



Progetto

PROGETTO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MARTIS E CHIARAMONTI (SS) CON POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 39,2 MW

DENOMINAZIONE IMPIANTO "19185 – MARTIS"

Proponente

LUCE MARTIS S.R.L.
Viale Nazario Sauro, 22
42017 - Novellara (RE)

Progettisti

RESPONSABILE PROGETTO

• P.I. Luca Catellani
Collegio Periti RE n. 1101

PROGETTAZIONE IMPIANTO

• P.I. Luca Catellani
Collegio Periti RE n. 1101

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



• SIATER S.R.L.
Via Antioco Casula, 7
07100 - Sassari (SS)
P. IVA | C.F. 01626410912
Tel. 0782.317031 | 348.0085592
siater.srl@gmail.com - siater.srl@pec.it

Dottore Forestale Piero Angelo Rubiu
Ordine dei Dott. Agronomi e Dott. Forestali
n. 227 (Prov. NU) - C.F. RBUPNG69T22L953Z

Firma

**Studio di Impatto Ambientale
ai sensi dell'art. 22 – D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.**

Autorità competente Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

Tabella revisioni

REV		REDDATTO: Dott. Piero RUBIU	CONTROLLATO: Dott. Piero RUBIU	APPROVATO: Dott. Piero RUBIU
03				
02				
01				
00	Novembre 2023			

Fase di progetto

DEFINITIVO

Elaborato

RELAZIONE SUI POTENZIALI IMPATTI
CUMULATIVI

Tavola

V.1.7

File

-

Scala

-

Sommario

PREMESSA	3
1 Proposta progettuale	4
1.1Analisi e valutazione degli interventi	6
1.2Impatti attribuibili agli impianti eolici e fotovoltaici	8
2. IMPATTO CUMULATIVO “VISUALI PAESAGGISTICHE”	10
2.1Impianti fotovoltaici ed eolici.....	10
3. IMPATTO CUMULATIVO SUL PATRIMONIO CULTURALE ED IDENTITARIO	14
3.1Intervibilità dell’impianto nel paesaggio	14
4. IMPATTO CUMULATIVO SU FLORA E FAUNA	16
4.1Impatto su vegetazione di origine spontanea.....	16
4.2Impatto diretto cumulativo sull’ avifauna e chiropteri	16
4.3Interferenze con la Rete Ecologica Regionale	16
4.4Misure di mitigazione	16
4.5Conclusioni.....	17
5. IMPATTO CUMULATIVO SALUTE E PUBBLICA INCOLUMITA’	18
5.1Valutazione impatto elettromagnetico	18
5.2Valutazione impatto acustico.....	19
6. IMPATTI CUMULATIVI SUOLO E SOTTOSUOLO	21
6.1Occupazione territoriale.....	21
6.2Perdita di inquinanti	22
6.3Impermeabilizzazioni di superfici	22
6.4Valutazione sottrazione di habitat in fase di cantiere.....	23
7. CONCLUSIONI	24
7.1Impatto paesaggistico	24
7.2Patrimonio culturale ed identitario	25
7.3Natura e biodiversità	25
7.4Rumore.....	25
7.5Suolo e sottosuolo	26



INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Ricognizione impianti FER nel buffer dei 0.5 Km dal parco fotovoltaico	6
Tabella 2 Matrice degli impatti cumulativi	9
Tabella 3 Set d'indicatori relativi all'ambito "contesto territoriale"	15
Tabella 4 Impatto occupazione di suolo	21

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Layout Progetto Definitivo	5
Figura 2 Impianti FER oggetto della valutazione cumulativa nel buffer di 0.5 Km	7
Figura 3 Impatto di tipo additivo	8
Figura 4 Impatto di tipo interattivo	8
Figura 5 Situazione ante operam, punto di scatto PSM02 24 -SS672	11
Figura 6 Situazione post operam, punto di scatto PS M02 24 – SS672	11
Figura 7 Situazione post operam, punto di scatto PSM06 8 -SS672	12
Figura 8 Situazione post operam, punto di scatto PSM012 17	12
Figura 9 Identificazione dei punti di scatto	13

PREMESSA

Il presente Studio di Impatto cumulativo è stato effettuato al fine di verificare la variazione dell'impatto di alcune componenti più sensibili nell'area vasta dall'impianto tra il progetto e gli altri impianti esistenti.

Pertanto in conformità a quanto indicato dal DM 2010 il cumulo degli impatti sarà indagato con riferimento ai seguenti aspetti:

- 1) Visuali paesaggistiche;
- 2) Patrimonio culturale ed identitario
- 3) Natura e biodiversità
- 4) Salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico e di gittata)
- 5) Suolo e sottosuolo

La Delibera 59/90 del 27/11/2020 all'allegato 6 identifica i **“criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA” che recita così:** “ L'articolo 4 comma 3 del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 prevede che “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 applicazione del “principio di precauzione, di prevenzione e di correzione in via prioritaria alla fonte”, ai fini della valutazione circa il superamento dei limiti di soglia per l'assoggettamento alle procedure di valutazione di impatto ambientale degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate in termini cumulativi le potenze nominali degli impianti della stessa tipologia posizionati nella medesima area o in aree contigue, così come specificato nei punti seguenti:

- per le istanze di autorizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, di potenza superiore a 200 kWp, il calcolo in termini cumulativi è effettuato sommando la potenza nominale dell'impianto presentato con quella degli impianti di potenza superiore a 200 kWp già autorizzati o per i quali è in corso il procedimento di autorizzazione, i cui moduli risultano posizionati ad una distanza inferiore a 500 ml.

1 Proposta progettuale

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto solare agrivoltaico di potenza nominale pari a 39,2 MWp da realizzare in regime agrivoltaico nei territori comunali di Martis e Chiamonti su un'area pari a 84,41 ha, di cui ca. 26,62 ha per l'installazione del campo agrivoltaico.

