impresa prevede di assumere almeno 100 addetti del contesto locale per un periodo di lavoro stimato intorno ai 180 giorni. Al personale impiegato vanno aggiunti i numerosi mezzi meccanici impiegati (macchine battipalo, escavatori, camion, rulli, ecc.), per il quale si potrebbe prevedere il nolo a caldo o freddo tra le imprese locali impegnate in attività di movimento terra. La tipologia delle opere da realizzare prevede l'utilizzo di quantità modeste di calcestruzzo (fondazioni cabine, ecc.) per cui saranno sicuramente coinvolti impianti di betonaggio presenti nel contesto limitrofo. A tutto ciò va inoltre aggiunto la redditività derivante da ulteriori forniture di beni e servizi (gestione rifiuti della fase di cantiere, assicurazioni, ecc.) per i quali sono previsti significativi investimenti, nonché parte degli oneri fiscali per la quota parte di competenza locale, ed ancora tasse varie per servitù, strutture ricettive locali, caselli autostradali, occupazione di suolo pubblico, passi carrai, servitù.

Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che l'impresa prevede di assumere:

- 55 addetti permanenti;
- 50 addetti alla coltivazione;

Il processo di assunzione di personale sarà effettuato congiuntamente a corsi di formazione sulla sicurezza lavoro, incentrati sui pericoli di elettrocuzione, misure di protezione con loro collaudo, prevenzione degli incendi ecc. Complessivamente, tali voci garantiscono significativi introiti monetari per gli addetti, che nell'attuale periodo di crisi economica e difficoltà di gestione dei conti pubblici, come dimostrato da altre realtà nel contesto limitrofo, rappresentano elementi di sicura valenza economica e sociale. Nei processi di assunzione si garantirà particolare attenzione all'occupazione "non effimera", rivolta principalmente ai residenti delle comunità locali: 50 posti di lavoro saranno destinati a disoccupati, persone svantaggiate, extracomunitari. Si garantiranno inoltre non meno di 50 posti per lavoratori under 36. Nell'ambito del progetto con l'Università, verranno inoltre svolte apposite attività di ricerca finalizzate a testare la produttività di 4 specie innovative.

Azione C.8: Montaggio delle strutture di sostegno ed installazione dei pannelli		
Possibile impatto: Fornitura di mezzi e materiali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F4 (Fornitura di mezzi e materiali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	2.5
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3.5
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +26.25

Azione C.8: Montaggio delle strutture di sostegno ed installazione dei pannelli		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F3 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Media: 1	2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3.5
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +21

7.3.4 AZIONE C.9 – REALIZZAZIONE CAVIDOTTO ESTERNO

Per i tratti di posa interrata si prevede che il cavo sia posato sul fondo della trincea, quindi coperto con sabbia compattata in opera e protetto meccanicamente con un tegolo prefabbricato ed ulteriore ghiaia compattata. Alle profondità di 300 e 600 mm dal piano campagna saranno poste due strisce segnalatrici in polietilene o altro materiale inalterabile, di colorazione e caratteristiche normalizzate per la segnalazione di linee interrate. Il tracciato sarà ulteriormente segnalato in superficie secondo normativa vigente in tutti i punti significativi, quali cambiamenti di direzione e/o di quota. Il cavo da 630 mmq per l'interconnessione tra la cabina di consegna e la stazione SE sarà posato secondo tali modalità. I cavi verranno posati a profondità non inferiore a 1200 mm (valore stabilito dalle norme tecniche vigenti) tenendo presente i valori di esposizione ai campi magnetici prescritti dal Decreto 29.5.2008, che fissa valori di attenzione per i campi elettromagnetici in 10 μ T in località non destinate allo stazionamento delle persone. Il valore di campo magnetico viene fissato in 3 μ T come obiettivo di qualità in luoghi destinati allo stazionamento delle persone, quali il passaggio all'interno della recinzione della cabina di trasformazione e consegna. Il materiale di riempimento dello scavo sarà debitamente compattato e la finitura ultima superficiale sarà di tipo manto stradale con finitura a binder e bitume per una larghezza di 800 mm. Le fasi lavorative necessarie per la realizzazione del cavidotto sono:

1. Scavo in trincea: Lo scavo per l'alloggiamento delle linee, effettuato con l'impiego di un escavatore, sarà caratterizzato da profondità e larghezza dipendenti dal numero di linee presenti. In preparazione alla fase di rinterro, il materiale scavato verrà mantenuto lungo la trincea all'interno dell'area di lavoro ad accurata distanza dalla viabilità e dal traffico;
2. Posa cavi: La posa della singola linea avverrà nella trincea precedentemente descritta, con sezione tipica;
3. Rinterro trincea;
4. Esecuzione giunzioni e terminazioni: Le giunzioni dei cavi avverrà su apposite selle di supporto, a protezione delle quali verranno costruiti dei cassonetti in muratura.

7.3.4.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.3.4.1.1 OCCUPAZIONE DI SUOLO ED IMPATTO PAESAGGISTICO

Il cavidotto esterno verrà realizzato esclusivamente sotto viabilità esistente, il consumo di suolo agricolo si considera pertanto nullo. L'unico impatto è quindi riferito all'occupazione temporanea di suolo pubblico necessario per la realizzazione dell'opera.

Azione C.9: Realizzazione cavidotto esterno		
Possibile impatto: Occupazione parziale della carreggiata durante le operazioni di realizzazione cavidotto MT		
Componente ambientale: Suolo e Sottosuolo		Sottocategoria C2 (Occupazione e variazione di suolo)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Basso :0.5	0.7
Durata	Breve termine 0.2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Bassa: 0.2	1.2
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3.5
Estensione dell'impatto	Esteso: 1.5	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -2.94

7.3.4.1.2 IMPATTO RUMOROSO

Tali lavorazioni dovranno essere effettuate esclusivamente negli orari diurni, e nel rispetto delle fasce orarie previste dal regolamento dalla L.R. n. 3/2002. Specialmente in stretta vicinanza a ricettori specifici, al fine del contenimento dei livelli di rumorosità si riportano alcune azioni di tipo gestionale da attuare:

- Tutte le attività di cantiere siano svolte nei giorni feriali rispettando i seguenti orari, dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
- Le attività più rumorose siano consentite soltanto dalle ore 7.00 alle ore 12.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00;
- Nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun autocarro abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- Vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- Vi sia l'esclusione di tutte le operazioni rumorose non strettamente necessarie all'attività di cantiere e che la conduzione di quelle necessarie avvenga con tutte le cautele atte a ridurre l'inquinamento acustico (es. divieto d'uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi);
- Vengano evitati rumori inutili che possano aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
- Vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc. delle macchine silenziate;

- Venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori;
- Per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori;
- Non vengano tenuti in funzione gli apparecchi e le macchine, esclusi casi particolari, durante le soste delle lavorazioni;
- Vengano utilizzate le centrali di betonaggio e discariche più vicine all'intervento.

Per una descrizione approfondita dell'argomento si rimanda alla relazione PA3_STD_ACS_01.

Azione C.9: Realizzazione cavidotto esterno AT		
Possibile impatto: Impatto Rumoroso		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Sottocategoria G1 (Rumore e Vibrazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	0.7
Durata	Breve termine 0.2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -8.4

7.3.4.1.3 IMPATTO VIBRAZIONALE

Come descritto precedentemente, per quanto riguarda l'impatto rumoroso e vibrazionale, l'intervento di realizzazione del cavidotto esterno può essere assimilato a semplici interventi di manutenzione della viabilità, nonché all'utilizzo dei macchinari per le lavorazioni agricole. Per il caso specifico i disturbi maggiori saranno causati dall'utilizzo dell'escavatore, mentre le altre operazioni non si considerano particolarmente impattanti. Al fine di arginare le emissioni rumorose e vibrazionali nell'ambiente, in fase di cantiere si adotteranno le solite misure di prevenzione:

1. Minimizzazione dei tempi di esecuzione dando preferenza al periodo diurno;
2. Implementazione del cronoprogramma di avanzamento giornaliero per ottimizzare e sfasare le operazioni più impattanti;
3. Dare preferenza ai macchinari movimento terra gommati piuttosto che cingolati
4. Individuazione di itinerari per il trasporto dei materiali che minimizzino le interferenze rumorose e sulla viabilità;

Azione C.9: Realizzazione cavidotto esterno AT		
Possibile impatto: Impatto Vibrazionale		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Sottocategoria G1 (Rumore e Vibrazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	0.4
Durata	Breve termine 0.2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	2.2
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -3.52

7.3.4.1.4 TRAFFICO INDOTTO

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata. In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingi tubo o della perforazione teleguidata, che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

7.3.4.1.5 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Per una descrizione approfondita dell'argomento si rimanda alla relazione PA3_REL_FV_DPA_001.

7.3.5 AZIONE C.10 – INSTALLAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE SITI AGRIVOLTAICI

Lungo il perimetro degli impianti agrivoltaici verrà realizzato, per questioni di sicurezza, un impianto di illuminazione perimetrale realizzato con proiettori luminosi a tecnologia LED ad alta efficienza accoppiati a sensori di presenza, i quali emetteranno luce (esclusivamente verso il basso) solo in caso di rilevamento di persone e/o mezzi. L'impianto potrà rimanere costantemente acceso unicamente in corrispondenza degli ingressi agli impianti, delle cabine inverter e della centrale di controllo.

L'inquinamento luminoso indotto dall'opera rappresenta uno dei principali fattori di minaccia considerati in fase di progetto, per il quale è stata realizzata un'apposita relazione con lo scopo di perseguire gli obiettivi regionali di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti.

