

APPENDICE INTEGRATIVA

**Realizzazione di un Parco Agrivoltaico Avanzato
di potenza nominale pari a 52 MWp
denominato "MACOMER 5" sito nei
Comuni di Macomer e Borore (NU)**

Località "Badde Petrosa"

PROPONENTE:



Energia Pulita Italiana 6 s.r.l.

Rev02	<i>Integrazione documentale</i>	Data ultima elaborazione: 6/05/2024
	Codice Elaborato	Oggetto
	-	AGGIORNAMENTO LAYOUT



INDICE

1. PREMESSA	1
2. MODIFICHE AL LAYOUT	2
2.1 Dati di progetto	2
2.1.1 Descrizione tecnica delle strutture	6
2.1.1.1 Caratteristiche dei moduli fotovoltaici	7
2.2 Inquadramento catastale.....	8
2.3 Consumo di suolo.....	10
2.4 Progetto agronomico	15
2.5 Stima degli Impatti Ambientali.....	17
2.5.1 Fase di cantiere	18
2.5.2 Fase di esercizio	19
2.5.3 Analisi degli impatti potenziali.....	20
2.5.3.1 Atmosfera.....	20
2.5.3.2 Ambiente idrico.....	20
2.5.3.3 Suolo e sottosuolo	20
2.5.3.4 Pedologia e morfologia.....	21
2.5.3.5 Biodiversità.....	21
2.5.3.6 Rumore	22
2.5.3.7 Campi elettromagnetici.....	22
2.5.3.8 Paesaggio e patrimonio.....	23
2.5.3.9 Polveri	23
2.5.3.10 Traffico indotto.....	24
2.5.3.11 Valutazione economica	24
2.5.4 Impatti in fase di cantiere	25
2.5.5 Impatti in fase di esercizio	27

3.	OPERE DI RETE.....	31
4.	CONCLUSIONI.....	32

1. PREMESSA

I contenuti della presente appendice costituiscono la base di riferimento per la comunicazione delle ultime modifiche, in riduzione, apportate al layout di progetto dell'impianto agrivoltaico denominato MACOMER 5 (ID_VIP 9019), sito nei comuni di Macomer e Borore (NU) in località "Badde Petrosa".

La società Energia Pulita Italiana 6 S.r.l. ha presentato istanza per l'**avvio della procedura** di Valutazione di Impatto Ambientale con nota acquisita al prot. MiTE-107361 in data 06/09/2022. L'iter amministrativo si è articolato come segue:

- Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna - Direzione Generale dell'Ambiente sono pervenute in data 06/04/2023.

I **ripubblicazione** Avviso al pubblico del 05/06/2023, avente come oggetto il tratto finale del percorso del cavidotto AT entrante nella SE Terna, la definizione della posizione dell'area Storage contenente la cabina di Consegna finale utente e il sedime aggiornato della SE Macomer 380; è stata inoltre approfondita la descrizione dell'Area Storage.

- Osservazioni della Regione Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente del 26/06/2023
- Allegati alle osservazioni della Regione Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente del 26/06/2023

Il **ripubblicazione** Avviso al pubblico del 23/11/2023, avente come oggetto l'aggiornamento della Relazione agronomica e l'adeguamento del calcolo della Produzione Standard Totale delle opere agricole in progetto.

- Osservazioni del Comune di Macomer settore tecnico-edilizia privata e urbanistica in data 06/12/2023
- Osservazioni della Regione Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente - Direzione Generale dell'Ambiente, in data 11/12/2023

In questa sede, saranno presentate ulteriori modifiche al layout, conseguenti a variazioni contrattuali intercorse, che hanno avuto come esito l'esclusione di alcune particelle dal progetto e una modifica della soluzione impiantistica adottata, per cui si prevede di adottare trackers a singola vela nelle configurazioni a 1Vx28 e 1Vx56 al posto di tracker 3H, utilizzati nella configurazione precedente.

2. MODIFICHE AL LAYOUT

2.1 Dati di progetto

L'area di progetto si colloca all'interno del territorio comunale di Macomer e Borore (NU), nella località "Badde Petrosa". L'area di progetto è circa pari a 85,29 ha mentre l'area occupata dalle strutture risulta essere pari a 24,18 ha che è circa il 28% della superficie dell'impianto.

Tutte le modifiche contenute nel presente report saranno coerenti con il progetto definitivo presentato nell'istanza per l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica.

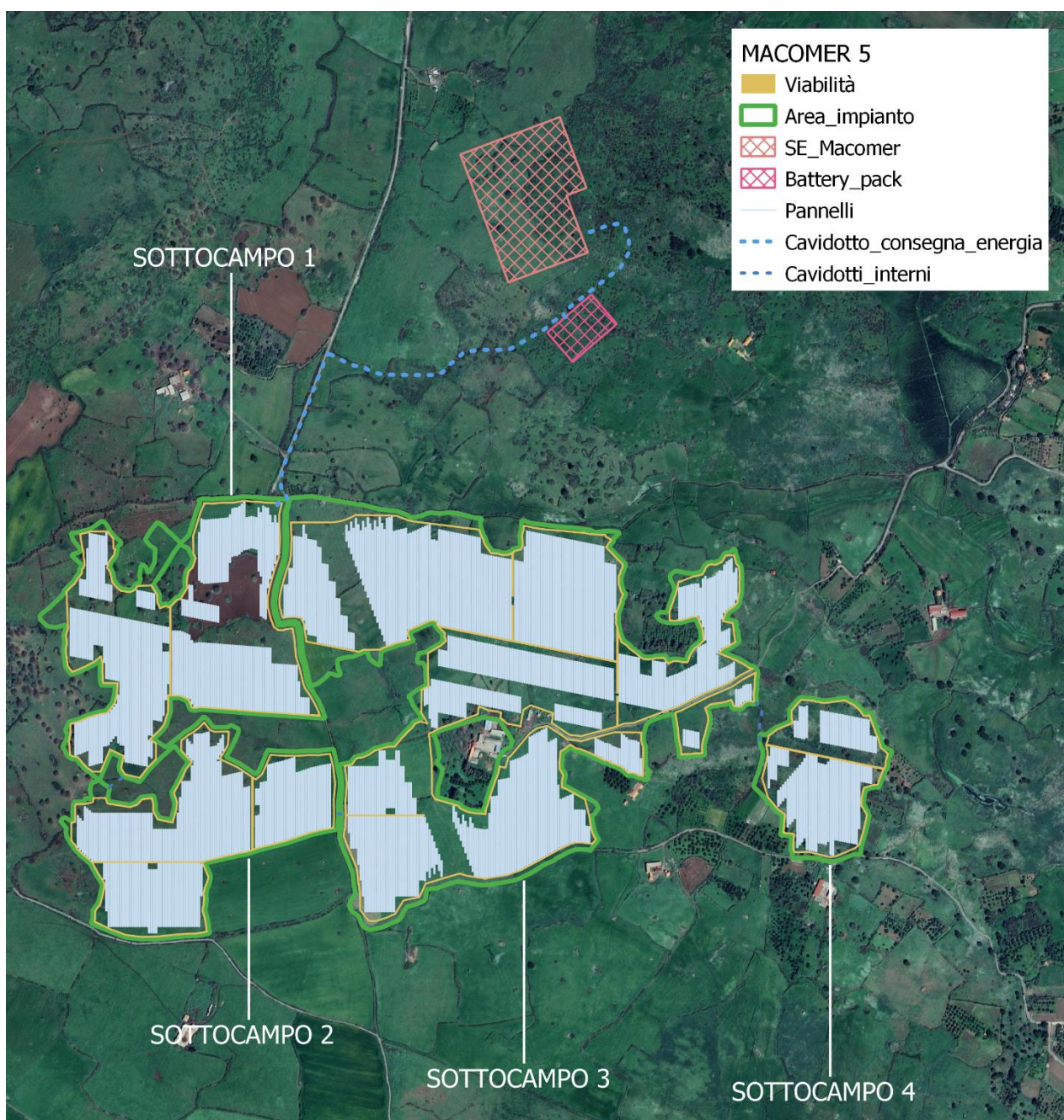
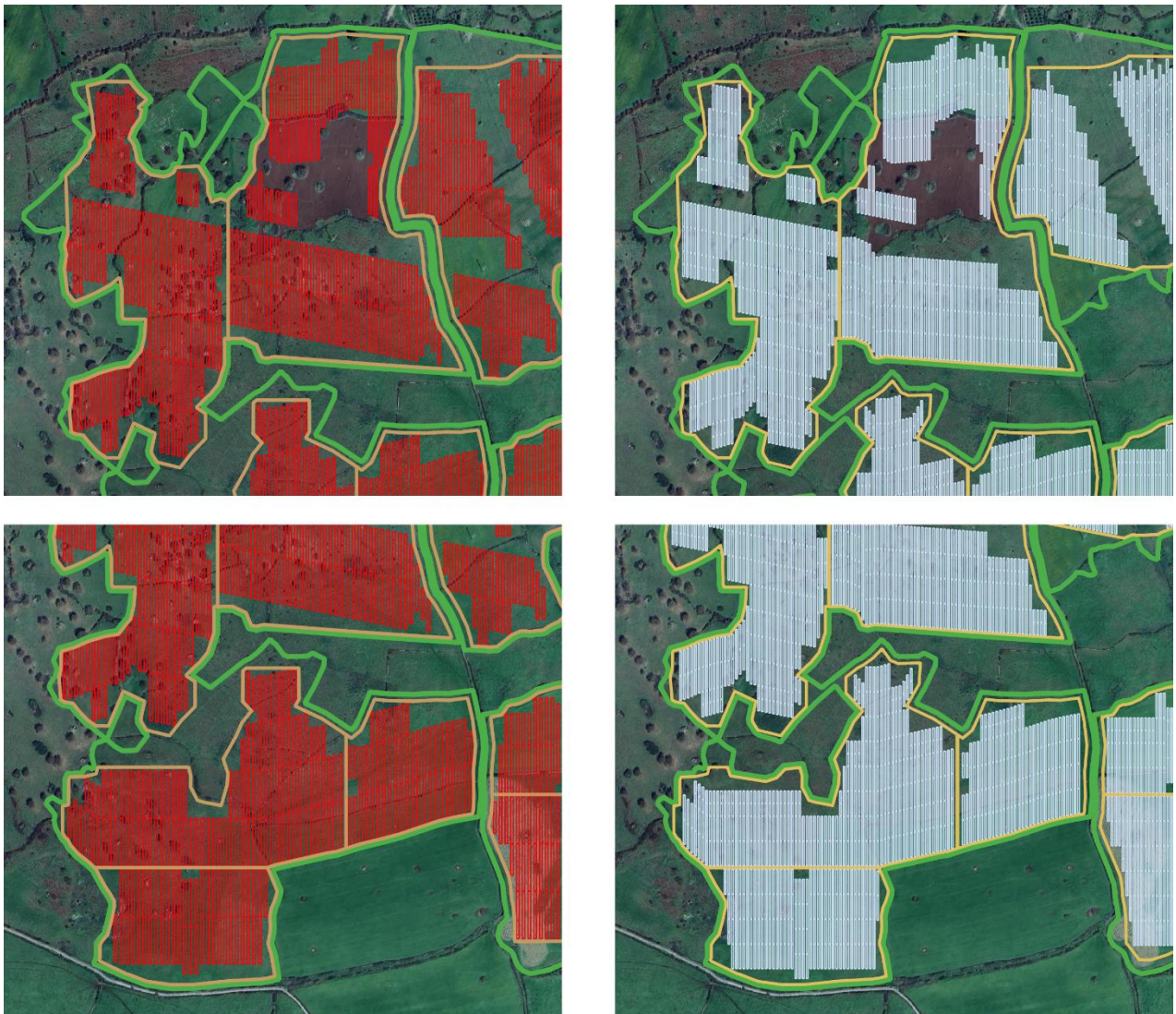