A tal fine è stato costituito un gruppo di lavoro che si è occupato di analizzare il contesto di intervento, le interazioni attese tra il progetto e le componenti ambientali, le soluzioni atte a favorire una mitigazione degli impatti prodotti dall'intervento.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su tracker a inseguimento monoassiale orientati nord-sud distanziati su file parallele, in modo costituire un layout d'insieme funzionale alla prosecuzione delle attività attualmente in essere.

La connessione dell'impianto prevede la posa di un cavidotto interrato della lunghezza di circa 12 km e il collegamento a una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150/36 kV nel comune di Tula(SS).

Il percorso del cavidotto è stato impostato in modo da interessare, il più possibile, la viabilità esistente, riducendo gli impatti su altri terreni ad esclusione di quelli coinvolti per la produzione. La potenza dei singoli pannelli fotovoltaici è pari a 545 Wp.

Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass. Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 87.808 moduli fotovoltaici e da n° 196 inverter.

La potenza di picco è di 39,2 KWp per una produzione di 88.266.996,00 kWh annui distribuiti su una superficie di 26,62 ha. Modalità di connessione alla rete Trifase in Alta tensione con tensione di fornitura di 36 000 V.

Nella tabella sottostante sono riportate le principali caratteristiche dell'impianto:

Potenza di picco (MWp)	39,2
Strutture	Tracker Nord-Sud 2x28 pannelli (n.1463) e 2x14 pannelli (n.210)
Interdistanza strutture (m)	9,60
Moduli fotovoltaici	n. 87.808 LONGI 545W
Inverter	n.196 HUAWEI SUN200

Unità trasformazione	n.7 Trasformation Cabin Tipo 1 (3250 kVA) n.7 Trasformation Cabin Tipo 2 (2000 kVA) n.1 Trasformation Cabin Tipo 3 (1600 kVA) n.2 Trasformation Cabin Tipo 5 (630 kVA)
Tensione alimentazione	36kV
Punto di alimentazione	Sottostazione elettrica di Tula
Distanza punto di alimentazione (Km)	12 c.a

A completamento dell'opera verranno realizzati impianti ausiliari per:

- Protezione scariche atmosferiche;
- Videosorveglianza,
- Illuminazione ecc.

E' prevista la realizzazione di un cavidotto della lunghezza di circa 12 Km, con profondità di 1,2m e L 60 cm, che dal campo fotovoltaico in progetto si unisce alla SS elettrica ubicata in Comune di Tula, nella figura seguente.

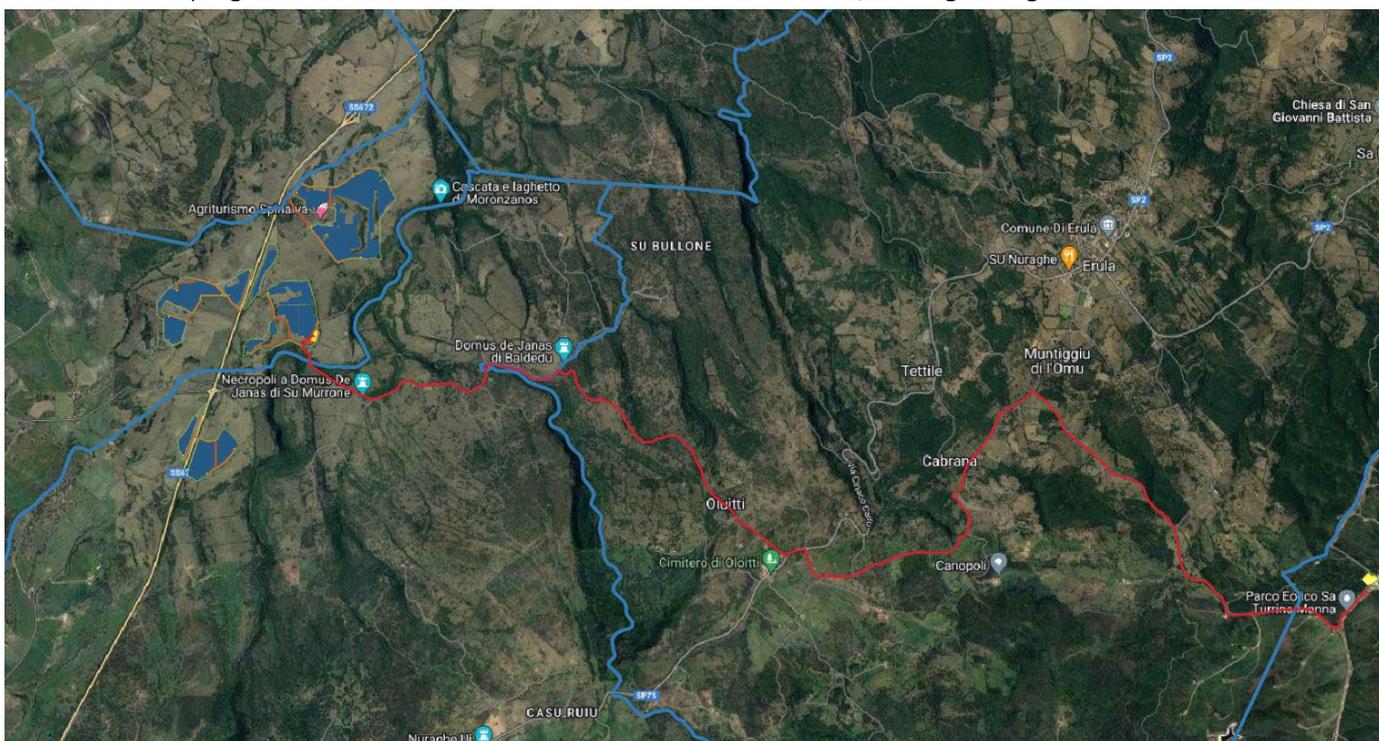


Figura 1 Layout Progetto Definitivo

1.1 Analisi e valutazione degli interventi

Il primo *step* per la previsione e valutazione degli impatti cumulati vede la definizione dell'area all'interno della quale oltre all'impianto in progetto siano presenti altre sorgenti d'impatto i cui effetti possano cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta, sia in termini di distribuzione spaziale che temporanee, che siano stati autorizzati allo stato attuale e che abbiano avuto il parere ambientale e/o AU in data antecedente alla data del presente studio.