7.3.5.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.3.5.1.1 INQUINAMENTO LUMINOSO

In modo da contrastare ulteriormente l'inquinamento luminoso, come più accuratamente descritto nella relazione precedentemente menzionata, in fase di cantiere si prevede che le lavorazioni verranno eseguite unicamente in periodo diurno. Durante le ore crepuscolari invernali saranno utilizzate apposite lampade (omologate con le normative specifiche) in modo da non compromettere la sicurezza dei lavoratori. Esse dovranno esserelocate in posizione chiave in modo evitare inutili sprechi energetici e punti di "sovra illuminazione". Analogamente, le fasi di trasporto dei materiali, dei macchinari e delle persone dovranno essere eseguite al di fuori delle ore notturne, non alterando la quiete della fauna notturna che popola le aree limitrofe a quelle di intervento e lungo il percorso di conferimento.

L'inquinamento luminoso indotto dall'impianto antintrusione si considera quindi non rilevante in quanto tenuto normalmente spento. Analogamente, viste le precauzioni prese in fase di trasporto ed in fase di cantiere, l'inquinamento luminoso si considera trascurabile.

7.3.5.2 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

7.3.5.2.1 RICADUTE OCCUPAZIONALI

L'impianto di illuminazione esterno verrà presumibilmente installato da imprese del settore e liberi professionisti del contesto limitrofo, i quali verranno sicuramente chiamati anche per le operazioni di manutenzione ordinaria.

Azione C.10: Installazione dell'impianto di illuminazione siti agrivoltaici		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F3 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	0.7
Durata	Breve Termine: 0.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3.5
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +7.35

7.3.6 AZIONE C.11 – SMOBILITAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

A termine delle operazioni di lavoro il ripristino delle aree di cantiere sarà condotto in modo da riportare le aree interessate alle condizioni ambientali e visive preesistenti. In particolare, tale operazione ricomprenderà le seguenti fasi lavorative:

1. Rimozione elementi di recinzione;
2. Rimozione locali ufficio, postazioni fisse di lavoro ed impianti (sanitario, elettrico, ecc.);
3. Rimozione delle opere provvisorie di protezione;
4. Rimozione tramite autocarri di tutte le attrezzature, macchine e depositi dei materiali;
5. Trasporto rifiuti in apposite discariche autorizzate;

In modo da garantire il ripristino agrario ed il mantenimento dei parametri fisici dei terreni interessati dalle aree temporanee di cantiere si ricomprenderanno i seguenti punti:

1. Rimozione della massicciata e dell'area adibita alle operazioni di rifornimento e manutenzione dei mezzi;
2. Aratura del terreno costipato per ristabilire le caratteristiche di porosità, permeabilità e tempo di ritenzione dei terreni;
3. Ricollocamento del terreno vegetale accantonato in cumuli secondo le disposizioni necessarie in modo da preservare le sue caratteristiche agronomiche;
4. Ricostituzione della rete di scolo in modo da favorire il normale deflusso superficiale dell'area;

Il materiale inerte proveniente dalla rimozione della massicciata potrà essere completamente recuperato previo trattamento in appositi centri di recupero (CER 170504). Per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti, la maggior parte degli scarti prodotti dalla realizzazione degli impianti agrivoltai saranno costituiti da scarti di lavorazione (cavi, ferro, ecc.), inerti da costruzione ed imballaggi di diversa origine. Si sottolinea come la totalità del terreno vegetale proveniente dalle operazioni di scavo superficiale verrà riutilizzato in sito nelle operazioni di ripristino ambientale e vegetazionale, previ interventi atti a garantire il mantenimento delle capacità agronomiche del terreno stesso. La gestione dei materiali derivanti dagli scavi avverrà in rispetto delle disposizioni del D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificativa della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art.8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

A seguito della presente operazione, l'impatto paesaggistico indotto dall'azione C2 "Approntamento dell'area di cantiere" sulla matrice E.3 "Qualità paesaggistica" si considera completamente reverso.

Azione C.II: Smobilitazione delle aree di cantiere		
Possibile impatto: Produzione rifiuti a seguito delle operazioni di smobilitazione		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F2 (Produzione Rifiuti)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	0.7
Durata	Breve termine: 0.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -3.15

7.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO

7.4.1 AZIONE E.1 – MESSA IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI

Durante la fase d'esercizio tutti gli impatti sono causati dall'opera finita e, considerando la vita utile di impianto, avranno carattere temporale semipermanente (o a lungo termine).

Per quanto riguarda gli impianti agrivoltaici, in mancanza di qualsiasi tipo di emissione che potrebbe influenzare in maniera diretta o indiretta la salute degli ecosistemi (qualità dell'aria, qualità dell'aria, qualità dei suoli, campi elettromagnetici, emissioni inquinanti, radioattività ambientale ecc.), gli impatti ambientali si limitano all'occupazione di suolo ed all'impatto paesaggistico (già considerati per la fase di cantiere). In riferimento ai possibili impatti su fauna ed avifauna, considerando che gli impianti si posizioneranno in zone agricole a connotazioni prettamente agricole con componenti faunistiche notevolmente impoverite, anche in chiaro riferimento alla bassa altezza delle strutture utilizzate per il supporto dei moduli fotovoltaici (3.2 m), **l'opera di progetto non costituirà alcun impatto sull'avifauna di passaggio.**

In fase d'esercizio degli impianti agrivoltaici non ci sono emissioni rumorose significative rispetto il clima acustico preesistente della zona. Per ogni campo verranno realizzate un numero adeguato di "cabine di conversione e trasformazione". Queste cabine elettriche prefabbricate, complete di vasca fondazione in c.a.v., saranno assemblate con inverter, trasformatori MT/BT e quadri di media tensione. I macchinari elettromeccanici allocati all'interno delle cabine non produrranno emissioni sonore significative.

7.4.1.1 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

Gli effetti positivi derivanti dalla messa in esercizio degli impianti agrivoltaici sono molteplici:

1. Produzione di energia pulita, forte contributo alla decarbonizzazione dell'Italia ed alla diversificazione degli approvvigionamenti di energia;
2. Salute pubblica;
3. Forti ricadute occupazionali sul contesto socioeconomico limitrofo;
4. Misure di mitigazione/compensazione, applicazione di tecniche di agricoltura 4.0, efficientamento dell'uso della risorsa idrica, uso più responsabile di pesticidi e fertilizzanti;
5. Tutela della diversità biologica;
6. Tutela di fauna, avifauna e chiroterofauna;

7.4.1.1.1 PRODUZIONE DI ENERGIA PULITA, FORTE CONTRIBUTO ALLA DECARBONIZZAZIONE ED ALLA DIVERSIFICAZIONE DEGLI APPROVVIGIONAMENTI ENERGETICI

7.4.1.1.2 SALUTE PUBBLICA

Tra i benefici socioeconomici si individua il contributo degli impianti nel coprire la domanda crescente di elettricità, limitando il ricorso all'importazioni di energia e combustibili fossili (petrolio e gas naturale) dall'estero a prezzi elevati direttamente influenzati dalle tensioni geopolitiche mondiali. Diversamente dall'energia derivante da processi di combustione, l'energia prodotta dagli impianti agrivoltaici non comporta emissioni nocive nell'atmosfera. Quantificare il ritorno economico per questa esternalità risulta assai complesso e calcolarlo per singoli impianti di produzione è pressoché impossibile. Sicuramente l'energia prodotta da fonti rinnovabili, in questo specifico caso l'energia fotovoltaica, aiuta la conservazione dell'ambiente, riduce l'inquinamento e giova direttamente alla salute umana, diminuendo così i relativi costi sanitari. Gli effetti degli impianti agrivoltaici avranno sicuramente risvolti positivi sulla qualità dell'aria, ovvero senza dubbio positivo e di pubblica utilità in coerenza con gli orientamenti internazionali sulla produzione di energia da fonte rinnovabili.

Oltre agli obiettivi di decarbonizzazione, la realizzazione degli impianti comporterà la riduzione di tutti gli altri inquinanti emessi dai processi di produzione termoelettrica:

- SO₂ - Biossidi di Zolfo;
- NO_x – Ossidi di Azoto;

- CO – Monossido di Carbonio;
- NH₃ – Ammoniaca;
- Composti organici volatili non metanici – COVNM;
- Polveri atmosferiche;

Azione E.1: Messa in esercizio dell'impianto		
Possibile impatto: Riduzione dell'inquinamento		
Componente ambientale: Atmosfera		Sottocategoria A1 (Qualità dell'aria)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Alta: 2	3.5
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +42

Azione E.1: Messa in esercizio dell'impianto		
Possibile impatto: Impatti sulla salute pubblica		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Categoria G (Salute Pubblica)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Alta: 2	3.5
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	4
Estensione dell'impatto	Molto Estes: 2	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +56

7.4.1.1.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI

Come precedentemente descritto, dal punto di vista socioeconomico, per la sola fase di cantiere l'impresa prevede di assumere almeno 100 addetti del contesto locale per un periodo di lavoro stimato intorno ai 180 giorni. Al personale impiegato vanno aggiunti numerosi mezzi meccanici impiegati (macchine battipalo, escavatori, camion, rulli, ecc.), per il quale si potrebbe prevedere il nolo a caldo o freddo tra le imprese locali impegnate in attività di movimento terra. La tipologia delle opere da realizzare prevede l'utilizzo di quantità modeste di calcestruzzo (fondazioni cabine, ecc.) per cui saranno sicuramente coinvolti impianti di betonaggio presenti nel contesto limitrofo. A tutto ciò va inoltre aggiunto la redditività derivante da ulteriori forniture di beni e servizi (gestione rifiuti della fase di cantiere, assicurazioni, ecc.) per i quali sono previsti significativi investimenti, nonché parte degli

oneri fiscali per la quota parte di competenza locale, ed ancora tasse varie per servitù, strutture ricettive locali, caselli autostradali, occupazione di suolo pubblico, passi carrai, servitù.

Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che l'impresa prevede di assumere:

- 55 addetti permanenti;
- 50 addetti alla coltivazione;

Il processo di assunzione di personale sarà effettuato congiuntamente a corsi di formazione sulla sicurezza lavoro, incentrati sui pericoli di elettrocuzione, misure di protezione con loro collaudo, prevenzione degli incendi ecc. Complessivamente, tali voci garantiscono significativi introiti monetari per gli addetti, che nell'attuale periodo di crisi economica e difficoltà di gestione dei conti pubblici, come dimostrato da altre realtà nel contesto limitrofo, rappresentano elementi di sicura valenza economica e sociale. Nei processi di assunzione si garantirà particolare attenzione all'occupazione "non effimera", rivolta principalmente ai residenti delle comunità locali: 50 posti di lavoro saranno destinati a disoccupati, persone svantaggiate, extracomunitari. Si garantiranno inoltre non meno di 50 posti per lavoratori under 36. Nell'ambito del progetto con l'Università, verranno inoltre svolte apposite attività di ricerca finalizzate a testare la produttività di 4 specie innovative.

Azione E.1: Messa in esercizio dell'impianto		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F1 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	3
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molo Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +36

7.4.1.1.4 MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE, APPLICAZIONE DI TECNICHE DI AGRICOLTURA 4.0, EFFICIENTAMENTO DELL'USO DELLA RISORSA IDRICA, USO PIÙ RESPONSABILE DI PESTICIDI E FERTILIZZANTI

Nell'ambito del progetto definitivo dell'impianto in oggetto, le misure di mitigazione/compensazione previste sono:

1. Misure di incremento e tutela della fauna e della biodiversità;
2. Misure a protezione del suolo dagli inquinanti di origine agricola;
3. Misure per la tutela del paesaggio;

Tra i suoi obiettivi, il progetto prevede l'implementazione di tecniche di agricoltura 4.0, le quali garantiranno maggiori benefici sia di efficientamento di utilizzo delle risorse idriche, della concimazione e gestione delle patologie. In particolare, i parametri soggetti a monitoraggio sono:

- Ambiente: temperatura dell'aria e umidità relativa;
- Piovosità: pluviometro;
- Vento: Velocità del vento;
- Sole: Radiazione solare totale, PAR e UV;
- Piante: Bagnatura fogliare;
- Suolo: Umidità, Temperatura e Conducibilità elettrica.

Il sensore di bagnatura fogliare permetterà la misurazione della quantità di acqua che si accumula sulle superfici fogliari, utilizzato per il controllo di patogeni, dei sistemi di irrigazione e delle condizioni di umidità dovute a nebbia e rugiada. Congiuntamente, i sensori di umidità consentiranno una gestione dell'irrigazione in linea con le migliori pratiche irrigue che tengono conto della Capacità di Campo (FC), del Punto di Appassimento Permanente (PWP), del contenuto di acqua disponibile (AWC) e dell'intervallo ottimale di irrigazione (MAD). Il monitoraggio della temperatura del suolo risulterà fondamentale in quanto influisce sulle reazioni biochimiche del terreno, sui processi fisiologici (fotosintesi, respirazione) e quindi sull'attività microbica. Inoltre, dato che la concentrazione di sali minerali influenza direttamente la conduttività del terreno, il monitoraggio della conduttività elettrica permette di stimare indirettamente la concentrazione di sali minerali. Quest'ultimi sono fonti di nutrimento per la pianta e sono responsabili della crescita sia in senso di deficit che di eccesso. Inoltre, una maggiore concentrazione di sali comporta una maggiore pressione osmotica che causa la diminuzione della capacità di assorbimento dell'acqua da parte delle radici.

Onde garantire l'efficientamento del consumo idrico e contemporaneamente una riduzione dei consumi, l'irrigazione delle colture avverrà tramite il metodo di irrigazione a micro-portata. I vantaggi di questo sistema sono molteplici:

- Viene bagnata solo la frazione di terreno interessata dagli apparati radicali;
- Consentono un'elevata efficienza irrigua (90%);
- Limitano notevolmente la crescita delle erbe infestanti;
- Evitano fenomeni di ruscellamento, erosione e costipamento del suolo;
- Riducono le perdite per evaporazione e non favoriscono la formazione di crosta;
- Non sono influenzati dalla ventosità;
- Non bagnano la coltura;
- Necessitano di pressioni di esercizio basse, diminuendo pertanto i costi di pompaggio ed i consumi energetici;
- Bassa richiesta di manodopera e sono facilmente automatizzabili;
- Particolarmente indicati per distribuire fitofarmaci, fertilizzanti ed erbicidi;
- Consentono l'esecuzione di altre operazioni colturali durante l'intervento irriguo.

7.4.1.1.4.1 MISURE PER INCREMENTO E TUTELA DELLA FAUNA E BIODIVERSITÀ

Fra le misure previste per l'incremento e la tutela della fauna e della biodiversità sono previste:

1. Isolette di specie a buona fioritura, sassaie e vegetazione prettamente mediterranea;
2. Siepi perimetrali;
3. Fasce di impollinazione;

7.4.1.1.4.1.1 AREE DI RINATURALIZZAZIONE

All'interno dell'area di impianto verranno inserite delle fasce di rinaturalizzazione comprendenti le seguenti specie:

- Lentisco (*Pistacia lentiscus*): pianta sempreverde a portamento arbustivo, con accentuato odore di resina, è una pianta che vegeta dal livello del mare fino a 600 m, tipico componente della macchia mediterranea sempreverde. Il lentisco ha notevole importanza ecologica per la rapidità con cui ripristina un buon grado di copertura vegetale del suolo denudato. È considerata una specie miglioratrice del suolo. Per la sua rusticità è tra le più adatte all'impiego nella riqualificazione ambientale per l'arredo verde di zone marginali o difficili. I teneri germogli, freschi e poco tannici sono appetiti dai ruminanti selvatici;

- Fillirea (*Phyllirea Latifolia*): arbusto, pianta sempreverde, con chioma e fogliame fitto, il tronco ha un adattamento sinuoso e con molti rami. La corteccia di colore grigio, liscia con lievi scanalature, le foglie sono verde scuro sulla pagina superiore e verde chiaro sulla pagina inferiore. I fiori sono piccoli e di colore bianco-verdastro. Sono profumati e raccolti in grappoli ascellari. I frutti sono drupe sferiche di colore nero a maturazione completa. La fillirea è originaria delle regioni mediterranee, gradisce i climi miti e soleggiati, fiorisce da marzo a giugno e tollera bene i venti salmastri.
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*): pianta arbustiva aromatica sempreverde, ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, foglie coriacee ricche di ghiandole oleifere di colore verde cupo sulla pagina superiore e biancastre con peluria sulla pagina inferiore. I fiori sessili e piccoli riuniti in brevi grappoli all'ascella delle foglie di colore blu e ricchi di polline. I frutti sono tetrachenii, di colore brunastro. Il rosmarino originario dell'Europa, Asia e Africa, ora si trova spontaneo nell'area mediterranea dal livello del mare sino alle zone collinari
- Timo, (*Thymus vulgaris*): piccolo arbusto aromatico, raggiunge l'altezza di 30 cm, assai ramificato con steli legnosi. Le foglie sono piccole lanceolate di colore biancastro e pelose nella parte inferiore. I fiori sono rosei, in infiorescenze simili a spighe. È diffusa nel bacino del mediterraneo occidentale, la fioritura avviene in estate.

7.4.1.1.4.1.2 SIEPI PERIMETRALI

Le funzioni agro-ecologiche delle siepi sono:

- Funzioni di isolamento fisico tra microambienti e sistemi dissipativi;
- Funzioni di filtro selettivo, di microorganismi, polveri, pollini, assicurando una maggiore stabilità degli agro-ecosistemi;
- Funzione di superficie di comunicazione, tramite lo scambio della flora e della fauna in esse contenute, con gli agroecosistemi confinanti, conferendo maggiore stabilità a quest'ultimi;
- Funzione biochimica di superficie e sotto-superficiale (apparati radicali) con scambio sinergico dei principi attivi con specie circostanti;
- Sono luogo di conservazione e riproduzione dei predatori dei parassiti delle colture messe dimora;
- Possono essere inoltre considerate elementi di diversificazione del paesaggio valorizzandolo.

Più nello specifico come precedentemente riportato la specie interessata dal progetto sarà il Gelso nero (*Morus nigra*).

7.4.1.1.4.1.3 FASCE DI IMPOLLINAZIONE

L'agricoltura intensiva ed estensiva e l'uso dei pesticidi ed erbicidi sono tra i fattori di rischio più rilevanti per le api, sia selvatiche che allevate. Le monoculture rappresentano di per sé ambienti poco favorevoli alla sopravvivenza di queste per la presenza di una sola tipologia di polline, spesso di scarsa qualità e per un periodo limitato della stagione. Una pubblicazione della IUCN sullo stato di conservazione delle api selvatiche, ha rilevato che il 45 delle specie di api conosciute in Europa è in pericolo di estinzione e un altro 5,2% corre il rischio di esserlo; il fenomeno della moria delle api prende il nome di "sindrome da spopolamento degli alveari" o CCD (Colony Collapse Disorder). Per contrastare questo fenomeno, all'interno di tale progetto è prevista la realizzazione di fasce di impollinazione al di sotto delle stringhe di impianto per una superficie di circa 10 ha.

In particolare, le specie interessate saranno: malva, calendula, borragine ed echinacea. Inoltre, è previsto il posizionamento di 3 arnie, per favorire la presenza di api e l'apicoltura.