FIGURA 1 - INQUADRAMENTO GENERALE AREA DI PROGETTO (NUOVO LAYOUT)



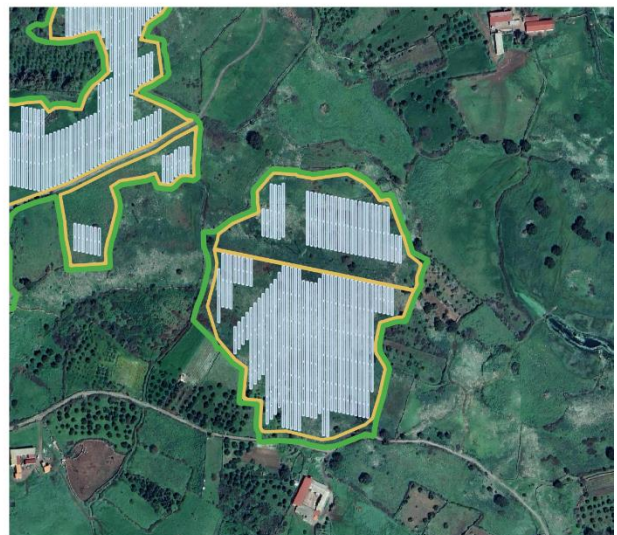
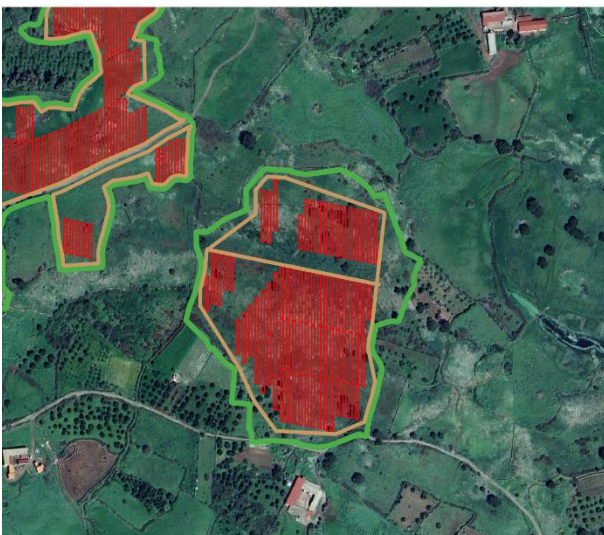
MACOMER 5 OLD

- Elementi_lineari_Viabilità
- Elementi_lineari_Pannelli_FV
- Elementi_areali_Area_progetto

MACOMER 5

- Elementi_areali_Viabilità
- Elementi_lineari_Pannelli_FV
- Elementi_areali_Area_progetto

FIGURA 2 - CONFRONTO VECCHIO LAYOUT CON CONFIGURAZIONE 3H (A SINISTRA) E NUOVO LAYOUT CON CONFIGURAZIONE 1V (A DESTRA) SOTTOCAMPI 1 E 2



MACOMER 5 OLD

- Elementi_lineari_Viabilità
- Elementi_lineari_Pannelli_FV
- Elementi_areali_Area_progetto

MACOMER 5

- Elementi_areali_Viabilità
- Elementi_lineari_Pannelli_FV
- Elementi_areali_Area_progetto

FIGURA 3 - CONFRONTO VECCHIO LAYOUT CON CONFIGURAZIONE 3H (A SINISTRA) E NUOVO LAYOUT CON CONFIGURAZIONE 1V (A DESTRA) SOTTOCAMPI 3 E 4

Le variazioni al layout hanno interessato la soluzione impiantistica adottata, per cui si prevede l'impiego di moduli a singola vela nelle configurazioni 1Vx28 e 1Vx56 e l'area di progetto, la quale ha subito una riduzione del 2,35% ed è passata da una superficie di 87,35 ha ad una di 85,29 ha. Un incremento significativo ha interessato le superfici destinate alla messa a dimora di ulivo, con un incremento di circa 3 ha rispetto al layout precedente e, di conseguenza, una rimodulazione delle superfici a prato polifita e compensazione.

TABELLA 1 - CALCOLO MODULI E POTENZA

Zona	Tipologia	Numero trackers	Numero moduli	Potenza modulo	Potenza sottesa
ST1	1Vx28	482	13.496	570 Wp	7.692,72 kWp
ST2	1Vx56	1.388	77.728	570 Wp	44.304,96 kWp
TOTALE		3.258	91.224		51.997,68 kWp

TABELLA 2 - TABELLA DI CONFRONTO TRA ULTIMA VERSIONE DEL LAYOUT E NUOVO AGGIORNAMENTO

Caratteristiche progetto	Ultima versione layout	Aggiornamento layout
Area progetto [ha]	87,35	85,29
Area recintata [ha]	77,24	76,42
Area sottesa alle strutture [ha]	24,04	24,18
Superficie agricola [ha]	74,77	76,27
Superficie compensativa [ha]	3,66	2,17
Superficie oliveto [ha]	3,37	6,25
Superficie prato polifita [ha]	71,40	68,01
Viabilità interna [ha]	5,93	5,93
Aree libere da intervento [ha]	2,17	2,88
LAOR	27,52%	28,35%
Lunghezze cavidotti interni ed esterni [km]	5,06	5,45
Configurazione trackers	3H	1Vx56 / 1Vx28
Potenza [MWp]	52	52
Producibilità specifica [kWh/kWp]	1834,00	1836,00
Distanza interfila (pitch) [m]	7,6	4,9
Distanza netta tra i moduli [m]	4,16	2,6
Altezza minima strutture [m]	1,32	1,30
Tipologia moduli [Wp]	bifacciali 570 Wp	bifacciali 570 Wp
Punto di connessione	Futura SE Macomer 380 / sezione 36kV	Futura SE Macomer 380 / sezione 36kV
Storage	Si 10 MW	Si 10 MW

2.1.1 Descrizione tecnica delle strutture

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto con strutture ad inseguimento (trackers) su singolo asse. Sono previste strutture realizzate assemblando profili metallici commerciali in acciaio zincato a caldo piegati a sagoma. Queste strutture saranno affiancate in modo da costituire file di moduli, la distanza dai confini delle strutture è di almeno 8 metri, come è possibile vedere nella sezione tipica allegata.

Le strutture trackers presentano le seguenti dimensioni: la tipologia 1Vx56 a singola vela con dimensioni di 2,278 metri per 65,08 metri, dove vengono alloggiati due serie da 28 moduli. Si opererà anche per la tipologia 1Vx28 con singola serie da 28 moduli, per l'ottimizzazione della producibilità in base alle irregolarità del sito, per tanto la stessa presenta le dimensioni di 2,278 metri per 32,77 metri. Il totale delle strutture tracker con tipologia 1Vx56 è pari a 1388, quelle della tipologia 1Vx28 è pari a 482.