Premesso ciò, al fine di poter definire nell'area d'indagine gli impianti sottoposti alla valutazione degli impatti cumulativi correlabili all'impianto in progetto, ricadente nel comune di Vallermosa e Villso, è stata condotta una ricerca in relazione alla sua ubicazione:

Comune	Ditta	Tipo di impianto	Potenza	Distanza dal parco fotovoltaico	n. Impianti nel buffer di 500 m
Chiaramonti	--	--	--	--	--
Martis	--	--	--	--	--
Laerru	--	--	--	--	--

Tabella 1 Ricognizione impianti FER nel buffer dei 0.5 Km dal parco fotovoltaico

Tutti gli impianti ricadenti nei relativi buffer di 0.5 Km, dall' impianto in progetto, sono stati riportati nella figura successiva, figura n.2 .



Figura 2 Impianti FER oggetto della valutazione cumulativa nel buffer di 0.5 Km

A valle della definizione dell'area buffer, la valutazione degli impatti cumulati è stata determinata volta per volta in funzione della tipologia di impianti e della ampiezza dell'impatto cumulativo più significativo da essi generato, correlato all'impianto proposto. Non è stata riscontrata la presenza di impianti fotovoltaici a terra

nel raggio dei 500 ml, così come richiesto dall'allegato 6 della DGR 59/90 del 27/11/2020.

1.2 La tipologia previsionale degli impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi possono definirsi di **tipo additivo**, quando l'effetto indotto sulla matrice ambientale considerata scaturisce dalla somma degli effetti; di **tipo interattivo**, quando l'effetto indotto sulla matrice ambientale considerata può identificarsi quale risultato di un'interazione tra gli effetti indotti.



Figura 3 Impatto di tipo additivo



Figura 4 Impatto di tipo interattivo

Sono inoltre identificabili due possibili configurazioni d'impatto cumulato:

- di *tipo sinergico*: l'impatto cumulato è maggiore della somma degli impatti considerati singolarmente:

$$(C > AA+B)$$

- di *tipo antagonista*: l'impatto cumulato è inferiore della somma dei singoli impatti:

$$(C < A+B)$$

1.3 Impatti attribuibili agli impianti eolici e fotovoltaici

Come riportato nei precedenti paragrafi, nell'area oggetto di analisi, oltre all'impianto agrivoltaico in progetto non sono presenti altri impianti FER, tuttavia si analizzeranno anche gli impatti cumulati generati da tale tipologia di impianti.

Gli impatti rilevanti attribuibili a tali tipologie di impianti FER, sono di seguito riassumibili:

- *Impatti I impianti Eolici (PE)*:

- Impatto visivo;

- Impatto su clima acustico (rumore e vibrazioni);
- Elettromagnetico;

- Impatti i impianti fotovoltaici (FV) :

- Impatto sul suolo (occupazione territoriale);
- Impatto visivo;
- Impatto su clima acustico (rumore);
- Elettromagnetico;

La complessità dell'impatto cumulato, per ogni tipologia di impatto, può essere valutata brevemente in maniera qualitativa ed a parità di potenza installata. È noto dalla letteratura tecnica che, per esempio, l'occupazione territoriale di un impianto FV è molto maggiore di quella di un parco eolico di uguale potenza a causa della diversità della tecnologia. Nella fattispecie il fotovoltaico si estende con continuità su ampie superfici e sviluppa strutture di altezze limitate (dai 2 ai 3 ha/MW con altezze nell'ordine di 2-3 metri), mentre invece un parco eolico è costituito da macchine che sviluppano altezze nell'ordine dei 120-150 metri (totale di torre di sostegno e lunghezza di pala) con occupazione territoriale limitata a allo spazio delle pertinenze di ogni aerogeneratore, per cui sinteticamente Impatto Suolo : FTV >> PE.

Mediante analoghe considerazioni è possibile costruire una matrice che riporti la correlazione esistente tra gli impatti indotti dal fotovoltaico e gli impatti dell'eolico, nonché la tipologia di impatto cumulato che ne può scaturire.

<i>Relazione tra i singoli impatti</i>			<i>Tipologia di Impatto cumulativo</i>	
Suolo	FV	>> (molto maggiore di)	PE	Additivo
Visivo	FV	Relazione complessa	PE	Interattivo
Clima acustico	FV	<< (molto minore di)	PE	Additivo
Elettromagnetico	FV	~ confrontabili	PE	Interattivo

Tabella 2 Matrice degli impatti cumulativi

2. IMPATTO CUMULATIVO “VISUALI PAESAGGISTICHE”

2.1 Impianti fotovoltaici ed eolici

All'interno dell'area di indagine individuata, per il solo impianto fotovoltaico in progetto, al fine di definire un bacino di visibilità cumulata comprendente il progetto proposto e gli impianti FV esistenti, le aree occupate dagli elementi fotovoltaici, geometricamente definiti come di seguito specificato:

-Altezza massima delle strutture: 4,54 m s.l.t.

-Presenza di siepe mitigatoria di altezza delle strutture;

-Superficie occupata coincidente con quella racchiusa nella recinzione d'impianto.

Gli impianti fotovoltaici considerati per questa analisi sono individuati, tracciando intorno alla linea perimetrale esterna dell'impianto in oggetto un buffer ad una distanza pari a 0.5 Km dal parco fotovoltaico in progetto.