7.4.1.1.4.2 MISURE A PROTEZIONE DEL SUOLO DAGLI INQUINANTI DI ORIGINE AGRICOLA

Una delle prime cause di inquinamento da origine agricola è l'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Le modalità attraverso le quali i prodotti fitosanitari si disperdono nell'ambiente sono le seguenti:

- La deriva;
- La volatilità;
- Il ruscellamento;
- La lisciviazione;

Nell'ambito del progetto, seppur verranno applicate le buone pratiche agricole, essendo la maggior parte delle coltivazioni specie orticole, non può essere totalmente esclusa l'applicazione di prodotti fitosanitari. Al fine di ridurre gli impatti da tali sostanze, saranno predisposte opportune misure di mitigazione, quali:

- Superfici vegetate (tappeti vegetati) a protezione del suolo nel momento di lavaggio esterno dell'irroratrice;
- Tappeti vegetali;

Il piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari definisce le linee guida per il loro utilizzo in agricoltura. In particolare, **nelle operazioni successive al trattamento è obbligatorio gestire correttamente ogni tipo di residuo al fine di evitare danni alle persone, agli animali e all'ambiente**. A tal fine, è importante eseguire la pulizia interna dell'irroratrice, a cadenza regolare ma anche in relazione ai trattamenti da effettuare su colture differenti o sulla stessa coltura con prodotti fitosanitari differenti. Oltre al lavaggio interno dell'irroratrice, che, se effettuato in campo prevede la dispersione dell'acqua residua sulla coltura appena trattata; il lavaggio esterno dell'irroratrice può essere effettuato in campo per mezzo di una lancia. Il tappeto vegetato in cui effettuare il lavaggio dell'irroratrice sarà realizzato nei pressi della vasca di raccolta acque caratterizzato da: erba medica, lino e colza.

Azione E.1: Messa in esercizio dell'impianto		
Possibile impatto: Applicazione di tecniche di agricoltura 4.0, efficientamento dell'uso della risorsa idrica, uso più responsabile di pesticidi e fertilizzanti		
Componente ambientale: Flora, Fauna ed Ecosistemi		Categoria D (Flora, Fauna ed Ecosistemi)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	3
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +13.5

Azione E.1: Messa in esercizio dell'impianto		
Possibile impatto: Tutela delle Biodiversità		
Componente ambientale: Flora, Fauna ed Ecosistemi		Categoria D (Flora, Fauna ed Ecosistemi)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	3
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	2
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +18

Azione E.1: Messa in esercizio dell'impianto		
Possibile impatto: Tutela di Fauna, Avifauna e Chirotterofauna		
Componente ambientale: Flora, Fauna ed Ecosistemi		Categoria D (Flora, Fauna ed Ecosistemi)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	3
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +27

7.4.2 AZIONE E.2 – MANUTENZIONE ORDINARIA DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE CIVILI

La direzione e sovrintendenza gestionale degli impianti sarà condotta da tecnici specializzati che avranno il compito di monitorare gli impianti, di effettuare visite periodiche e, di conseguenza, di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera. In particolare, la programmazione degli interventi sarà di natura preventiva e verrà sviluppata sui seguenti elementi:

- Struttura impiantistica;
- Opere civili (viabilità interna ed esterna, cabine, ecc.);

In riferimento ai rischi associati alla contaminazione del suolo durante la fase d'esercizio, si sottolinea come la soluzione progettuale prescelta presenti un telaio in acciaio con sistema ad inseguitore solare. Le operazioni di manutenzione ordinarie dovranno quindi verificare la presenza di eventuali perdite di oli lubrificanti.

Per tutto il periodo di funzionamento degli impianti assume notevole importanza la manutenzione ordinaria di tutte le strade funzionali all'accessibilità degli stessi impianti. Tali operazioni potranno essere concordate preventivamente con gli Enti locali e saranno svolte da imprese e manodopera locale, con ulteriori ritorni sul contesto socioeconomico limitrofo. Questi interventi si limitano quindi a comuni interventi di manutenzione stradale, gli impatti ambientali si considerano quindi non rilevanti.

7.4.2.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.4.2.1.1 IMPATTI SU ACQUE SUPERFICIALI

Le operazioni di manutenzione in fase d'esercizio comprendono la pulizia superficiale dei pannelli: agenti atmosferici, l'usura del tempo, lo smog, il deposito di foglie secche, le deiezioni degli uccelli potrebbero causare un calo della produzione dell'impianto. Tutto questo rende più difficile l'assorbimento dei raggi solari e la produzione di energia, riducendo le prestazioni. Le operazioni di pulizia saranno effettuate normalmente tramite il "Sistema di pulizia ad acqua pura" a mezzo di idropulitrici e spazzole rotanti a pressione, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo normalmente l'utilizzo di detersivi o altre sostanze chimiche. L'approvvigionamento idrico per le operazioni di pulizia verrà effettuato mediante autobotte.

Se durante la vita utile di impianto dovesse ritenersi necessario l'utilizzo di sostanze detersive nelle operazioni di pulizia, gli scarichi delle operazioni di lavaggio verranno raccolti in apposite vasche mobili da posizionare sotto ciascun pannello con particolare attenzione ad evitare sversamenti. I reflui verranno quindi trasportati e smaltiti come rifiuto con apposito codice CER. I detersivi utilizzati dovranno obbligatoriamente contenere tensioattivi completamente biodegradabili in recepimento della Regolamento CE n.648/2004 e della Raccomandazione 89/542 della Commissione Europea e limitato tenore di fosfati e altri composti del fosforo.

Azione E.2: Manutenzione ordinaria degli impianti agrivoltaici		
Possibile impatto: Sversamenti accidentali di detersivi		
Componente ambientale: Ambiente Idrico		Sottocategoria B1 (Qualità acque sotterranee)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	2
Durata	Lungo termine: 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Molto Improbabile: 0.2	1.2
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		Non rilevante: -3.6

7.4.2.2 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

Le operazioni di manutenzione ordinaria degli impianti dovranno essere eseguite da personale specializzato, probabilmente anche di provenienza esterna. In questo caso gli impatti positivi sono riferiti alle cadute occupazionale e, nel caso di personale di provenienza esterna, dall'utilizzo delle strutture ricettive locali.

Per quanto riguarda invece le operazioni di manutenzione ordinaria delle opere civili si farà sicuramente uso di imprese e manodopera locale.

Azione E.2: Manutenzione ordinaria degli impianti agrivoltaici		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F3 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	2
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	3
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +18

Azione E.2: Manutenzione ordinaria degli impianti agrivoltaici		
Possibile impatto: Utilizzo delle strutture ricettive locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F1 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	1.7
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	3
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Probabile: 1	2
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +10.2

7.4.3 MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE CIVILI

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie.

7.4.3.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.4.3.1.1 PRODUZIONE RIFIUTI

La tecnologia fotovoltaica è caratterizzata da estrema semplicità e ridotta necessità di operazioni di manutenzione e consumo materiali. Per quanto riguarda la manutenzione straordinaria degli impianti,

la quantità di scarti che potranno derivare da tali operazioni è estremamente ridotta. Gli eventuali componenti elettromeccanici guasti (moduli fotovoltaici, interruttori, sezionatori, ecc.) soggetti a sostituzione saranno smaltiti secondo le normative vigenti ed inviati alla filiera del recupero/riciclaggio. Per la manutenzione degli impianti si prevede l'impiego di personale specializzato di provenienza esterna con ulteriori ritorni per le strutture ricettive locali.

Azione E.3: Manutenzione straordinaria degli impianti e delle opere civili		
Possibile impatto: Produzione rifiuti a seguito delle operazioni di smobilitazione		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F2 (Produzione Rifiuti)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	1.5
Durata	Medio termine: 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		Non rilevante: -6.75

7.4.3.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POSITIVI

Le operazioni di manutenzione straordinaria degli impianti dovranno essere eseguite da personale specializzato di provenienza esterna. In questo caso gli impatti positivi sono riferiti alle cadute occupazionale e, nel caso di personale di provenienza esterna, dall'utilizzo delle strutture ricettive locali.

Per quanto riguarda invece le operazioni di manutenzione straordinaria delle opere civili si farà sicuramente uso di imprese e manodopera locale.

Azione E.3: Manutenzione straordinaria degli impianti e delle opere civili		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F3 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Media: 1	2.5
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	3
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Probabile: 1	2
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +15

Azione E.3: Manutenzione straordinaria degli impianti e delle opere civili		
Possibile impatto: Utilizzo delle strutture ricettive locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F1 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	2
Durata	Lungo termine 1.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	3
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Probabile: 1	2
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +12

7.4.4 AZIONE E.4 – MONITORAGGIO DELLE COLTIVAZIONI E DAI DATI DI PRODUZIONE

Come contenuto nel documento "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici", un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola può essere denominato "agrivoltaico" unicamente se rispettoso di alcuni requisiti tecnici e spaziali, nonché di particolari coerenze in riferimento alla produzione agricola. In particolare, durante tutta la vita utile d'impianto, gli impianti dovranno essere eserciti in modo da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, non compromettendo al contempo la continuità dell'attività agricola e pastorale.

Il monitoraggio della continuità agricola si esplica tramite il controllo dei seguenti parametri:

- L'esistenza e la resa della coltivazione;
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

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

In riferimento alla produzione energetica, il proponente potrà predisporre ed inviare all'ente competente un rapporto annuale contenente i dati di produzione annua di energia elettrica. Verrà inoltre realizzato ed inviato ai medesimi uffici un rapporto periodico (ogni 5 anni) sullo stato di funzionamento e di manutenzione dell'impianto.

Analogamente al monitoraggio delle coltivazioni, il monitoraggio dei parametri meteo permetterà il controllo dei seguenti fattori:

- Il recupero della fertilità del suolo;
- Il microclima;
- La resilienza ai cambiamenti climatici;

Durante tutta la vita utile dell'impianto i parametri soggetti a monitoraggio saranno:

- Temperatura dell'aria;
- Umidità;
- Velocità del vento;
- Radiazione solare, PAR e UV;
- Bagnatura fogliare;
- Suolo: Umidità, Temperatura e Conducibilità elettrica;

I sensori di bagnatura fogliare e di umidità, temperatura e conducibilità del suolo permetteranno l'implementazione delle tecniche di agricoltura 4.0 con maggiori benefici sia di efficientamento e di utilizzo delle risorse idriche che delle concimazioni e gestione delle patologie. Le presenti operazioni non producono alcun impatto ambientale.