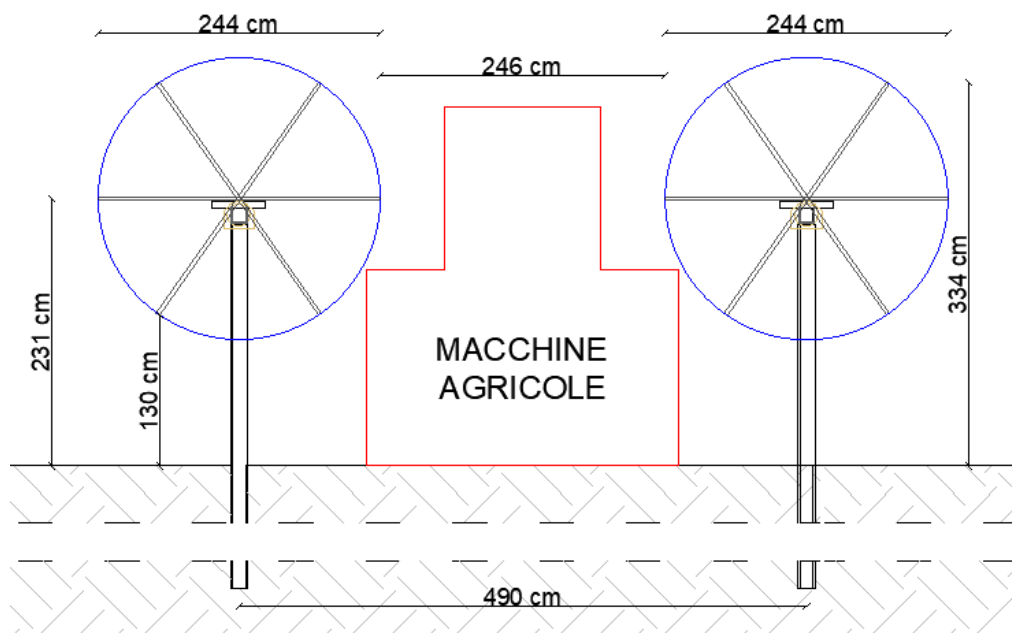


FIGURA 4 – CONFIGURAZIONE STRUTTURE AD INSEGUIMENTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO

La tipologia di sistema agrivoltaico scelto per la realizzazione del presente viene denominata "impianto agrivoltaico elevato". L'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

2.1.1.1 CARATTERISTICHE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Per la realizzazione del generatore fotovoltaico i moduli impiegati sono individuati dal modello 72HL4-BDV 570 della Jinko Solar® con una potenza pari a 570 Wp aventi dimensioni 2278×1134×35 mm e con *standard* qualitativo conforme alla norma IEC 61215:2016 – IEC61730:2016 & *Factory Inspection*.

Il progetto prevede di utilizzare delle strutture portanti adatte al terreno dell'area in esame con la probabilità di scegliere tra la configurazione che considera la soluzione con pali infissi nel terreno, mediante l'impiego di attrezzature battipalo o pali a vite. In entrambe le soluzioni si prevedono tutti gli accorgimenti di natura strutturale, tecnologica e di installazione necessari affinché si eviti l'utilizzo di basamenti in calcestruzzo, allo scopo di ridurre al minimo possibile l'impatto sul terreno, facilitando inoltre anche il piano di dismissione dell'impianto.

2.2 Inquadramento catastale

Le particelle rimosse definitivamente appartengono al Foglio 58 del comune di Macomer, particelle 2, 3, 4, 8 e al Foglio 25 del comune di Borore, particella 28. L'inquadramento su catasto di seguito mostrato distingue le particelle da escludere in fase di aggiornamento del progetto.

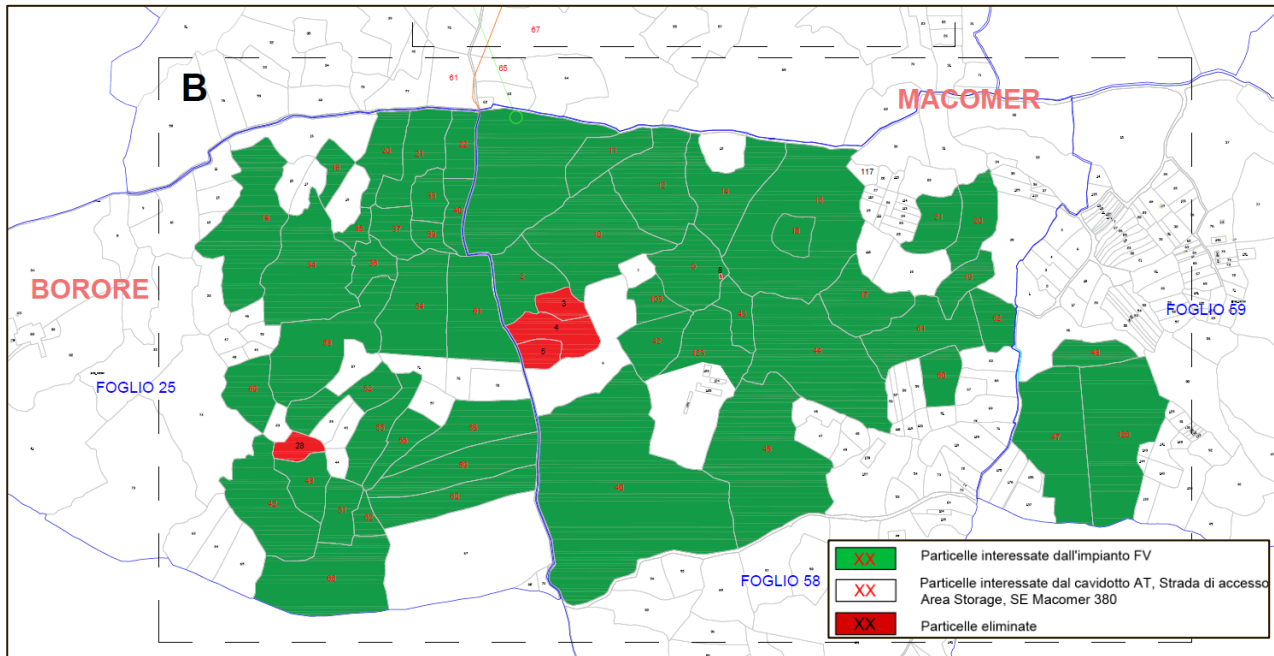


FIGURA 5 - INQUADRAMENTO DEL PROGETTO SU CATASTO - IN EVIDENZA LE PARTICELLE ELIMINATE

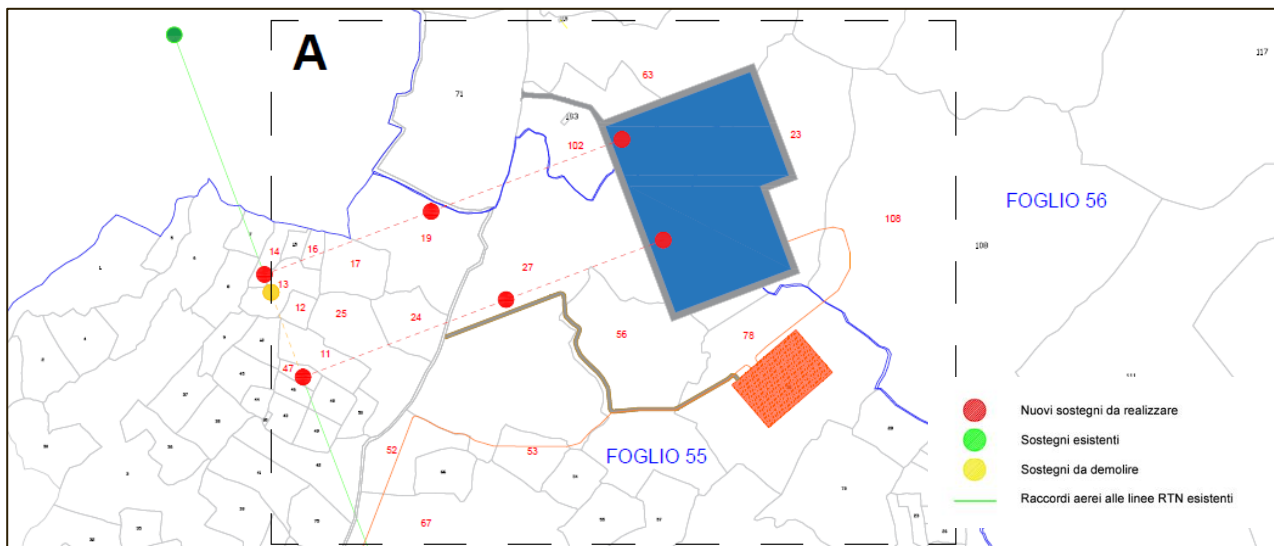


FIGURA 6 - INQUADRAMENTO SE MACOMER 380 (IN BLU) E RELATIVA AREA STORAGE (IN ARANCIONE) SU CATASTO

TABELLA 3 - ESTRATTO DELLE PARTICELLE CATASTALI INTERESSATE DALLA STAZIONE TERNA E DELL'AREA DI STORAGE

Comune	Foglio	Particella
Macomer	55	27
		56
		78
	56	23
		63
		102

TABELLA 4 – ESTRATTO DELLE PARTICELLE CATASTALI INTERESSATE DAL PROGETTO

Comune	Foglio	Particella
Macomer	58	1
		2
		9
		10
		11
		12
		14
		15
		16
		17
		19
		20
		21
		40
		40
		42
		43
		44
		45
		60
	61	
	62	
	108	
	123	
	59	47
		48
		94
126		