Possiamo ritenere che il contributo cumulativo degli impianti fotovoltaici sull'impatto visivo può ritenersi nullo, perché posti a distanza superiore a 1 Km dal parco agrivoltaico in progetto e quindi si ritiene di escluderlo dalla valutazione degli impatti cumulativi. Il layout e quindi la disposizione delle stringhe che andranno a costituire il campo agrivoltaico, saranno disposte in modo da rendere possibile l'utilizzo agricolo con la messa a dimora di specie annuali e/o poliennali che dopo lo sfalcio l'area potrà essere concessa per l'uso del pascolo. Il perimetro dello stesso è dotato in parte di filari di macchia mediterranea, e dove non presenti comunque è prevista la schermatura con alberature autoctone come l'olivo, per cui l'impianto sarà scarsamente percepito dall'osservatore che percorre la viabilità più trafficata dell'area, la SS 672 Sassari-Tempio e la viabilità locale.



Figura 5 Situazione ante operam, punto di scatto PSM02 24 -SS672



Figura 6 Situazione post operam, punto di scatto PS M02 24 – SS672



Figura 7 Situazione post operam, punto di scatto PSM06 8 -SS672



Figura 8 Situazione post operam, punto di scatto PSM012 17

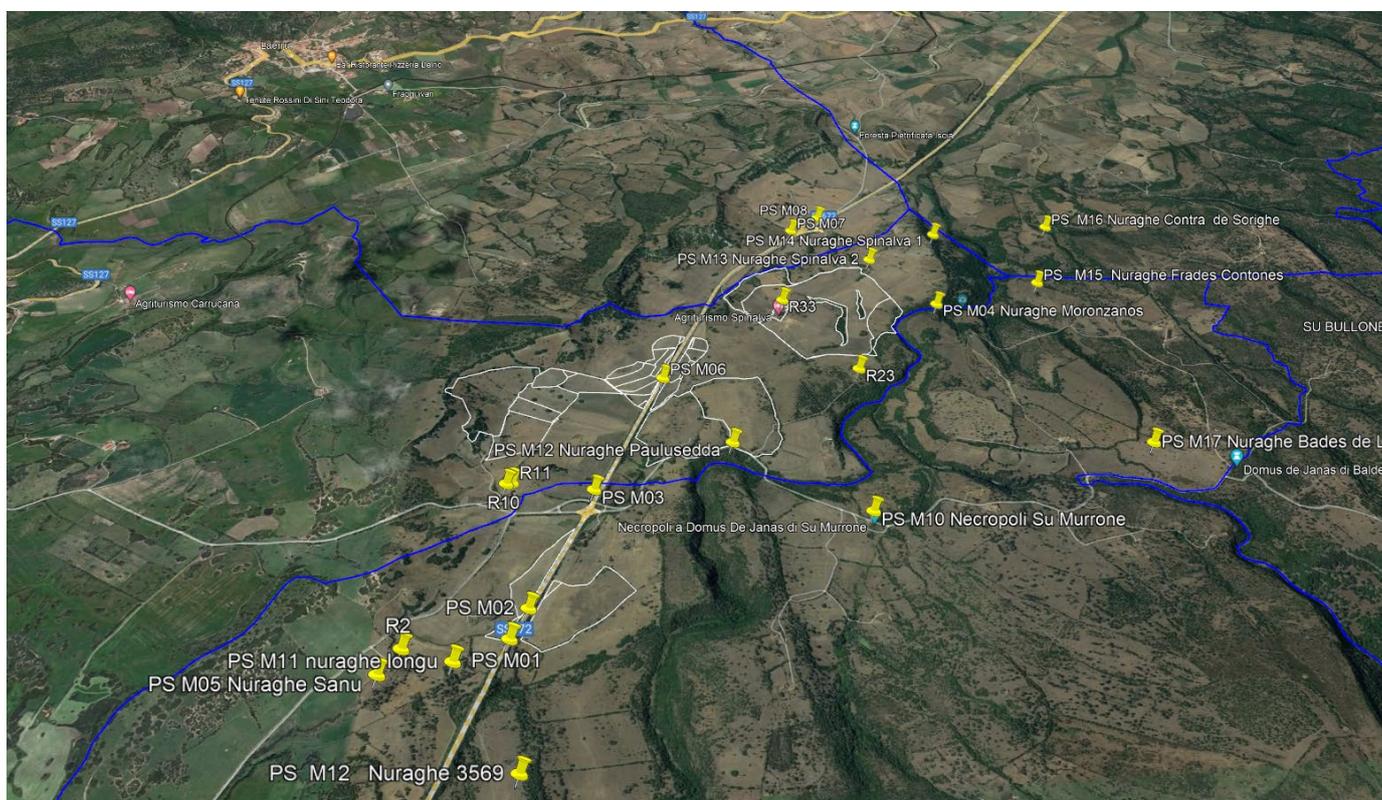


Figura 9 Identificazione dei punti di scatto

L'analisi di tali punti di visuale ha messo in evidenza come da tutti i punti considerati la visibilità del progetto agrivoltaico risulti poco significativa: le nuove strutture si inseriscono in maniera armonica nel contesto di riferimento, senza alterarne in maniera significativa la qualità percettiva, per un rapporto completo, consultare l'elaborato V.1.12 Riprese fotografiche e fotoinserti.

3. IMPATTO CUMULATIVO SUL PATRIMONIO CULTURALE ED IDENTITARIO

3.1 Intervisibilità dell'impianto nel paesaggio

Relativamente all'impatto sul paesaggio, tenendo presente che la Regione Sardegna ha approvato il Piano Paesaggistico Regionale, il cui tema è stato approfondito nella relazione paesaggistica.

Come si evince dalla tavola dei Beni e delle Aree Tutelate per Legge, nell'area vasta ci sono dei Beni architettonici tutelati, delle aree archeologiche e dei beni paesaggistici (Boschi, viabilità storica, Acque pubbliche) mentre nell'area ristretta di intervento, la posizione del parco fotovoltaico rispetto ai suddetti beni è tale da non comprometterne la fruizione e la loro tutela.