7.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Al termine del ciclo di vita utile dell'impianto, è indispensabile prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti che impone di prevedere le procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione degli impianti agrivoltaici ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera. Le attività di dismissione, che verranno effettuate previo scollegamento dalla linea elettrica, possono essere schematizzate nelle seguenti macro-attività:

- Allestimento dell'area di cantiere per lo smontaggio degli impianti;
- Rimozione delle opere fuori terra;
- Rimozione delle opere interrate;
- Ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam;

7.5.1 AZIONE D.1 – ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

Il progetto di dismissione prevede il ri-allestimento delle aree di micro-cantiere per la gestione delle operazioni di dismissione, tra le quali il deposito temporaneo di materiali, la manutenzione e la riparazione dei mezzi ed il posizionamento dei locali direzionali. Gli impatti ambientali generati dalla seguente operazione sono analoghi a quelli già descritti precedentemente.

7.5.1.1 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

Per questa operazione si farà sicuramente uso di imprese e manodopera locale, con ulteriori ritorni sul contesto socioeconomico limitrofo.

Azione D.1: Allestimento dell'area di cantiere		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F3 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Bassa: 0.5	1
Durata	Breve termine: 0.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2.5
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +7.5

7.5.2 AZIONE D.2 – SMONTAGGIO DEGLI IMPIANTI E DEI CAVIDOTTI INTERNI

L'elenco delle operazioni può essere assimilato al seguente:

1. Disconnessione degli impianti dalla rete elettrica;
2. Smontaggio delle apparecchiature elettriche di campo;
3. Smontaggio dei pannelli;
4. Smontaggio delle strutture di supporto;
5. Sfilaggio dei profili metallici di fondazione delle strutture di supporto;
6. Smontaggio delle cabine inverter e delle cabine di accumulo;
7. Rimozione delle recinzioni;

8. Rimozione della viabilità interna e smaltimento del materiale inerte;
9. Ricoprimento delle platee di fondazione delle cabine inverter e di accumulo.

7.5.2.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7.5.2.1.1 IMPATTO RUMOROSO

Le operazioni di dismissione necessitano di macchinari dotati di motori a combustione interna. In particolare, i principali macchinari da utilizzarsi possono essere così elencati:

- Autogrù;
- Pale gommate;
- Escavatori;
- Bob-cat;
- Carrelloni trasporto mezzi meccanici;
- Autocarri per il trasporto inerti;
- Autoarticolati per trasporto carichi fuori misura;

L'aspetto rumore viene interessato dalle emissioni sonore associate al funzionamento di detti macchinari. I macchinari adottati avranno una potenza di emissione sonora conforme a quanto definito dall'Allegato III del D. Lgs. N. 262/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto". Le attività, comunque, si svolgeranno esclusivamente durante il periodo diurno al fine di limitare al massimo il disturbo nella zona dell'impianto.

Azione D.2: Smontaggio degli impianti e dei cavidotti interni		
Possibile impatto: Impatto Rumoroso		
Componente ambientale: Salute Pubblica		Sottocategoria G1 (Rumore e Vibrazione)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	0.4
Durata	Breve termine 0.2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Molto Alta: 2	4
Qualità	Molto Alta: 2	

Valutazione dei caratteri		
Probabilità di accadimento	Certa:2	2.2
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		Non rilevante: -3.52

7.5.2.1.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Eventuali episodi incidentali che dovessero dar luogo a contaminazione della matrice suolo-sottosuolo verranno gestiti durante la fase di esercizio secondo la normativa vigente e pertanto non è prevedibile che a fine vita debbano essere attivate bonifiche relative a situazioni pregresse. I quantitativi di materiale in deposito saranno limitati al massimo, in quanto verrà, come detto, massimizzato il recupero. In ogni caso le precauzioni progettuali e gestionali assunte in fase progettuale permettono di escludere la presenza di inquinamento del terreno al momento della dismissione. Verrà comunque effettuata una campagna di monitoraggio strutturata con le modalità previste dal D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. a cui seguiranno, qualora fosse necessario, le bonifiche del suolo. A tale scopo saranno effettuate le necessarie analisi su tutti i lotti di materiale da smaltire al fine di caratterizzarne la natura per una corretta definizione dei codici CER.

Azione D.2: Smontaggio degli impianti e dei cavidotti interni		
Possibile impatto: Possibili contaminazione del terreno		
Componente ambientale: Suolo e Sottosuolo		Categoria C1 (Suolo e Sottosuolo)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	2.5
Durata	Medio termine: 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Altamente Improbabile:0.2	0.4
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		Non rilevante: -1.5

7.5.2.1.3 PRODUZIONE RIFIUTI

Le tipologie di materiali di risulta provenienti dalle seguenti operazioni derivano dalle semplici operazioni di demolizione (viabilità stradale, strutture porta modulo, pilastri in c.a. di supporto dei cancelli) o, per il caso dei pannelli fotovoltaici, dalle separazioni dei materiali pregiati da quelli meno pregiati, dai materiali elettrici e componenti elettromeccanici. In quest'ultimo caso ciascun materiale verrà riciclato e venduto in funzione delle esigenze di mercato alla data di dismissione degli impianti

agrivoltaici. Considerata l'alta percentuale di rifiuti recuperabili l'incisività dell'impatto è stata considerata "Media".

Tipologia materiale di risulta	Codice CER	Riutilizzo/Rifiuto	Destino finale previsto
Plastica (da pannelli fotovoltaici o guaine cavi elettrici)	170203	RIFIUTO	R
Ferro ed Acciaio (recinzione metallica, strutture porta modulo, elementi di fondazione delle strutture porta modulo, carpenteria, ecc.)	170405	RIFIUTO	R
Vetro (Rivestimento, copertura dei moduli, ecc.)	170202	RIFIUTO	R
Alluminio (conduttori e schemi cavi elettrici)	170402	RIFIUTO	R
Rame (cablaggi, sistema di messa a terra)	170401	RIFIUTO	R
Quadri elettrici ed apparecchiature elettroniche	160213	RIFIUTO	S
Olio esausto	130208	RIFIUTO	C
Cemento (tratti di viabilità cementata, pilastri supporto cancelli di accesso, ecc.)	170101	RIFIUTO	R
Inerti provenienti dalla demolizione delle strade	170504	RIFIUTO	R
Trasformatori BT/MT		RIUTILIZZO	

C: Rifiuto da conferire a titolo gratuito obbligatoriamente a Consorzi Specializzati;
R: Rifiuto conferibile per Recupero ai sensi della normativa vigente (materiale recuperabile);
S: Rifiuto conferibile per Smaltimento ai sensi della normativa vigente (materiale non recuperabile).

Tabella 7-17 Materiali di risulta e relativa gestione

Azione D.2: Smontaggio degli impianti e dei cavidotti interni		
Possibile impatto: Produzione rifiuti a seguito delle operazioni di smaltimento		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F2 (Produzione Rifiuti)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Media: 1	2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		Non rilevante: -9

7.5.2.2 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

Analogamente, per questa operazione si farà sicuramente uso di manodopera ed imprese locali, con ulteriori ritorni sul contesto socioeconomico limitrofo.

Azione D.2: Smontaggio degli impianti e dei cavidotti interni

Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F3 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	2
Durata	Breve termine: 0.5	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2.5
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +15

7-5-3 AZIONE D.3 – SMALTIMENTO COMPONENTI E SMALTIMENTO RIFIUTI

I rifiuti prodotti sono classificati ai sensi della parte IV del D.lgs. 152/2006. Come disposto dal comma 2 dell'art. 181 dello stesso T.U., i rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere il più possibile ridotti sia in massa che in volume, potenziando la prevenzione e le attività di riutilizzo, di riciclaggio e di recupero e prevedendo, ove possibile, la priorità per quei rifiuti non recuperabili generati nell'ambito di attività di riciclaggio e recupero.

Fra di esse le operazioni più impattanti sono:

- Smaltimento degli inerti;
- Smaltimento dei pannelli, delle strutture in acciaio zincato e dei cablaggi;
- Smaltimento delle cabine elettriche;
- Smaltimento delle recinzioni;

7-5-3.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

7-5-3.1.1 SMALTIMENTO INERTI

A fine della vita utile di impianto, gli inerti provenienti dalla viabilità potranno quindi essere completamente recuperati previo trattamento in appositi centri di recupero (CER 170504). La Circolare n. 5205 del 15/07/2005 descrive i prodotti che possono essere realizzati utilizzando rifiuti da costruzione e demolizione derivanti dal posto consumo, fra di essi:

1. Aggregato riciclato per la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile;

2. Aggregato riciclato per la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
3. Aggregato riciclato per la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;

La tecnologia impiegata per la produzione dell'aggregato riciclato non impone particolari limiti. Il limite massimo di rifiuti inerti è pertanto pari al 100% mentre il limite minimo di rifiuti inerti è del 60%.

Gli impatti derivanti dallo smaltimento degli inerti si riconducono alle emissioni atmosferiche generate dalle operazioni di conferimento del materiale ai centri di recupero specializzati. Tali emissioni, direttamente comparabili a quelle causate dalla fase di realizzazione, sono già state calcolate. In questo caso il materiale dovrà essere rimosso per uno spessore di qualche decina di centimetri in modo tale da poter garantire il corretto svolgimento delle lavorazioni agricole dei terreni interessati.