Comune	Foglio	Particella
Borore	25	14
		18
		20
		21
		22
		34
		35
		36
		37
		38
		39
		40
		42
		43
		51
		52
		53
		54
		55
		56
58		
59		
60		
61		
62		
66		
69		

2.3 Consumo di suolo

L'area di progetto si estende per circa 85,29 ha con area d'impianto effettiva di 76,41 ha come riportato nella tabella di seguito:

Tipologia	A [ha]
Area impianto	76,41
Area di progetto	85,29

L'analisi del progetto ha portato ad una classificazione del consumo di suolo in relazione alle componenti dell'impianto fotovoltaico in esame come riportato di seguito:

TABELLA 5 – TABELLA DI OCCUPAZIONE DEL SUOLO DELLE VARIE COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Tipologia	Suolo non consumato [ha]	Consumo di suolo reversibile [ha]	Consumo di suolo permanente [ha]
Strutture FV fisse	0,00	0,000	0,00
Strutture FV (tracker)	24,162	0,000	0,00
Pali infissi	0,00	0,015	0,00
Cabine di trasf./utente/cons./coll./guard.	0,00	0,067	0,00
Area da sfalciare sotto pannelli	0,00	0,000	0,00
Piazzole cabine di trasformazione	0,00	0,195	0,00
Piazzola cabina utente	0,00	0,004	0,00
Piazzola cabina di consegna	0,00	0,008	0,00
Viabilità impianto	0,00	5,663	0,00
Habitat	0,00	0,000	0,00
Area conservazione colture esistenti	0,00	0,000	0,00
Mitigazione perimetrale	6,259	0,000	0,00
Compensazione e rinaturalizzazione	2,178	0,000	0,00
Prato permanente polifita	68,012	0,000	0,00
Aree libere da intervento	2,886	0,000	0,00
TOTALE	79,335	5,953	0,00

Le superfici associate alla categoria consumo di suolo reversibile si dividono in aree che rendono il suolo impermeabile e quelle che conservano buona permeabilità. Le percentuali di queste superfici rispetto alla totalità delle aree interessate dall'intervento energetico, sono:

Superficie impermeabile pari a 0,09%, composta da:

- Manufatti cabine
- Strutture di sostegno moduli FV (pali) che occupano circa 0,015 ettari della superficie di progetto.

Superficie permeabile, o che mantiene buona permeabilità, pari al 6,88%, comprendente:

- Viabilità interna
- Piazzole di accesso alle cabine
che si estendono per 5,87 ettari.

Le superfici impermeabili sono associate alla categoria di consumo di suolo reversibile, perché alla fine della vita utile dell'impianto energetico il suolo può tornare ad essere suolo non consumato una volta ripristinato lo stato originario dell'area di intervento.

Non sono invece classificabili come consumo di suolo le seguenti aree, la cui percentuale rispetto alla totalità delle aree interessate dall'intervento energetico, è pari al 93,01%:

- Aree di compensazione e mitigazione interne all'area di progetto;
- Aree destinate a rinaturalizzazione e conservazione;
- Aree libere da interventi.

Si riepilogano nel seguito le superfici complessive:

- Area di progetto: 85,29 ha
- Suolo non consumato: 79,33 ha
- Consumo di suolo reversibile: 5,95 ha
- Consumo di suolo irreversibile: 0,00 ha

Si riporta un riepilogo degli indici di occupazione del suolo con riferimento all'area di intervento:

TABELLA 6 – FATTORE DI OCCUPAZIONE % RELATIVO ALL'AREA DI PROGETTO

Fattore di occupazione	%
Suolo non consumato	79,33
Consumo di suolo reversibile	5,95
Consumo di suolo permanente	0,00

Trattasi di fattori che rappresentano un'occupazione di suolo discretamente bassa, che consente di classificare il progetto, nonostante la sua estensione in termini di area d'intervento, come a basso indice di occupazione.

Per una migliore analisi del consumo di suolo e a scala più ampia, sono stati anche valutati gli indici di occupazione di suolo dell'impianto rispetto ai territori amministrativi in cui lo stesso si inserisce.

TABELLA 7 – ESTENSIONE DEI LIMITI AMMINISTRATIVI DELLA PROVINCIA DI NUORO E DEI COMUNI DI MACOMER E BORORE

Superficie provincia di Nuoro [ha]
564204,82
Superficie Comune di Macomer [ha]
12274,89
Superficie Comune di Borore [ha]
4252,79

TABELLA 8 – INDICE OCCUPAZIONE DI SUOLO DEL PROGETTO PER LA PROVINCIA DI NUORO

Indice provincia di Nuoro (NU)	%	‰
Area di impianto/Sup. provincia	0,0135	0,1354
Suolo non consumato/Sup. provincia	0,0141	0,1406
Consumo di suolo reversibile/Sup. provincia	0,0301	0,3009

Consumo di suolo irrev./Sup. provincia	0,0000	0,0000
--	--------	--------

TABELLA 9 – INDICE OCCUPAZIONE DI SUOLO DEL PROGETTO PER IL COMUNE DI MACOMER

Indice Comune di Macomer	%	‰
Area di impianto/sup. comune	0,3859	3,8589
Suolo non consumato/sup. comune	0,4202	4,0216
Consumo di suolo reversibile/sup. comune	0,0301	0,3009
Consumo di suolo irrev./sup. comune	0,0000	0,0000

TABELLA 10 – INDICE OCCUPAZIONE DI SUOLO DEL PROGETTO PER IL COMUNE DI BORORE

Indice Comune di Borore	%	‰
Area di impianto/sup. comune	0,6830	6,8303
Suolo non consumato/sup. comune	0,7046	7,0462
Consumo di suolo reversibile/sup. comune	0,0532	0,5323
Consumo di suolo irrev./sup. comune	0,0000	0,0000

Di seguito si vede una rappresentazione grafica della tabella con il fattore di occupazione del suolo rispetto all'area di progetto (%):

**Fattore di occupazione di suolo
rispetto all'area di progetto**

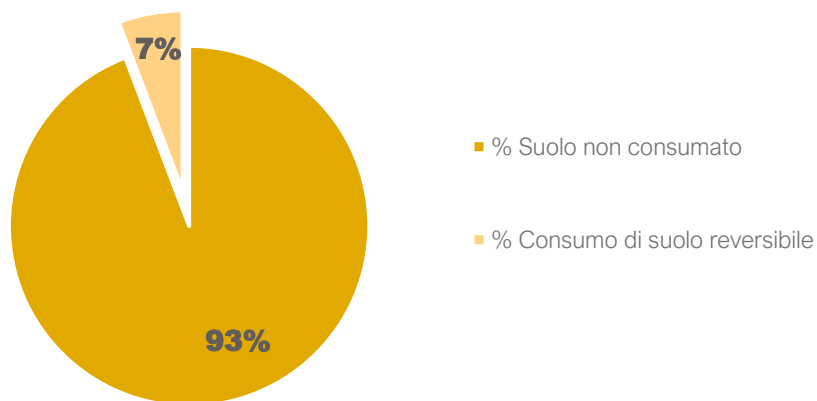


FIGURA 7 – INFOGRAFICA DEL FATTORE DI OCCUPAZIONE DEL SUOLO IN RELAZIONE AL PROGETTO AGRIVOLTAICO OGGETTO DI STUDIO

In considerazione delle previsioni progettuali, delle analisi sopra riportate e del censimento ISPRA relativo al suolo consumato, si precisa che l'incremento di suolo consumato conseguente all'installazione dell'impianto fotovoltaico per il comune e la provincia interessati dall'intervento, presenta i seguenti indici:

TABELLA 11 – RAPPORTO DI SUOLO CONSUMATO NELLA PROVINCIA DI NUORO (FONTE DATI CONSUMO SUOLO ISTAT 2021)

Suolo consumato progetto [ha]
5,95
Suolo consumato Provincia di Nuoro 2020 [ha]
13042,72
Rapporto suolo consumato [%]
0,05%

TABELLA 12 – RAPPORTO DI SUOLO CONSUMATO SUL COMUNE DI MACOMER (FONTE DATI CONSUMO SUOLO ISTAT 2021)

Suolo consumato progetto [ha]
3,69
Suolo consumato Comune di Macomer 2020 [ha]
508,33
Rapporto suolo consumato [%]
0,73%

TABELLA 13 – RAPPORTO DI SUOLO CONSUMATO SUL COMUNE DI BOROIRE (FONTE DATI CONSUMO SUOLO ISTAT 2021)

Suolo consumato progetto [ha]
2,26
Suolo consumato Comune di Boroire 2020 [ha]
172,83
Rapporto suolo consumato [%]
1,31%

È, inoltre, possibile valutare il consumo di suolo sul territorio comunale *ante* e *post operam* in relazione al numero di abitanti, in modo da valutare la variazione di tale indice e quindi l'incidenza del progetto.