In sintesi possiamo affermare che per quanto attiene alla Struttura e componenti antropiche e storico – culturali, atteso che:

- l'area ristretta (un intorno di circa 1 km intorno al parco agrivoltaico non son presenti altri impianti fotovoltaici);
- che l'area che rientra nel PPR è classificata come aree agroforestali, attualmente seminativo, l'impianto verrà integrato con coltivazioni di specie annuali e /o poliennali;

La stessa area nella quale andrà realizzato l'impianto, è stata profondamente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione di specie foraggere ed altre colture; lo stesso paesaggio agrario oggi si presenta molto diversificato per via dell'introduzione delle colture orticole e di quelle frutticole in seguito al miglioramento fondiario che ha interessato vaste porzioni di territorio. La vegetazione spontanea è ormai pressoché scomparsa se non nelle zone oramai colpite dall'abbandono colturale e su porzioni di territorio di difficile sfruttamento agricolo.

Possiamo affermare che l'impatto su tale componente è complessivamente basso, anche tenendo in considerazione gli effetti cumulativi di altri impianti potenzialmente autorizzabili, è sicuramente non trascurabile.

INDICATORI

A conferma di quanto detto innanzi, il sito risulterebbe idoneo dal punto di vista della tutela paesaggistico-ambientale anche se ricade nelle aree classificate idonee in aree agricole sia per l'assenza di specie d'interesse che per lo stato attuale del sito che è adibito a seminativo, come si evince dalla tabella successiva.

CATEGORIA	AMBITO	INDICATORI	NOTE SU INDICATORE
	Area sottoposta a bonifica	NO	Nessuno

Zonizzazione urbanistica (PUC)		NO	Nessuno
Coerenza con PUP		SI	Nessuno
Vincoli paesaggistici		NO	
Distanza da aree sottoposte a vincolo paesaggistico		NO	Beni identitari PPR
Distanza da aree sottoposte a vincolo di cui alla L. 1089/39		NO	Beni identitari
Distanza da aree sottoposte a tutela Delibera 59/90 del 27/11/2020		NO	
Inserimento dell'intervento nel contesto paesaggistico (simulazione visivo-panoramica dell'impianto)		SI	
Impianto ricadente in zone agricole di pregio		NO	Nessuno
Impianto ricadente in Oasi venatorie		NO	Nessuno
Vincoli ecologici	Impianto ricadente in Aree SIC e/o ZPS	NO	Nessuno
	Coerenza con strumenti di pianificazione e gestione di aree protette, SIC e/o ZPS	NO	
	Impianto ricadente in Zone umide (Ramsar)	NO	Nessuno
	Impianto ricadente in aree IBA	NO	Nessuno
	Aree con presenza di specie tutelate da convenzioni internazionali	NO	
Distanza da aree naturali protette, aree SIC e ZPS, IBA, oasi venatorie, zone umide, aree di pregio		NO	
Sottrazione o perdita di habitat naturali		NO	Nessuno
Sottrazione o perdita di aree coltivate		NO	Attualmente risulta essere incolto
Vincolo Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)		NO	Nessuno
Vincolo Piano di sviluppo delle Fasce Fluviali PSFF		NO	Nessuno
Vincolo area percorsa incendio		NO	Nessuno

Tabella 3 Set d'indicatori relativi all'ambito "contesto territoriale"

4. IMPATTO CUMULATIVO SU FLORA E FAUNA

4.1 Impatto su vegetazione di origine spontanea

Le strutture del parco fotovoltaico in progetto e quelle degli altri impianti presenti interessano in parte terreni incolti oppure a seminativo o altre colture agricole, nella fattispecie aree agroforestali, secondo la classificazione dell'assetto ambientale del PPR.

Pertanto, risulta che l'installazione del parco in progetto in progetto comporterà un impatto aggiuntivo quasi nullo sulla flora e la vegetazione di origine spontanea.

4.2 Impatto diretto cumulativo sulla fauna, avifauna e chiropteri

L'impatto potenziale provocato consiste essenzialmente in due tipologie:

- *indiretto, dovuti all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc.. Da un'analisi preliminare non sono stati riscontrati presenza di individui, riproduttesi, rari o comunque meritevoli di tutela.*

La realizzazione del parco fotovoltaico non comporta un effetto cumulativo su fauna, avifauna e chiropteri.

4.3 Interferenze con la Rete Ecologica Regionale

La localizzazione della maggior parte dell'impianto fotovoltaico in progetto non interferisce negativamente con gli elementi della Rete Ecologica Regionale. Da analisi bibliografiche, sopralluoghi in campo non si sono riscontrate presenze di specie avifaunistiche di rilievo data anche da una sensibilità ambientale molto bassa.

Pertanto, sotto questo aspetto, si può stimare che l'installazione del parco agri-fotovoltaico in progetto non comporterà interazione negative aggiuntive, a quelle sicuramente superiori del parco eolico autorizzato che potenzialmente potrà avere un impatto negativo su fauna, avifauna e chiropteri.

4.4 Misure di mitigazione

Verranno attuate le seguenti misure di mitigazione.

I lavori saranno svolti prevalentemente e preferibilmente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:

- limitazione al minimo degli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;
- riduzione della possibilità di smottamenti in quanto gli scavi eseguiti in questo periodo saranno molto più stabili e sicuri;
- riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, inserendo ad es. la fase di cantiere fuori dei periodi riproduttivi.
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

4.5 Conclusioni

Dall'analisi degli effetti cumulativi risulta che:

- non si verificherà un impatto significativo sulla flora e vegetazione di origine spontanea;
- non si verificherà nessuna sottrazione aggiuntiva di habitat idoneo per le specie di fauna e avifauna;