Azione D.3: Smaltimento componenti e smaltimento rifiuti		
Possibile impatto: Emissione atmosferica dovuta alla fase realizzazione/smaltimento		
Componente ambientale: Atmosfera		Sottocategoria A1(Qualità dell'aria)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa: 0.2	1.2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3.5
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		NON RILEVANTE: -12.6

7.5.3.1.2 SMALTIMENTO DEI CAVI MT

Al termine della vita utile di impianto i cavi MT verranno rimossi tramite sfilaggio. Per la loro formazione a strati e grazie alle tecnologie attualmente disponibili, è possibile la separazione del conduttore e dello schermo di alluminio dalle guaine isolanti in materiale plastico polimerico. I cavi verranno trasportati e avviati tal quali a soggetti autorizzati al recupero secondo la disciplina dei rifiuti con codice CER 170411. Al centro di recupero sarà eseguita la separazione dell'alluminio dai materiali plastici e l'alluminio potrà essere avviato al riutilizzo mediante le tecnologie tradizionali per l'ottenimento di nuova materia prima riciclata.

L'intero cablaggio, comprensivo dell'impianto a terra in rame per la protezione dai contatti indiretti e dalle fulminazioni, viene ritirato e riciclato completamente rappresentando anche un rientro economico non trascurabile in fase di dismissione.

7.5.3.1.3 SMALTIMENTO DEI PANNELLI E DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO ZINCATO

Come precedentemente menzionato, il telaio d'acciaio della struttura ad inseguitore solare verrà infisso direttamente nel terreno evitando l'esecuzione di opere in calcestruzzo. Tale tipologia di struttura faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita. Gli acciai di cui si compone le strutture porta moduli sono materiali interamente riciclabili e quindi recuperabili mediante i processi tradizionali di fusione per ottenimento di nuova materia prima. Dal punto di vista della disciplina attualmente applicabile, il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 170405 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, circa il 90% del peso del modulo è composto da materiali riciclabili tramite operazioni di separazione e lavaggio. Si fa presente che l'effettiva marca e modello dei moduli fotovoltaici utilizzati (quindi le effettive percentuali di materiali riciclabili) sarà definita in fase di progetto esecutivo in base alle disponibilità di mercato. In particolare, i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Vetro (Rivestimento, Copertura del modulo, ecc.);
- Plastica;
- Alluminio o altri metalli (Cornice del modulo);
- Altri componenti (Silicio derivante dalle celle fotovoltaiche, rame per le connessioni elettriche, argento, metalli rari, EVA, Tedlar, adesivo in silicone);

L'invio di rifiuti in discarica riguarda invece una quantità estremamente ridotta di materiale, rappresentato prevalentemente da polimeri di rivestimento. **Si pensa inoltre che alla data di dismissione dell'impianto (vita utile 25/30 anni) saranno disponibili soluzioni tecnologicamente più avanzate per la massima valorizzazione dei materiali provenienti dalla separazione dei pannelli fotovoltaici, con metodologie più evolute e percentuali di recupero più elevate di quelle precedentemente menzionate.** Si sottolinea comunque come già alla data odierna esistano associazioni (es. PV CYCLE) che garantiscono il raccoglimento ed il recupero dei moduli tramite

impianti di trattamento e riciclo che garantiscono una percentuale molto elevata di materiali riciclati (> 90%).

Analogamente al caso di smaltimento della viabilità interna, gli unici impatti ambientali si riferiscono alle emissioni atmosferiche generate dalle operazioni di conferimento dei materiali da recuperare, in questo specifico caso prevedendo l'uso di circa 57 mezzi.

Azione D.3: Smaltimento componenti e smaltimento rifiuti		
Possibile impatto: Emissione atmosferica dovuta alla fase realizzazione/smaltimento		
Componente ambientale: Atmosfera		Sottocategoria A1(Qualità dell'aria)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Bassa :0.2	1.2
Durata	Medio termine 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3.5
Qualità	Molto Alta: 2	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa:2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		Non Rilevante: -15.75

7.5.3.1.4 SMALTIMENTO DELLE CABINE INVERTER

I locali che alloggiavano inverter e trasformatori sono cabine elettriche prefabbricate monoblocco omologate che a fine ciclo possono essere prelevate e ricollocate in altro sito e che comunque sono recuperabili integralmente sia per quanto riguarda le cabine che tutte le apparecchiature interne, inclusi i collegamenti MT e BT. In questo caso per lo smaltimento delle cabine inverter si prevede l'utilizzo di 8 mezzi.

7.5.3.2 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

La ditta che si occuperà dello smaltimento delle componenti e dei rifiuti dovrà essere obbligatoriamente specializzata e provvista di macchinari idonei al trasporto.

Azione D.3: Smaltimento componenti e smaltimento rifiuti		
Possibile impatto: Ricadute occupazionali ed utilizzo di imprese locali		
Componente ambientale: Aspetti socioeconomici		Sottocategoria F1 (Caratteri occupazionali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Media: 1	2
Durata	Medio termine: 1	

<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2.5
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +15

7-5.4 AZIONE D.4 – RIPRISTINO DEI LUOGHI

Con la dismissione dell'impianto la fase finale sarà destinata al ripristino compatibile con l'utilizzo ante operam dei terreni interessati dagli impianti agrivoltaici e dalla viabilità interna ai siti. Parimenti, l'attività di messa in ripristino prevede l'esecuzione dei riporti di terreno per la ricostituzione morfologica e qualitativa delle aree delle cabine prefabbricate ed eventualmente della viabilità interna. Il terreno ripristinato verrà trattato con interventi di inerbimento con idrosemina e messa a dimora di specie arbustive e arboree di ecotipi locali o di provenienza regionale. Si sottolinea che gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi saranno di sicura efficacia e permetteranno la restituzione dell'area secondo le vocazioni proprie del territorio ponendo particolare attenzione alla valorizzazione ambientale.

7-5.4.1 DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

La compattazione del terreno causato dalle opere (in particolare in corrispondenza della viabilità dismessa e delle aree di micro-cantiere) potrebbe causare il costipamento della risorsa con conseguente perdita di porosità e permeabilità, causando un'occlusione dei micropori e macropori con diretta interferenza sulla capacità di ritenzione di campo e sulla capacità d'espansione delle radici. Tale riduzione della porosità (e di conseguenza di tutti i parametri fisici del terreno) influisce sulle capacità di infiltrazione del terreno e conseguentemente sull'utilizzo di tale terreno. A tale fine, ante operazioni di riporto, in modo da mantenere le caratteristiche fisiche del terreno invariate, si procederà con vari cicli di arature a diversa profondità attuate con sistema a girappoggio, procedendo con direzioni di aratura ortogonali alla retta di massima pendenza dei terreni di riferimento.

7-5.4.1.1 POSSIBILI SVERSAMENTI DURANTE LE FASI DI ARATURA

Durante l'esecuzione delle opere di ripristino ambientale, gli impatti più rilevanti sono relativi alle operazioni di aratura necessarie per il ripristino delle condizioni idrauliche ed idrologiche del terreno costipato. Per tale azione non verrà considerato l'impatto rumoroso indotto, in quanto direttamente equiparabile a quello delle macchine agricole utilizzate nella zona.

Azione D.4: Ripristino dei luoghi		
Possibile impatto: Possibili sversamenti durante le fasi di aratura		
Componente ambientale: Ambiente idrico		Sottocategoria B1 (Qualità delle acque superficiali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Media: 1	2
Durata	Medio Termine: 1	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Alta: 1.5	3
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Altamente Improbabile: 0.2	0.4
Estensione dell'impatto	Puntuale: 0.2	
Stima valore assoluto		Non Rilevante: 2.4

Nel caso di eventuali sversamenti di sostanze potenzialmente dannose per il suolo ed il sottosuolo, occorrerà circoscrivere l'area potenzialmente contaminata, attuando l'iter procedurale disposto dall'art. 242 del D.lgs. 152/2006.

7.5.4.2 ANALISI DEGLI IMPATTI POSITIVI

7.5.4.2.1 MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI RISPETTO LO STATO DI FATTO

Si sottolinea come il mantenimento dell'indirizzo agricolo dei terreni garantirà la conservazione delle caratteristiche agro-pedologiche durante tutta la vita utile di impianto, mentre l'adozione delle misure di mitigazione/compensazione determinerà un generale miglioramento delle condizioni ambientali e paesaggistiche rispetto lo stato di fatto. Si considera per esempio la quantità di pesticidi e fertilizzanti "risparmiati" durante la fase di esercizio, con i relativi impatti benefici sui corpi recettori limitrofi (eutrofizzazione), sulle falde acquifere e sull'avifauna. **A seguito dello smaltimento dei pannelli fotovoltaici, si pensa che le coltivazioni attuate in fase d'esercizio potranno essere mantenute anche in fase post operam, così come le arnie per lo sviluppo dell'apicoltura, le fasce di impollinazione, le siepi, le mangiatoie per uccelli e le cassette per falchi.** A termine delle attività di dismissione le coltivazioni intensive presenti nello stato di fatto saranno quindi sostituite da coltivazioni estensive più sostenibili, sia in termini di consumo idrico che di inquinamento chimico da pesticidi e fertilizzanti. Si ricorda che in fase d'esercizio i vari appezzamenti di terreno verranno coltivati con differenti tipi di colture in modo da favorire la biodiversità e preservare la fertilità del suolo. La scelta delle specie vegetali da coltivare può così estendersi, mentre parte del territorio non utilizzabile per l'installazione dei pannelli è comunque favorevole alla produzione agricole.

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della fascia ecologica perimetrale, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo. Analogamente, la viabilità interna ai siti potrà essere mantenuta per facilitare le attività di coltivazione o, semplicemente, per creare percorsi e sentieri nell'agroecosistema locale facilmente percorribili.