TABELLA 14 – INDICE DI CONSUMO DI SUOLO PRO-CAPITE NEI COMUNI DI MACOMER E BORORE E NELLA PROVINCIA DI NUORO - ANTE E POST OPERAM

NUORO (Prov)	201517 ab	fonte: ISTAT, 2021
Consumo di suolo per abitante <i>ante operam</i> [ha/ab]		Consumo di suolo per abitante <i>post operam</i> [ha/ab]
0,0647		0,0648

MACOMER	9567 ab	fonte: ISTAT, 2021
Consumo di suolo per abitante <i>ante operam</i> [ha/ab]		Consumo di suolo per abitante <i>post operam</i> [ha/ab]
0,0531		0,0535

BORORE	1989 ab	fonte: ISTAT, 2021
Consumo di suolo per abitante <i>ante operam</i> [ha/ab]		Consumo di suolo per abitante <i>post operam</i> [ha/ab]
0,0869		0,0880

È evidente come l'incidenza dell'opera impatti in maniera irrilevante sul consumo di suolo pro-capite dei comuni e della provincia interessati dall'intervento. Il maggior incremento di consumo di suolo pro-capite si registra nel comune di Borore ed è pari a 0,0011 ha/ab, mentre sulla provincia il dato resta invariato rispetto a quello ISTAT.

Si precisa, inoltre, che, pur essendoci un aumento del consumo di suolo, tale incremento sarebbe circoscritto temporalmente alla fase di gestione dell'impianto e cesserebbe alla data di dismissione dello stesso, alla fine della sua vita utile.

In conclusione, alla luce dei dati forniti ed esaminati, si afferma che l'impianto fotovoltaico in esame non accresce la percentuale di consumo di suolo dell'area in oggetto.

Al fine di evitare un depauperamento irreversibile del suolo agricolo utilizzato con l'impianto fotovoltaico, ovvero all'indirizzo dell'area verso un progressivo processo di desertificazione, sarà previsto per l'area interessata un uso agricolo congruo e integrato. La soluzione che verrà adottata è la coltivazione di foraggio con prato polifita permanente.

I prati sia annuali che poliennali fanno parte degli avvicendamenti colturali da centinaia di anni. Il prodotto ottenibile è il fieno. Con questo indirizzo produttivo, si garantisce una copertura permanente del suolo, che favorisce la mitigazione dei fenomeni di desertificazione, e di erosione per ruscellamento

delle acque superficiali. Un prato stabile apporta una copertura perenne, per il quale dopo l'insediamento, non sarà necessario effettuare semine, ma provvedere al suo mantenimento con l'apporto di concimazione ed eventuali sfalci.

Si limiterà la diffusione di specie erbacee infestanti lungo la fascia di mitigazione destinata ad oliveto che potrebbero ridurre l'efficienza dell'impianto fotovoltaico ma, per eliminare qualsiasi rischio di rilascio accidentale e di interazione con la componente suolo, non saranno utilizzati erbicidi o altre sostanze potenzialmente nocive. Il rilascio di inquinanti al suolo potrà essere riferito solo a sversamenti accidentali dai mezzi meccanici; questo potrà essere efficacemente gestito con l'applicazione di corrette misure gestionali e di manutenzione dei mezzi.

È inoltre prevista la realizzazione di una fascia arborea perimetrale larga almeno 3 m destinata alla messa a dimora di ulivo lungo il confine.

Sono previste anche diverse aree destinate a compensazione e rinaturalizzazione e si prevede inoltre, la conservazione delle aree in cui si è riscontrata una maggior presenza di individui arborei. Tali aree negli stralci che seguono vengono indicate con il colore rosa.

2.4 Progetto agronomico

L'indirizzo produttivo proposto è perfettamente rispondente all'attuale legislazione in materia di Politica Agricola Comunitaria (P.A.C.), la quale prevede specifiche premialità per il settore.

È prevista la coltivazione di:

- Prato permanente polifita;
- Olivo.

L'azione di miglioramento diretto della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando due tecniche agronomiche fondamentali: da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio di leguminose da seminare per l'ottenimento del prato polifita, piante così dette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare l'azoto atmosferico per l'azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatori, a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee; dall'altro lato, invece, le porzioni di cotico erboso che dopo la raccolta del fieno (avvenuta a maggio) sono ricresciute, verranno sottoposte al pascolamento controllato degli ovini durante i mesi di ottobre/novembre e dei successivi mesi invernali.

In particolare, si provvederà all'inserimento, tra il miscuglio di leguminose, del *Trifolium subterraneum*, capace oltretutto di autoriseminarsi e che, possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale, diventata "permanente", ad arrestare l'erosione superficiale attualmente molto diffusa nella superficie oggetto di intervento.

Con questo indirizzo produttivo, si garantisce una copertura permanente del suolo, che favorisce la mitigazione dei fenomeni di desertificazione e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali. Un prato stabile apporta una copertura perenne, per il quale dopo l'insediamento non sarà necessario effettuare semine ma provvedere al suo mantenimento con l'apporto di concimazione e sfalci.

Si prevede altresì di introdurre nell'indirizzo produttivo la coltivazione di olive. La coltivazione di *Olea europaea*, come lasciano intendere, oltre alle fonti storiche, i grandi alberi pluri-centenari e talora millenari presenti nelle diverse parti dell'Isola risale ad antica data, ma è soprattutto dopo il 1600 che l'olivicoltura è stata favorita con incentivi per l'innesto dei ceppi selvatici. I rapporti con l'olivastro-oleastro (*Olea europaea* var. *Sylvestris*) è di piena compatibilità dal punto di vista biologico e ciò giustifica il trattamento tassonomico nell'ambito della stessa specie.

Il progetto agronomico aggiornato non prevede modifiche alle coltivazioni, ma sarà interessato da variazioni delle superfici destinate alle coltivazioni produttive, che vedranno un aumento a scapito delle superficie lasciate libere da interventi e le aree a compensazione e rinaturalizzazione. La riduzione dell'area di progetto si accompagnerà inoltre ad una rimodulazione delle aree destinate a prato polifita.

La fascia di mitigazione perimetrale, lungo la quale è prevista la messa a dimora di ulivi, è interessata da un aumento della superficie del 44,30% passando da 3,48 Ha a 6,25 Ha per un totale di 3912 nuovi ulivi messi a dimora, 1104 esemplari in più rispetto alla configurazione precedente. Le superfici destinate all'uliveto sono in parte ricavate dalle aree di compensazione e rinaturalizzazione e in parte dalle aree a prato permanente polifita. Le aree destinate alle opere di compensazione e rinaturalizzazione sono di conseguenza ridotte da 3,66 Ha a 2,17 Ha, mentre il prato permanente polifita passa da 71,40 Ha iniziali a 68,01 Ha.

In generale, alla luce della redistribuzione delle superfici a fini agricoli e compensativi, la superficie totale comprensiva di interventi di mitigazione, compensazione e aree libere da intervento dell'ultima versione del layout presentata corrisponde a 80,6 Ha, su un totale di 87,35 Ha (92,2% sul totale), mentre nell'aggiornamento del layout la somma di tali superfici ammonta a 79,31 Ha, su un totale di 85,29 Ha (92,9% sul totale). La superficie agricola produttiva nella nuova configurazione ammonta a 74,27 Ha.

2.5 Stima degli Impatti Ambientali

Finalità di questo paragrafo è verificare, alla luce delle variazioni introdotte all'interno del progetto, se e come gli impatti ambientali considerati e valutati all'interno del SIA risentano delle varianti descritte nei paragrafi precedenti.

Di seguito verranno elencate le componenti ambientali che sono coinvolte dalle attività di progetto e verrà valutato se le variazioni progettuali comporteranno un mutamento sulle pressioni ambientali esercitate sulle componenti considerate e le eventuali variazioni nella magnitudo che erano state assegnate in sede di SIA; infine, attraverso la verifica delle suddette variazioni, si definirà l'eventuale nuovo valore ottenuto.

La metodologia adottata per la stima degli impatti si basa su un modello di calcolo per cui ad ogni fattore ambientale viene assegnata una magnitudo, corrispondente agli impatti prodotti dall'impianto sul fattore indicato. I valori indicativi della magnitudo sono indicati nelle tabelle a seguire e distinti per le fasi di cantiere e di esercizio dell'impianto.

Assegnata la magnitudo, si pone adesso l'esigenza, per ciascun fattore, di stabilire il valore d'influenza ponderale nei confronti della singola componente ambientale.

Sarà necessario, per ricavare tale valore, determinare il livello di correlazione tra la specifica componente ambientale ed il singolo fattore, che per il caso in esame è stato distinto in 4 livelli:

- NL= nullo 0
- MN= minimo 1
- MD =medio 2
- MX =massimo 4

Il livello di correlazione massimo è stato ipotizzato doppio del valore medio, quello medio doppio di quello minimo, mentre il livello nullo è stato posto uguale a zero. La somma dei valori d'influenza ponderale di tutti i fattori, su ciascuna componente, è stata normalizzata, imponendola ad un valore pari a 10, con riferimento alle due fasi temporali, di seguito esplicitate:

- Fase di installazione, fino al completamento dei lavori di messa in opera dell'impianto.
- Fase di esercizio, relativa al periodo di attività dell'impianto.