5. IMPATTO CUMULATIVO SALUTE E PUBBLICA INCOLUMITA'

5.1 Valutazione impatto elettromagnetico

La valutazione dell'impatto elettromagnetico cumulativo relativo a più parchi eolici e più impianti fotovoltaici, non può prescindere dalla conoscenza dello sviluppo planimetrico dei cavidotti interrati e/o degli elettrodotti aerei funzionali alla connessione alla rete elettrica dei vari impianti. Non sono reperibili nella documentazione ufficiale disponibile nel BURAS o nel portale ambientale della Regione Sardegna il SIRA, le esatte planimetrie delle connessioni degli altri impianti e pertanto non è possibile confrontarle e metterle in relazione con lo sviluppo planimetrico delle linee elettriche dell'impianto proposto. Ad ogni modo, la generalità dei nuovi elettrodotti utili al collegamento alla rete elettrica nazionale o locale degli impianti fotovoltaici ed eolici, in Sardegna, è costituita da linee interrate, per il quale gli effetti d'impatto elettromagnetico (ossia le zone nelle quali si hanno valori di campo magnetico superiori ai limiti di legge) si esauriscono in distanze che vanno da poche decine di centimetri a pochi metri, in dipendenza della tensione e della potenza trasportata dalla linea. Per esempio una linea interrata in media tensione, che trasporti fino ad una corrente di 32A (e cioè circa 11MW @ 20kV), può essere caratterizzata secondo le Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.33 dell'Allegato al DM 229.05.08 "Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" pubblicate da ENEL. Esse attestano che l'obiettivo di qualità di **3 microtesla** per il campo magnetico generato da un cavo interrato MT (ad elica visibile – sez 185mmq) nel quale circola una corrente di 32A è pari a solo 0,7 metri.

Anche la Norma CEI 1006-11 (*Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (art.66) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo*) al paragrafo 7.11 figura 18bb, afferma che per le linee in cavo sotterraneo cordato ad elica di media e di bassa tensione, che sono posate ad una profondità di 1,20 cm, già al livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina un'induzione magnetica inferiore a **3 µT**. Tale valore è fissato quale limite di qualità di impatto elettromagnetico. Ciò è essenzialmente dovuto alla ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione dovuta alla cordatura ad elica.

In generale, gli elementi di un parco fotovoltaico che generano impatto elettromagnetico sono distanti decine o centinaia di metri dagli elementi degli altri impianti eolici e fotovoltaici che generano impatto elettromagnetico, per cui, **data la separazione spaziale reciproca tra gli impianti gli impatti elettromagnetici si possono considerare separatamente, senza effetti cumulati**. Sarà cura della società proponente, una volta

iniziati i lavori e una volta riscontrata la presenza di altri cavidotti che possano trovarsi in posizione di parallelismo o incrocio rispetto ai cavidotti di progetto, adottare le opportune modalità esecutive per far sì che l'obiettivo di qualità risulti comunque rispettato.

I limiti di legge saranno rispettati anche in corrispondenza dei punti di connessione e dei vari impianti, presi singolarmente oppure anche nel caso si dovessero verificare situazioni di connessioni multiple in una stessa cabina primaria, o stazione AT. Le opere che costituiscono i nodi di connessione alla rete di trasmissione nazionale e devono in fatti essere progettate in conformità alle norme tecniche del Codice di Rete e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), e di conseguenza il layout elettromeccanico delle strutture in tensione è tale da garantire il valore di campo magnetico ammissibile per tale tipo di opera.

L'attenzione sempre maggiore rivolta alla tutela della salute delle specie viventi in generale degli esseri umani in particolare, ha condotto alla definizione di schemi progettuali in grado di minimizzare e mitigare quanto più possibile gli effetti indotti da tali opere elettriche. Numerosi studi condotti sull'argomento hanno evidenziato che a circa 10 – 20 m dalla stazione AT, l'induzione magnetica può essere ritenuta trascurabile, inferiore al valore di **0,2 μ T**.

5.2 Valutazione impatto acustico

Lo studio di valutazione previsionale d'impatto acustico a corredo della documentazione di rito dell'impianto agrifotovoltaico proposto è stato sviluppato in tre macro fasi:

- 1. individuazione della possibile area di influenza e monitoraggio acustico del territorio tramite rilievi fonometrici in campo, al fine di caratterizzare l'attuale clima acustico;*
- 2. valutazione previsionale del clima acustico futuro (in fase di cantiere) stimato mediante l'ausilio del software di calcolo IMMI della propagazione del suono per l'elaborazione della mappa acustica sull'area di influenza del rumore prodotto, e il successivo calcolo del livello di pressione sonora a cui sarà sottoposto ciascun ricettore all'interno dell'area di studio;*
- 3. verifica del rispetto dei limiti acustici di legge, che comprende il rispetto del valore assoluto e del valore differenziale.*

I comuni interessati dal progetto (Chiaramonti, Martis, Erula e Tula) non sono dotati del Piano di classificazione acustica ad eccezione del Comune di Tula, nei ricettori la classe acustica è la III così come, nel tratto dove sarà posizionato il cavidotto.

5.2.1 Individuazione dei ricettori

I ricettori presenti nell'area di studio sono ubicati a distanze maggiori di 100 m dai siti delle opere in progetto, ad eccezione del cavidotto dove tuttavia le sorgenti rumorose saranno temporanee legate esclusivamente alla fase di cantiere. Il livello sonoro indotto dalle attività di cantiere a distanze superiori a 100 m risulta molto inferiore al livello di accettabilità previsto per il periodo diurno (si ricorda che il cantiere non lavora nelle ore notturne).

Il limite di immissione previsto dal DPCM 14/11/1997 per il periodo diurno per le "Aree di tipo misto", pari a 60 dB(A). Considerando i livelli sonori stimati è possibile concludere che le attività di cantiere non provocano interferenze significative sul clima acustico presente nell'area di studio. Infatti il rumore prodotto è quello legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile o ai macchinari agricoli, che per entità e durata si può ritenere trascurabile. Si evidenzia inoltre che dall'analisi catastale effettuata non sono presenti edifici adibiti ad uso abitativo.

Si nota inoltre che il disturbo da rumore in fase di cantiere è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati. Impatto stimato: basso – reversibile a breve termine.