Azione D.4: Ripristino dei luoghi		
Possibile impatto: Risparmio di pesticidi e fertilizzanti durante tutta la vita utile di impianto		
Componente ambientale: Ambiente idrico		Sottocategoria B1 (Qualità delle acque superficiali)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Alta: 2	4
Durata	Permanente: 2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2.5
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +30

Azione D.4: Ripristino dei luoghi		
Possibile impatto: Benefici indotti dalle misure di mitigazione/compensazione		
Componente ambientale: Flora, Fauna ed Ecosistemi		Sottocategoria D4 (Avifauna)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Molto Alta: 2	4
Durata	Permanente: 2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +24

Azione D.4: Ripristino dei luoghi		
Possibile impatto: Benefici indotti dalle misure di mitigazione/compensazione		
Componente ambientale: Flora, Fauna ed Ecosistemi		Sottocategoria D5 (Fauna)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	3.5
Durata	Permanente: 2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +18

Azione D.4: Ripristino dei luoghi		
Possibile impatto: Miglioramento delle condizioni rispetto lo stato di fatto		
Componente ambientale: Paesaggio		Sottocategoria E1 (Patrimonio culturale naturale)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	3.5
Durata	Permanente: 2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Media: 1	2.5
Qualità	Alta: 1.5	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +23.1

Azione D.4: Ripristino dei luoghi		
Possibile impatto: Miglioramento delle condizioni rispetto lo stato di fatto		
Componente ambientale: Paesaggio		Sottocategoria E3 (Qualità paesaggistica)
Indicatore	Coefficiente	Stima
<u>Valutazione dell'azione</u>		
Incisività	Alta: 1.5	3.5
Durata	Permanente: 2	
<u>Valutazione della componente</u>		
Vulnerabilità	Bassa: 0.5	1.5
Qualità	Media: 1	
<u>Valutazione dei caratteri</u>		
Probabilità di accadimento	Certa: 2	3
Estensione dell'impatto	Locale: 1	
Stima valore assoluto		IMPATTO POSITIVO +15.75

8. IMPATTO CUMULATIVO

In recepimento delle disposizioni della D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012, è stata predisposta un'apposita relazione con lo scopo di valutare gli impatti cumulativi indotti dalla realizzazione dell'opera di progetto con gli impianti F.E.R. limitrofi. Sulla base di quanto descritto in detta relazione, si considera come la realizzazione dell'impianto AGROSOALR₃ influirà unicamente sull'impatto visivo cumulativo. Per una descrizione più approfondita dell'argomento si rimanda alla relazione PA₃_REL_IMC_15.

Ai fini della valutazione dell'impatto ambientale è stato fortemente considerato l'impatto cumulativo con altri impianti FER del contesto limitrofo. In particolare, nelle zone limitrofe dell'opera di progetto sono presenti i seguenti impianti (Figura 8-1):

- a) 12 impianti fotovoltaici limitrofi;
- b) 22 aerogeneratori del contesto limitrofo, posizionati a circa 4 km a nord-est del sito di impianto;

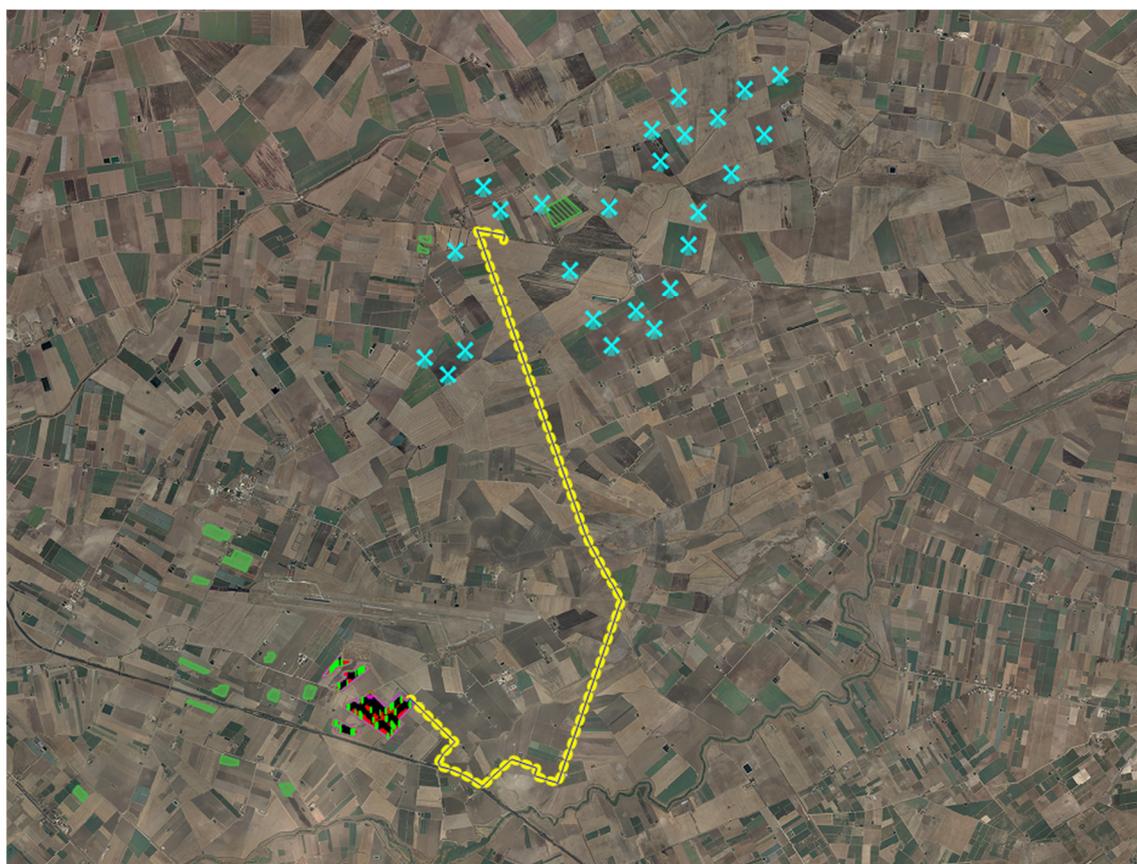


Figura 8-1 Impianti limitrofi nello stato di fatto

A circa 5 km ad est dal sito di impianto, è presente un impianto eolico con Stato Procedimento VIA concluso (ID FJR6P82) risalente al 2006. In riferimento al comma 2 dell'art 15 "Efficacia temporale e decadenza del permesso di costruire" del DPR 308/2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia), il termine per l'inizio dei lavori non può essere superiore ad un anno dal rilascio del titolo mentre quello di ultimazione non può superare tre anni dall'inizio dei lavori. **Decorsi tali termini il permesso decade di diritto per la parte non eseguita. Per l'impianto in questione non si è mai proceduto con l'inizio dei lavori, per tale motivo il titolo abilitativo può considerarsi efficacemente scaduto.**

A differenza degli aerogeneratori presenti, l'impatto visivo indotto dall'impianto "AGROSOLAR 3" risulterà sicuramente ridotto e mitigabile. **È possibile pertanto constatare come, da visuali panoramiche, la realizzazione degli impianti agrivoltaici non comporterà un aggravio della qualità paesaggistica presente, soprattutto in corrispondenza dei punti sensibili considerati dalla relazione paesaggistica.**

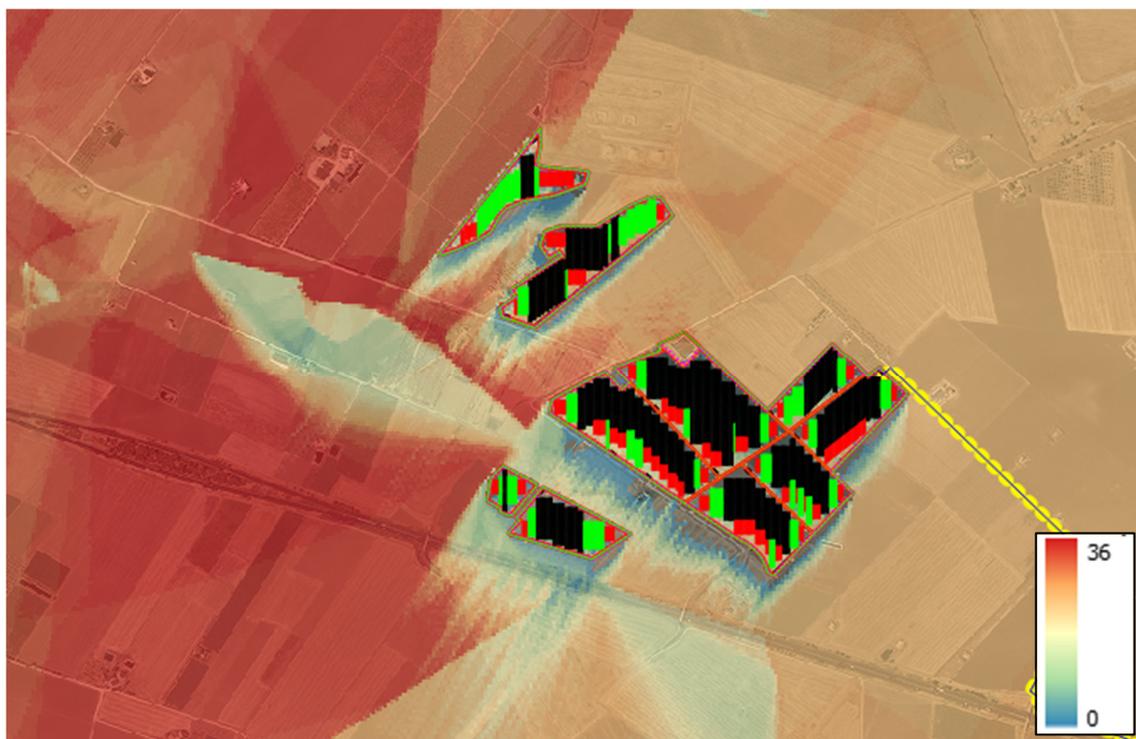


Figura 8-2 Stralcio da mappa degli impatti cumulativi

9. MATRICE DI LEOPOLD

Per la valutazione dell'impatto complessivo generato dall'opera di riferimento si farà uso della Matrice di Leopold, ancora oggi uno dei metodi più utilizzati nel campo dell'Ingegneria Ambientale. A seguito della rigorosa analisi qualitativa e quantitativa, essa permette un'utile stima degli impatti indotti dall'opera di progetto sulle matrici ambientali considerate. A seguito di ogni determinata azione progettuale corrisponde un potenziale impatto (diretto o conseguente) su ciascuna componente ambientale. Il corrispettivo valore dell'impatto viene identificato dalla specifica matrice biassiale di interrelazione. Applicata al caso in esame, la Matrice di Leopold permette l'identificazione di 483 possibili impatti sulle matrici ambientali di riferimento. Oltre alla semplicità di lettura, a fronte delle limitazioni imposte dal metodo di valutazione, la Matrice di Leopold è particolarmente utile per fornire un giudizio di compatibilità globale dell'intervento proposto ovvero la valutazione delle principali alternative progettuali e l'individuazione delle matrici ambientali più impattate.