Per ognuno dei fattori sono stati ipotizzati più casi, rappresentativi di diverse situazioni con definite caratteristiche; a ciascuno di detti casi è stato assegnato un valore (magnitudo) compreso nell'intervallo, normalizzato da -10 a +10, secondo la presumibile entità degli effetti prodotti sull'ambiente: tanto maggiore è il danno ipotizzato, tanto più alta sarà la magnitudo attribuita. Va evidenziato che a nessuna situazione corrisponde il valore 0 in quanto si ritiene che, qualunque sia

l'area prescelta ed a prescindere dai criteri progettuali seguiti, a seguito della realizzazione dell'opera, si verranno a determinare, comunque, conseguenze sull'ambiente.

Non è stata considerata la terza fase, di dismissione, prevista al termine della vita utile dell'impianto (stimata a 30 anni) in quanto si presuppone il manifestarsi di impatti potenziali sulle componenti ambientali sostanzialmente analoghi a quelli che verranno contemplati in fase di cantiere. L'esito di tale ultima fase della vita del progetto, peraltro, prevede che venga ripristinato lo stato dei luoghi dal punto di vista ambientale e quindi che si verifichino effetti positivi sulla qualità paesaggistica complessiva del territorio, attraverso lo smantellamento degli inseguitori solari e la rimozione delle opere accessorie.

2.5.1 Fase di cantiere

Di seguito sono indicate le condizioni valutate per ciascun fattore e la relativa magnitudo in fase di costruzione.

TABELLA 15 – FASE DI COSTRUZIONE: VALORE DEGLI INDICI DI SENSIBILITÀ CARATTERISTICI

<i>FASE DI COSTRUZIONE</i>		
FATTORI	CONDIZIONI PROGETTUALI	MAGNITUDO
Precipitazioni	Variazione sostanziale	7
	Variazione moderata	3
	Variazione irrilevante	1
Temperatura	Variazione sostanziale	10
	Variazione irrilevante	2
Vento	Pannello fisso su copertura	10
	Pannello inseguitore	7
	Pannello fisso a terra	4
Uso del suolo	Area urbana	10
	Area agricola	5
	Area produttiva	3
Modifiche delle caratteristiche pedomorfolologiche	Boschi	10
	Colture arboree di pregio	8
	Seminativo	4
Modifiche della vegetazione	Ricca mediterranea	10
	Agrumeto-seminativo	5
	Spontanea-infestante	1
Modifiche della fauna	Ricca presenza di fauna locale	8
	Presenza moderata	5
	Presenza irrilevante	2
Modifica delle caratteristiche geotecniche e di stabilità del sito	Deposito alluvionale	2
	Sabbie	-1
	Lave-roccie	-5
Modifiche del drenaggio superficiale e del regime idraulico	Zona pericolosità idraulica elevata	9
	Zona pericolosità idraulica media	6
	Zona pericolosità idraulica moderata	3
Modifiche dell'aspetto paesaggistico	Visibile dai centri abitati	10
	Visibile da strade principali	6
	Poco visibile	2
Modifiche del traffico veicolare	Strade ad alta densità di traffico	10
	Strade che interessano aree produttive	5

	Strade a bassa densità di traffico	2
Emissioni di polveri	Distanza dal centro abitato $d < 1$ km	10
	Distanza dal centro abitato $1 < d < 5$ km	6
	Distanza dal centro abitativo $d > 5$ km	3
Emissioni di rumori	Distanza dal centro abitato $d < 1$ km	10
	Distanza dal centro abitato $1 < d < 5$ km	7
	Distanza dal centro abitativo $d > 5$ km	3
Aspetti economici/ Forza lavoro	Impianti $P \leq 50$ MWp	-1
	Impianti $50 < P < 100$ MWp	-4
	Impianti $P > 100$ MWp	-7

2.5.2 Fase di esercizio

Di seguito sono indicate le condizioni valutate per ciascun fattore e la relativa magnitudo in fase di esercizio dell'opera in esame.

TABELLA 16 – FASE DI ESERCIZIO: VALORE DEGLI INDICI DI SENSIBILITÀ CARATTERISTICI

FASE DI ESERCIZIO

FATTORI	CONDIZIONI PROGETTUALI	MAGNITUDO
Precipitazioni	Variatione sostanziale	7
	Variatione moderata	3
	Variatione irrilevante	1
Temperatura	Variatione sostanziale	10
	Variatione irrilevante	2
Vento	Pannello fisso su copertura	9
	Pannello inseguitore	6
	Pannello fisso a terra	2
Uso del suolo	Area urbana	10
	Area agricola	5
	Area produttiva	3
Modifiche delle caratteristiche pedomorfolologiche	Boschi	10
	Colture arboree di pregio	6
	Seminativo	2
Modifiche della vegetazione	Ricca mediterranea	10
	Agrumeto-seminativo	3
	Spontanea-infestante	-2
Modifiche della fauna	Ricca presenza di fauna locale	7
	Presenza moderata	4
	Presenza irrilevante	1
Modifica delle caratteristiche geotecniche e di stabilità del sito	Deposito alluvionale	2
	Sabbie	-1
	Lave-rocce	-5
Modifiche del drenaggio superficiale e del regime idraulico	Zona pericolosità idraulica elevata	9
	Zona pericolosità idraulica media	6
	Zona pericolosità idraulica moderata	3
Modifiche dell'aspetto paesaggistico	Visibile dai centri abitati	8
	Visibile da strade principali	-2
	Poco visibile	-5
Modifiche del traffico veicolare	Strade ad alta densità di traffico	9
	Strade che interessano aree produttive	3
	Strade a bassa densità di traffico	1
Emissioni di polveri	Distanza dal centro abitato $d < 1$ km	7
	Distanza dal centro abitato $1 < d < 5$ km	4

	Distanza dal centro abitativo $d > 5$ km	1
Emissioni di rumori	Distanza dal centro abitato $d < 1$ km	9
	Distanza dal centro abitato $1 < d < 5$ km	5
	Distanza dal centro abitativo $d > 5$ km	1
Aspetti economici/ Forza lavoro	Impianti $P \leq 50$ MWp	-3
	Impianti $50 < P < 100$ MWp	-6
	Impianti $P > 100$ MWp	-10

2.5.3 Analisi degli impatti potenziali

2.5.3.1 ATMOSFERA

Per la componente atmosfera sono stati identificati due principali fattori di impatto:

- l'emissione di polveri legata al transito di mezzi pesanti per la fornitura di materiali e dei mezzi d'opera
- l'emissione di inquinanti organici e inorganici dovuta allo scarico dei mezzi meccanici impiegati per le attività e per il trasporto.

Le modifiche al layout intercorse, che prevedono una minima riduzione della superficie utile totale per l'installazione dei tracker, non determinano una differente valutazione degli impatti legati alla componente atmosfera, poiché le azioni di preparazione del sito e per la realizzazione delle condutture rimangono invariate. Si riconfermano di conseguenza i valori di magnitudo attribuiti nello Studio di Impatto Ambientale per gli impatti sul microclima e i fattori ad esso correlati.

2.5.3.2 AMBIENTE IDRICO

L'installazione e la messa in esercizio di un impianto agrivoltaico può incidere sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee. Gli impatti sull'ambiente idrico sono limitati ai prelievi idrici e allo scarico degli effluenti liquidi derivanti dal normale svolgimento delle attività di cantiere. I potenziali impatti relativi a questa componente rimangono inalterati, poiché le modalità di approvvigionamento idrico e la produzione di effluenti liquidi durante la fase di cantiere non subiscono variazioni. I valori delle magnitudo assegnate per la stima degli impatti in fase di costruzione e di esercizio dell'opera sono confermati.

2.5.3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

La caratterizzazione della componente suolo e sottosuolo prevede: un'analisi delle destinazioni d'uso delle aree interessate dall'installazione dell'opera in forma diacronica; il calcolo del consumo di suolo; un inquadramento geologico e geomorfologico dell'ambito territoriale di riferimento, allo scopo di definire i potenziali impatti dell'opera sul sito di installazione.

Le opere in oggetto sono state interessate, negli ultimi 30 anni, da superfici adibite a uso agricolo estensivo. Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, le soluzioni adottate comporteranno un consumo di suolo reversibile alla fine della vita utile dell'opera. Per quanto riguarda l'asportazione di suolo, questa sarà legata alla regolarizzazione delle superfici del piano di posa delle strutture e della viabilità interna necessaria al passaggio di mezzi per la manutenzione. Il progetto non prevede sostanziali modifiche del terreno, in quanto le operazioni di scavo e riporto sono minimizzate. Non si prevedono altresì interferenze con il sottosuolo.

La superficie per cui è previsto un consumo di suolo reversibile, ovvero per le opere comprendenti manufatti, viabilità interna e infissione dei pali dei trackers, non ha subito variazioni in fase di aggiornamento del progetto. La modifica sostanziale dell'uso dei suoli riguarda la riconfigurazione delle aree destinate alla messa a dimora di ulivi, accompagnata da un miglioramento delle superfici fondiari e all'incremento sostanziale della componente arborea di nuovo impianto.