5.2.2 Verifica dei limiti di legge

Dai risultati ottenuti abbiamo:

a) il rispetto dei valori limite assoluti di immissione nell'ambiente esterno previsto dall'art.3 del D.P.C.M 14/11/1997 risulta verificato in prossimità dei ricettori sia per il periodo diurno che notturno.

b) il rispetto dei valori limite differenziali di immissione in ambiente abitato come previsto dall'art. 4 del

D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, ovvero per qualsiasi fabbricato effettivamente destinato alla permanenza di persone, che sia registrato al catasto fabbricati, che sia dotato di agibilità ed eventualmente di abitabilità e sia conforme allo strumento urbanistico vigente, così come l'applicabilità del limite assoluto d'immissione.

Lo studio acustico cumulativo eseguito, nelle condizioni sin qui illustrate, dovuto anche al fatto che nella fase di esercizio non ci sarà nessuna immissione acustica, ha dimostrato che il parco fotovoltaico è compatibile sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito, sia per i valori di immissione trascurabili, data anche

la bassa incidenza abitativa dell'area, pertanto anche la realizzazione del parco fotovoltaico se autorizzato determinerà un effetto cumulativo pressoché trascurabile.

6. IMPATTI CUMULATIVI SUOLO E SOTTOSUOLO

L'impatto sul suolo è determinato da varie componenti quali:

- Occupazione territoriale;
- Impatto sul suolo dovuto a versamento o perdita di inquinanti;
- Impatto dovuto ad impermeabilizzazione di superfici;
- Impatto dovuto alla sottrazione di Habitat prioritari per flora e fauna.

6.1 Occupazione territoriale

Per quanto riguarda l'occupazione territoriale l'analisi quantitativa dell'impatto ascrivibile al totale degli impianti eolici riferiti all'area di indagine hanno prodotto la seguente tabella nel buffer di 0,5 Km e 1 Km:

TIPOLOGIA AREA OCCUPATA (Piazzola, strade , are parco fotovoltaico)	SUPERFICIE OCCUPATA (ha)	Mw	Inc. mq/kw
impianti in esercizio (Fotovoltaico ed eolico)	--	--	--
Impianto di progetto	84,41	39.2	2,15

Tabella 4 Impatto occupazione di suolo

L'occupazione territoriale dell'impianto in progetto, ovvero l'indice del consumo di suolo espresso in mq/kw prodotto risulta molto basso per il solo fatto che nella progettazione del layout dell'impianto si è ottimizzato l'utilizzo della viabilità esistente essendo un territorio prettamente agricolo senza particolari limitazioni

geomorfologiche. L'occupazione territoriale è pari a circa 844.100 mq, pari a 2,15 mq /Kw, l'estensione occupata è come noto per gli impianti fotovoltaici superiore a quella che a parità di potenza si occuperebbe per un impianto eolico di pari potenza, ma inferiore sicuramente per un impianto alimentato a biomassa di pari potenza. Così come accennato in premessa, secondo quanto specificato dalle linee guida regionali, nel raggio di 500 m non sono presenti altri impianti fotovoltaici.

6.2 Perdita di inquinanti

Gli impianti fotovoltaici, hanno bisogno di lavaggio. Saranno lavati con sistemi a spazzole utilizzando esclusivamente acqua senza utilizzo di solventi. I tipi di degradazione a cui può essere soggetto il suolo si possono schematizzare come segue:

- degradazione biologica, dovuta a diminuzione del contenuto di materia organica nel suolo.

L'opera in esame non comporta rischi per il sottosuolo sia di natura endogena che esogena ed alcuna degradazione del suolo.

Le principali tipologie di residui solidi prodotti dall'impianto saranno:

- Oli esausti (CER 13 06 01) che saranno raccolti e inviati al Consorzio smaltimento oli usati,
- Rifiuti generati dall'attività di manutenzione, pulizia, ecc. (CER 15 02 01) che saranno inviati a smaltimento esterno tramite ditte autorizzate.

I rifiuti saranno smaltiti in idonee discariche e impianti di trattamento e recupero in conformità alle norme vigenti. Si deve prevedere un modesto impatto legato al loro trasporto fino al destino finale, a norma di legge. L'impatto cumulativo aggiunto dal parco fotovoltaico in progetto, è pertanto nullo o limitato alla fase di cantiere.

6.3 Impermeabilizzazioni di superfici

Le strade necessarie per il trasporto delle componenti dell'impianto proposto saranno realizzate senza utilizzo di sostanze impermeabilizzanti. Similmente, per gli altri impianti eolici e fotovoltaici, le strade sono state, o saranno, realizzate con le stesse modalità, atteso che il non utilizzo di sostanze impermeabilizzanti è buona pratica progettuale ed anche soprattutto prescrizione vincolante inserita all'interno delle autorizzazioni. Per la realizzazione del parco agrivoltaico non verranno realizzate nuove strade d'accesso, si sfrutteranno gli accessi esistenti, della viabilità rurale, per poi immettersi sulle strade provinciali e statali, per cui l'impatto aggiunto

non è pertanto rilevante.

6.4 Valutazione sottrazione di habitat in fase di cantiere

Dalla relazione dello studio ambientale allegato al progetto definitivo, ha evidenziato che l'entità e la durata della fase di cantiere potranno determinare impatti ambientali trascurabili. Tali impatti infatti sono relativi all'utilizzo di macchinari e mezzi meccanici utilizzati per la costruzione dell'impianto e riguardano le emissioni in atmosfera dei motori a combustione, le emissioni diffuse (polveri), rumore e vibrazioni, rifiuti. Come evidenziato nella relazione pedoagronomica l'area è attualmente adibita a seminativo, che mostra l'assenza di habitat prioritari o comunque da essere privilegiati da particolari specie faunistiche ed avifaunistiche. L'impatto dovuto alla realizzazione del parco agrivoltaico e delle piste di servizio determineranno un impatto comunque trascurabile mitigato col ritorno all'uso iniziale terminato con il fine vita dell'impianto.