Sommando i diversi fattori ambientali degli impatti identificati (Vedi Allegati 1, 2, 3) si riscontra come l'alternativa progettuale prescelta (o Alternativa n. 1) ha ottenuto:

- Per la fase di cantiere un punteggio di **-53.187**;
- Per la fase d'esercizio un punteggio positivo di **+279.89**;
- Per la fase di dismissione un punteggio positivo di **+92.495**;

Complessivamente, il punteggio positivo ottenuto dall'Alternativa progettuale prescelta è di **+319.198.**

10. CONCLUSIONI

Il progetto, denominato "AGROSOLAR 3", prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, ripartito su una superficie totale di circa 65 ha e realizzati interamente in Provincia di Foggia, nel Comune di Manfredonia. L'impianto avrà una potenza totale di immissione di 28.439 MW.

La realizzazione dell'impianto segue una filosofia progettuale denominata "Agripuglia", la quale prevede soluzioni tecniche declinate secondo le specifiche caratteristiche del sito oggetto di intervento. È un progetto ideato dalla società per ottenere un beneficio di lungo termine per tutti i soggetti del territorio.

Dalle valutazioni ambientali condotte si è riscontrato come il progetto presenti modesti impatti ambientali unicamente in fase di cantiere. In fase d'esercizio ed in fase di dismissione il bilancio ambientale si considera esclusivamente positivo su tutte le matrici considerate. A dimostrazione di ciò si riportano gli inquinanti atmosferici risparmiati in un anno di funzionamento dell'impianto rispetto la produzione termoelettrica:

- **102286.57 tonnellate di CO₂ risparmiate;**
- **51 tonnellate di NO_x risparmiate annualmente;**
- **22.75 tonnellate di COVNM risparmiate annualmente;**
- **23.33 tonnellate di CO risparmiate annualmente;**
- **0.07 tonnellate di NH₃ risparmiate annualmente;**

L'energia prodotta dall'impianto in un anno può essere inoltre equiparata **al bruciamento di 322707.9 barili di petrolio, equivalenti a 47172.62.1 TEP risparmiate (Tonnellata Equivalente di Petrolio).**

Oltre alle emissioni precedentemente menzionate si considerino anche le emissioni risparmiate dalla conversione delle coltivazioni presenti da intensive ad estensive. **Si evidenzia per esempio la quantità di pesticidi e fertilizzanti "risparmiati" durante la fase di esercizio**, con i relativi impatti sui corpi recettori limitrofi (eutrofizzazione), sulle falde acquifere, fauna ed avifauna. Si sottolinea come il mantenimento dell'indirizzo agricolo dei terreni garantirà la conservazione delle caratteristiche agro-pedologiche durante tutta la vita utile di impianto, mentre l'adozione delle misure di mitigazione/compensazione **determinerà un generale miglioramento delle condizioni ambientali e paesaggistiche rispetto lo stato di fatto.**

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della fascia ecologica perimetrale, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute

in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo. Analogamente, la viabilità interna ai siti potrà essere mantenuta per facilitare le attività di coltivazione o, semplicemente, per creare percorsi e sentieri nell'agroecosistema locale facilmente percorribili.

Sulla base delle considerazioni precedentemente riportate, alla fase di dismissione degli impianti (post-operam) si prevede una situazione ambientale sito-specifica nettamente migliorativa rispetto quella riscontrata nella fase ante-operam.

Parma, giovedì 28 marzo 2024

Giovanni Bertani



Stefano Mantovani



Giulio Bartoli



ALLEGATO 1 - MATRICE DI LEOPOLD ALTERNATIVA 1 - FASE DI CANTIERE

	C1 - Sondaggi geognostici e prove in sito	C2 - Approntamento delle aree di cantiere	C3 - Adeguamento della viabilità	C4 - Realizzazione delle viabilità interna ai siti	C5 - Realizzazione cavidotti interni MT	C6 - Approvvigionamento materiali	C7 - Realizzazione cabine	C8 - Installazione delle strutture di sostegno dei pannelli ed installazione dei pannelli	C9 - Cavidotto esterno in AT	C10 - Installazione impianto di illuminazione	C11 - Smobilitazione aree di cantiere
A - Atmosfera											
A.1 - Qualità dell'aria				-12.25		-8.575					
A.2 - Condizioni Meteo Climatiche											
A.3 - Temperatura											
A.4 - Piovosità											
B - Ambiente Idrico											
B.1 Qualità delle acque superficiali											
B.2 Qualità delle acque sotterranee	-1.2	-5.4									
B.3 Idrografia, Idraologia, Idraulica											
C - Suolo e Sottosuolo											
C.1 Geologia		-1.5									
C.2 Occupazione e variazione di uso del suolo				-14			-5.61	-10.5	-2.94		
D - Flora, Fauna ed Ecosistemi											
D.1 Vegetazione		-6		-9.8							
D.2 Habitat											
D.3 Siti Rete Natura 2000											
D.4 Avifauna											
D.5 Fauna											
E - Paesaggio											
E.1 Patrimonio culturale naturale											
E.2 Patrimonio culturale antropico			3.388								
E.3 Qualità paesaggistica		-6.12					-3.08	-4.4			
F - Aspetti socio-economici											
F.1 Caratteri socioeconomici											
F.2 Produzione rifiuti											-3.15
F.3 Caratteri occupazionali			4.62					21		7.35	
F.4 Fornitura di mezzi e materiali			3.85			18		26.25			
G - Salute Pubblica											
G.1 Rumore e Vibrazioni		-3.36		-14.4				-6.16	-11.92		
G.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	-1.2	-29.66	11.858	-50.45	0	9.425	-8.69	26.19	-14.86	7.35	-3.15

ALLEGATO 2 - MATRICE DI LEOPOLD ALTERNATIVA 1 - FASE DI ESERCIZIO

	E1 - Collaudo e messa in esercizio degli impianti	E2 - Manutenzione ordinaria degli impianti e delle opere civili	E3 - Manutenzione straordinaria degli impianti e delle opere civili	E4 - Monitoraggio delle coltivazioni e dei dati di produzione
A - Atmosfera				
A.1 - Qualità dell'aria	42			
A.2 - Condizioni Meteo Climatiche				
A.3 - Temperatura				
A.4 - Piovosità				
B - Ambiente Idrico				
B.1 Qualità delle acque superficiali		-3.06		
B.2 Qualità delle acque sotterranee				
B.3 Idrografia, Idraologia, Idraulica				
C - Suolo e Sottosuolo				
C.1 Geologia				
C.2 Occupazione e variazione di uso del suolo				
D - Flora, Fauna ed Ecosistemi				
D.1 Vegetazione	58.5			
D.2 Habitat				
D.3 Siti Rete Natura 2000				
D.4 Avifauna				
D.5 Fauna				
E - Paesaggio				
E.1 Patrimonio culturale naturale				
E.2 Patrimonio culturale antropico				
E.3 Qualità paesaggistica				
F - Aspetti socio-economici				
F.1 Caratteri socioeconomici	36	10.2	12	
F.2 Produzione rifiuti			-6.75	
F.3 Caratteri occupazionali	42	18	15	
F.4 Fornitura di mezzi e materiali				
G - Salute Pubblica				
G.1 Rumore e Vibrazioni	56			
G.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	234.5	25.14	20.25	0

ALLEGATO 3 - MATRICE DI LEOPOLD ALTERNATIVA 1 - FASE DI DISMISSIONE

	D1 - Allestimento del cantiere	D2 - Smontaggio degli impianti e dei cavidotti interni	D3 - Smaltimento componenti e smaltimento rifiuti	D4 - Ripristino dei luoghi
A - Atmosfera				
A.1 - Qualità dell'aria			-21.175	
A.2 - Condizioni Meteo Climatiche				
A.3 - Temperatura				
A.4 - Piovosità				
B - Ambiente Idrico				
B.1 Qualità delle acque superficiali				30
B.2 Qualità delle acque sotterranee	-5.4			
B.3 Idrografia, Idraologia, Idraulica				
C - Suolo e Sottosuolo		-1.5		
C.1 Geologia	-1.5			
C.2 Occupazione e variazione di uso del suolo				
D - Flora, Fauna ed Ecosistemi				
D.1 Vegetazione	-6			
D.2 Habitat				
D.3 Siti Rete Natura 2000				
D.4 Avifauna				24
D.5 Fauna				18
E - Paesaggio				
E.1 Patrimonio culturale naturale				23.1
E.2 Patrimonio culturale antropico				
E.3 Qualità paesaggistica	-6.12			15.75
F - Aspetti socio-economici				
F.1 Caratteri socioeconomici			9	
F.2 Produzione rifiuti		-9		
F.3 Caratteri occupazionali	7.5	15	15	
F.4 Fornitura di mezzi e materiali				
G - Salute Pubblica	-3.36			
G.1 Rumore e Vibrazioni	-7.28	-3.52		
G.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	-22.16	0.98	2.825	110.85