Relativamente alla componente suolo e sottosuolo, si conferma lo stesso valore di magnitudo già attribuito nello Studio di Impatto Ambientale, poiché gli indirizzi produttivi e l'estensione delle superfici rimangono pressoché invariati.

2.5.3.4 PEDOLOGIA E MORFOLOGIA

Il paesaggio pedologico della Sardegna è molto complesso e variabile, questo aspetto deriva dall'influenza congiunta e differenziata dei fattori della pedogenesi. Le considerazioni pedologiche sull'area in esame riportano ad un contesto pedologico decisamente alterato rispetto alle condizioni di naturalità, già da tempo non riscontrabili.

A seguito dell'analisi si può affermare che i terreni dell'area di progetto risultano appartenere alla classe VI, secondo la *Land Capability Classification*. Questa classificazione non esclude, però, forme di utilizzazione agricola importante per la produzione di foraggi. Infatti, il vero limite dopo i miglioramenti fondiari è la modalità di conduzione del fondo e le relative pratiche agricole che non possono essere fondate sul pascolamento.

L'intervento proposto punta all'integrazione della destinazione agricola dei suoli con la produzione di energia. L'approccio agrivoltaico, infatti, punta a modificare il meno possibile le caratteristiche del terreno, per questo si ritiene di confermare alla componente "*modifiche delle caratteristiche pedo-morfologiche*".

2.5.3.5 BIODIVERSITÀ

L'inquadramento della componente biodiversità prevede un'analisi della flora, della fauna locale e una valutazione ecologica ed ambientale dei biotopi. Così da capire il potenziale impatto dell'impianto sull'area di progetto.

Considerata l'assenza di specie di particolare pregio nell'area e il miglioramento della biodiversità dovuto alla messa in opera delle aree di mitigazione e compensazione, si confermano i valori di magnitudo stabiliti nel SIA per quanto riguarda le "modifiche della vegetazione" che per il fattore "modifiche della fauna".

2.5.3.6 RUMORE

L'inquadramento della componente rumore esamina le problematiche acustiche relative all'installazione dell'impianto fotovoltaico nelle varie fasi dell'opera: costruzione, esercizio e dismissione.

Per la taratura del modello di calcolo sono state effettuate alcune campagne di misura in modo da poter indagare accuratamente la variazione dei livelli acustici del sito in funzione delle variazioni presenti in sito. L'unica postazione di monitoraggio è stata collocata nel comune di Macomer, lungo la strada presso la quale sorge l'impianto. I livelli di rumore documentati dai rilievi fonometrici risultano compatibili con i limiti normativi di Classe III, limite immissione diurna pari a 60 dBA, in cui, in base alla Classificazione Acustica del Comune di Macomer (cfr. Paragrafo 3.5), ricade il punto di misura.

Relativamente alla fase di cantiere, sono stati evidenziati potenziali impatti completamente reversibili che potranno essere efficacemente ridotti attraverso specifiche attenzioni operative. Infatti, al fine del contenimento dei livelli di rumorosità, verranno rispettati gli orari per le attività di cantiere e per le connesse attività tipo gestionale/operativo.

Data la distanza del sito dai centri abitati di Macomer e Borore, in fase di cantiere si ritiene di mantenere, relativamente al fattore "rumore", il livello di magnitudo assegnato nel SIA.

Per quanto riguarda la Fase di Esercizio dell'impianto agrivoltaico, dunque, l'impatto acustico è da considerarsi del tutto trascurabile vista la scarsa emissione di rumore di questo tipo fonti di produzione di energia.

Durante la fase di esercizio non ci sarà alcun incremento delle emissioni sonore nell'area, in quanto l'impianto si colloca a circa 4 km da due centri abitati, mantenendo, quindi, la stessa magnitudo assegnata nel SIA.

In fase di dismissione gli impatti sono assimilabili a quelli già valutati per la fase di costruzione.

2.5.3.7 CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'analisi della componente campi elettromagnetici indaga i potenziali impatti delle Radiazioni Non Ionizzanti emesse dall'impianto, in quanto un parco agrivoltaico è caratterizzato dalla presenza di elementi per la produzione e il trasporto di energia e sarà potenzialmente interessato dall'emissione di campi elettrici e magnetici. Nell'area interessata dall'installazione dell'impianto non sono stati individuati ricettori sensibili. Inoltre, gli effetti elettromagnetici delle cabine sono circoscritti e interessano solo gli

addetti di campo; perciò, verranno limitati i periodi di permanenza del personale nei pressi delle cabine. Considerato anche che tutti i cavidotti saranno di tipo interrato, l'area non sarà interessata da campi elettromagnetici poiché saranno messi in opera nel rispetto dei limiti di legge ovvero posti a una profondità dal piano campagna tale da non generare impatti.

2.5.3.8 PAESAGGIO E PATRIMONIO

Per verificare le alterazioni apportate dall'impianto sullo stato attuale del contesto paesaggistico sono state prese a riferimento le indicazioni del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005.

In fase di progettazione sono stati presi in considerazione tutti i potenziali impatti previsti dall'inserimento dell'opera nel territorio e, a tal proposito, si è optato per un agrivoltaico avanzato prevedendo, oltre all'integrazione dell'attività agricola alla produzione di energia, anche un monitoraggio agricolo, climatico e delle varie componenti ambientali al fine di monitorare l'insorgere di effetti negativi e adottare immediatamente misure correttive, se necessarie. Al fine di scongiurare eventuali effetti negativi sono state adottate soluzioni progettuali adeguate al rispetto dei criteri di congruità paesaggistica; forme, rapporti volumetrici, colori, materiali, interventi arborei e vegetazionali sono tutti pensati per il miglior inserimento del progetto nel contesto paesaggio.

L'aggiornamento del layout, dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico, comporta una miglioria in termini di mitigazione visiva dell'impianto, grazie all'aggiunta di circa 3 ha di superfici da destinare ad uliveto e comporta una riduzione, seppur marginale, delle superfici totali di impianto. La modifica della soluzione tecnica adottata, da trackers a configurazione 3H a singola vela, si può ritenere trascurabile, in quanto l'ingombro al suolo delle strutture rimane invariato. Gli impatti sull'assetto percettivo, scenico e panoramico si possono ritenere invariati rispetto all'analisi condotta nello Studio di Impatto Ambientale, di conseguenza i valori di magnitudo sono riconfermati.

2.5.3.9 POLVERI

La valutazione di questo impatto è legata strettamente alla diffusione delle polveri dovuta al passaggio dei mezzi durante le operazioni di cantiere, in quanto i terreni essendo composti anche di materiale pseudo coerente, privo di tenacità, possono provocare, soprattutto in concomitanza della stagione secca e in assenza di precipitazioni, una certa diffusione di polveri. Per limitare questa diffusione sono state previste delle azioni di mitigazione da eseguire nei periodi di assenza di piogge, costituite dalla bagnatura delle piste e dei terreni per mezzo di pompe idrauliche così da mantenere allo stato plastico l'argilla, inibendo la propagazione delle polveri. Nella fase di esercizio dell'impianto non sono previsti emissioni di polvere in atmosfera in quanto vi sarà una copertura permanente con manto erboso.

Le variazioni progettuali sopra descritte non provocheranno un'alterazione nell'intensità dell'impatto rispetto a quanto già riportato nel SIA, infatti, le operazioni collegate alla diffusione delle polveri rimarranno, nel complesso, inalterate. Pertanto, vengono confermati i valori di magnitudo assegnati nel SIA, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

2.5.3.10 TRAFFICO INDOTTO

Le variazioni previste dal progetto e descritte in questa relazione, benché alterino minimamente il layout non si ripercuoteranno sulle attività necessarie alla realizzazione dell'impianto, compreso dunque, il numero dei mezzi previsti per il cantiere prima e per la manutenzione in fase di esercizio. Per cui, considerato che verranno comunque utilizzati i tracciati viari presenti, senza dover realizzare nuovi percorsi stradali, l'incremento previsto del traffico dei mezzi pesanti che trasporteranno gli elementi modulari e compositivi dell'impianto fotovoltaico, è valutabile in circa 5-7 mezzi giornalieri, per un periodo limitato a qualche settimana. Il resto del traffico in fase di esercizio consisterà nel movimento di autoveicoli, utilizzati dal personale che a vario titolo sarà impiegato nella fase di manutenzione dell'impianto. Per cui si mantengono le magnitudo assegnate nel SIA sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

2.5.3.11 VALUTAZIONE ECONOMICA

Si ritiene che l'impatto dell'opera nel contesto sociale, indipendentemente dalle variazioni progettuali previste, possa considerarsi positivo, e quindi si pone l'esigenza di usare una scala di magnitudo con valori negativi ed opposti rispetto alle altre valutazioni, confermando i valori di magnitudo sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

2.5.4 Impatti in fase di cantiere

A seconda delle caratteristiche dell'impianto e del territorio è stato assegnato un valore di magnitudo per ogni fattore considerato, riportandolo nella seguente tabella.