7. CONCLUSIONI

Gli impatti cumulativi dell'impianto agrivoltaico in progetto è stato indagato con riferimento a:

- a) Impianti fotovoltaici presenti entro un buffer di 0.5 Km dall'area in progetto;
- b) Impianti eolici in esercizio ubicati entro il buffer dei 1 Km”;
- c) Impianti eolici con parere ambientale positivo entro il buffer di 1 Km;
- d) Impianto in Progetto di 39,2 MW.

Gli impatti cumulativi sono stati valutati con riferimento ai seguenti aspetti:

- a) Visuali paesaggistiche;
- b) Patrimonio culturale ed identitario
- c) Natura e biodiversità
- d) Salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico)
- e) Suolo e sottosuolo

I risultati dell'indagine possono così essere sintetizzati.

7.1 Impatto paesaggistico

1) La co-visibilità di più impianti da uno stesso punto riguarda soprattutto l'area a ovest dell'impianto, ma comunque fuori dal buffer dei 0.5 Km. La presenza del parco fotovoltaico di progetto, accentua l'idea del paesaggio in termini di percezione di più impianti per un osservatore che si muove lungo le vie di comunicazione, tale effetto è in gran parte mitigato, però, dalla presenza di alberature di macchia mediterranea lungo il perimetro dell'impianto in progetto e da quelle previste in progetto. L'impianto inoltre è distante da più di 1 Km da aree paesaggistiche d'interesse, per cui si rispetta la vincolistica dell'ultimo Decreto Energia, Decreto legislativo del 08/11/2021 n. 199, ART. 20 (Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili), così come modificato dal Decreto-legge del 16/06/2022 n. 68 Articolo 6.

2) Il vero effetto cumulativo sull'impatto paesaggistico è dato dal maggior numero di impianti fotovoltaici visibili da un punto in genere e dai punti sensibili in particolare, la presenza su aree contermini di altri impianti che aumenta la densità all'interno del bacino visivo. Dall'analisi eseguita non sono presenti altri impianti fotovoltaici per un raggio di c.a. 0.5 km, tuttavia il parco agri-fotovoltaico in progetto non determinerà effetto cumulativo con il progetto già autorizzato.

7.2 Patrimonio culturale ed identitario

Nell'area buffer di 1 km non sono stati individuati beni d'interesse come patrimonio culturale ai fini della valutazione paesaggistica, le aree d'interesse archeologico e alla viabilità principale in avvicinamento sia all'area del parco e i beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del PPR e dal D.lgs. n. 42/2004 (e ss.mm.ii.), dalla L. 1089/39 ex art 136 .

L' Impatto cumulativo è complessivamente trascurabile.

Inoltre sono stati considerati:

1. Reticolo idrografico: l'impianto di progetto è posizionato su una piana geomorfologicamente regolare, ricadono in aree interessate da reticoli fluviali, per solo tre attraversamenti, che comunque rispetta le NTA del PAI. Impatto cumulativo trascurabile.
2. Sistema agro-ambientale: trattasi are seminative attualmente incolte, l'impatto che questi impianti generano su questa componente è dovuta all'aumento del grado di antropizzazione del paesaggio agrario. Impatto cumulativo medio.
3. Il sistema di segni e manufatti testimonianza di colture e attività storiche: la distanza minima di almeno 140 m da insediamenti rurali non rilevanti, riteniamo non possa comprometterne l'utilizzo anche in termini agrituristici.

7.3 Natura e biodiversità

Possiamo pertanto affermare che in termini di modificazione e frammentazione dell'habitat l'impatto cumulativo è medio-basso.

7.4 Rumore

Dai risultati ottenuti abbiamo:

a) il rispetto dei valori limite assoluti di immissione nell'ambiente esterno previsto dall'art.3 del D.P.C.M 14/11/1997 risulta verificato in prossimità dei ricettori sia per il periodo diurno che notturno. Tuttavia le unità immobiliari risultano essere frequentate solo occasionalmente e comunque deve rispettare i requisiti di agibilità/abitabilità.

b) il rispetto dei valori limite differenziali di immissione in ambiente abitato come previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, ovvero per qualsiasi fabbricato effettivamente destinato alla permanenza di persone, che sia registrato al catasto fabbricati, che sia dotato di agibilità ed eventualmente di abitabilità e sia conforme allo strumento urbanistico vigente.

Dai risultati ottenuti (*vedasi tabelle di calcolo della Relazione previsionale Acustica*) si evince che:

- sono presenti ricettori abitativi, tuttavia interessati solo marginalmente e per la sola fase di cantiere;
- non è applicabile il criterio differenziale.

Dalle considerazioni sopra citate l'impianto in progetto non aggraverà il clima acustico in maniera significativa.

7.5 Suolo e sottosuolo

L'impatto cumulativo su suolo e sottosuolo tra l'impianto in progetto e altri impianti è trascurabile, sia per il fatto che non ne sono presenti sia perché l'area è situata su un altipiano e non presenta criticità elevate da un punto di vista idraulico e geomorfologico, spedendo che il progetto presentato è un sistema integrato agri-fotovoltaico, dove coesistono le coltivazioni foraggere che dopo lo sfalcio potrà essere utilizzato per il pascolamento, che avrà anche un effetto compensativo sull'area occupata per la realizzazione dell'impianto. La superficie occupata per Kw prodotto è sicuramente superiore a quella di un impianto eolico, ma verrà compensata sia dalle coltivazioni all'interno del perimetro dell'impianto, dal trascurabile impatto sul paesaggio circostante e sulle componenti biotiche, animali e vegetali.

Infatti il layout di progetto è stato studiato, anche con l'ausilio delle nuove tecnologie disponibili nel settore, utilizzando un sistema ad inseguimento solare tale che permette il normale processo fotosintetico per lo sviluppo delle colture agronomiche.

Dalle considerazioni sopraesposte e dall'analisi di ciascuna componente ambientale e dei potenziali impatti cumulativi sottoposti a valutazione, la loro interazione può ritenersi non rilevante.