TABELLA 17 – CORRELAZIONE TRA COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI IN FASE DI COSTRUZIONE

ANALISI DEGLI IMPATTI - LIVELLI DI CORRELAZIONE TRA FATTORI E COMPONENTI NELLA FASE DI COSTRUZIONE															
FATTORI	MAGNITUDO			COMPONENTI AMBIENTALI											
	MIN	PROGETTO	MAX	ATMOSFERA		AMBIENTE IDRICO		SUOLO		SOTTOSUOLO		PAESAGGIO		ECONOMIA E GESTIONE	
				LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA
PRECIPITAZIONI	1	3	7	MN	0,45	MX	2,11	MX	0,95	MD	1,67	MD	0,65	NL	0,00
TEMPERATURA	2	5	10	MD	0,91	MD	1,05	MD	0,48	NL	0,00	NL	0,00	NL	0,00
VENTO	4	7	10	MD	0,91	NL	0,00	MN	0,24	NL	0,00	MD	0,65	NL	0,00
USO DEL SUOLO	3	5	10	MN	0,45	MD	1,05	MX	0,95	MN	0,83	MX	1,29	MX	2,22
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE PEDOMORFOLOGICHE	4	4	10	MN	0,45	MD	1,05	MX	0,95	MD	1,67	MD	0,65	MD	1,11
MODIFICHE DELLA VEGETAZIONE	1	5	10	MN	0,45	MN	0,53	MX	0,95	MN	0,83	MD	0,65	MN	0,56
MODIFICHE DELLA FAUNA	2	2	8	MD	0,91	MN	0,53	MX	0,95	MD	1,67	MD	0,65	NL	0,00
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E DI STABILITA' DEL SITO	-5	-5	2	NL	0,00	MN	0,53	MD	0,48	MD	1,67	NL	0,00	NL	0,00
MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E DEL REGIME IDRAULICO	3	1	9	NL	0,00	MX	2,11	MD	0,48	MD	1,67	MN	0,32	MD	1,11
MODIFICHE DELL'ASPETTO PAESAGGISTICO	2	2	10	NL	0,00	NL	0,00	MX	0,95	NL	0,00	MX	1,29	MN	0,56
MODIFICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE	2	5	10	MX	1,82	NL	0,00	MX	0,95	NL	0,00	MX	1,29	MX	2,22
EMISSIONI DI POLVERI	3	6	10	MX	1,82	NL	0,00	MX	0,95	NL	0,00	MX	1,29	NL	0,00
EMISSIONI DI RUMORI	3	7	10	MX	1,82	NL	0,00	MN	0,24	NL	0,00	MX	1,29	NL	0,00
ASPETTI ECONOMICI	-7	-4	-1	NL	0,00	MD	1,05	MD	0,48	NL	0,00	NL	0,00	MX	2,22
TOTALE					10		10		10		10		10		10

Moltiplicando il valore della magnitudo per il valore d'influenza ponderale della specifica componente ambientale, è stato ottenuto il valore dell'impatto elementare IE per ogni fattore. Successivamente, la somma degli impatti elementari [IE] ha restituito il valore dell'impatto globale [IG] del progetto in riferimento ad ogni componente specifica, relativamente alla fase di cantiere.

TABELLA 18 – VALORE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI SU CIASCUNA COMPONENTE - FASE DI COSTRUZIONE

FASE DI COSTRUZIONE	TABELLA VALORI DEI CONTRIBUTI FATTORIALI E DELL'IMPATTO ELEMENTARE SPECIFICO																	
	CONTRIBUTI DI IMPATTO ATMOSFERA			CONTRIBUTI DI IMPATTO AMBIENTE IDRICO			CONTRIBUTI DI IMPATTO SUOLO			CONTRIBUTI DI IMPATTO SOTTOSUOLO			CONTRIBUTI DI IMPATTO PAESAGGIO			CONTRIBUTI DI IMPATTO ECONOMIA E GESTIONE		
	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX
PRECIPITAZIONI	0,45	1,36	3,18	2,11	6,32	14,74	0,95	2,86	6,67	1,67	5,00	11,67	0,65	1,94	4,52	0,00	0,00	0,00
TEMPERATURA	1,82	4,55	9,09	2,11	5,26	10,53	0,95	2,38	4,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VENTO	3,64	6,36	9,09	0,00	0,00	0,00	0,95	1,67	2,38	0,00	0,00	0,00	2,58	4,52	6,45	0,00	0,00	0,00
USO DEL SUOLO	1,36	2,27	4,55	3,16	5,26	10,53	2,86	4,76	9,52	2,50	4,17	8,33	3,87	6,45	12,90	6,67	11,11	22,22
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE PEDOMORFOLOGICHE	1,82	1,82	4,55	4,21	4,21	10,53	3,81	3,81	9,52	6,67	6,67	16,67	2,58	2,58	6,45	4,44	4,44	11,11
MODIFICHE DELLA VEGETAZIONE	0,45	2,27	4,55	0,53	2,63	5,26	0,95	4,76	9,52	0,83	4,17	8,33	0,65	3,23	6,45	0,56	2,78	5,56
MODIFICHE DELLA FAUNA	1,82	1,82	7,27	1,05	1,05	4,21	1,90	1,90	7,62	3,33	3,33	13,33	1,29	1,29	5,16	0,00	0,00	0,00
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E DI STABILITA' DEL SITO	0,00	0,00	0,00	-2,63	-2,63	1,05	-2,38	-2,38	0,95	-8,33	-8,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E DEL REGIME IDRAULICO	0,00	0,00	0,00	6,32	2,11	18,95	1,43	0,48	4,29	5,00	1,67	15,00	0,97	0,32	2,90	3,33	1,11	10,00
MODIFICHE DELL'ASPETTO PAESAGGISTICO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	1,90	9,52	0,00	0,00	0,00	2,58	2,58	12,90	1,11	1,11	5,56
MODIFICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE	3,64	9,09	18,18	0,00	0,00	0,00	1,90	4,76	9,52	0,00	0,00	0,00	2,58	6,45	12,90	4,44	11,11	22,22
EMISSIONI DI POLVERI	5,45	10,91	18,18	0,00	0,00	0,00	2,86	5,71	9,52	0,00	0,00	0,00	3,87	7,74	12,90	0,00	0,00	0,00
EMISSIONI DI RUMORI	5,45	12,73	18,18	0,00	0,00	0,00	0,71	1,67	2,38	0,00	0,00	0,00	3,87	9,03	12,90	0,00	0,00	0,00
ASPETTI ECONOMICI	0,00	0,00	0,00	-7,37	-4,21	-1,05	-3,33	-1,90	-0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-15,56	-8,89	-2,22
VALORI DI IMPATTO GLOBALE	25,91	53,18	96,82	9,47	20,00	74,74	15,48	32,38	85,71	11,67	16,67	76,67	25,48	46,13	96,45	5,00	22,78	74,44

Dall'analisi dei dati relativi agli impatti si evince che, in fase di costruzione, tra i fattori che avranno un impatto maggiore ci sono quelli relativi all'emissione di polveri e rumori sulla componente ambientale "atmosfera". Entrambi i fattori potranno però essere mitigati dalla messa in opera di accorgimenti quali la bagnatura del terreno per evitare il sollevamento eccessivo di polveri, l'impiego di mezzi certificati e rispondenti alle normative in vigore circa l'emissione di rumori e rispettando gli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle lavorazioni.

Un'altra delle componenti maggiormente coinvolte in questa fase è certamente il paesaggio, che vedrà una trasformazione percettiva rilevante dovuta alle attività di cantiere e al posizionamento delle strutture, oltre che un aumento del traffico veicolare in corrispondenza dell'area di progetto e sulle strade che la servono.

Al fine di mitigare l'impatto per la presenza del cantiere nell'area, si prevede di mettere a dimora le specie arboree per la fascia di mitigazione e per le zone di compensazione già nelle prime fasi di cantierizzazione dell'opera.



FIGURA 8 – VALORI DEGLI IMPATTI GLOBALI SU OGNI SINGOLA COMPONENTE - FASE DI COSTRUZIONE

Inoltre, in fase di cantiere, gli impatti principali saranno di carattere temporaneo e reversibile e si esauriranno con la fase di esercizio. Dunque, l'impatto sulle varie componenti che si manifesta in questa fase si può considerare accettabile in relazione all'utilità che l'opera avrà nella sua fase di esercizio.

2.5.5 Impatti in fase di esercizio

A seconda delle caratteristiche dell'impianto e del contesto in cui lo stesso si colloca è quindi stato assegnato un valore di magnitudo per ogni fattore considerato, riportandolo nella seguente tabella.

TABELLA 19 – CORRELAZIONE TRA COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO

ANALISI DEGLI IMPATTI - LIVELLI DI CORRELAZIONE TRA FATTORI E COMPONENTI NELLA FASE DI ESERCIZIO															
FATTORI	MAGNITUDO			COMPONENTI AMBIENTALI											
	MIN	PROGETTO	MAX	ATMOSFERA		AMBIENTE IDRICO		SUOLO		SOTTOSUOLO		PAESAGGIO		ECONOMIA E GESTIONE	
				LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA	LIVELLO DI CORRELAZIONE	VALORI DI INFLUENZA
PRECIPITAZIONI	1	1	7	MN	0,77	MX	2,67	MD	0,77	MD	2,50	NL	0,00	NL	0,00
TEMPERATURA	2	3	10	MD	1,54	MN	0,67	MD	0,77	NL	0,00	NL	0,00	NL	0,00
VENTO	2	6	9	MX	3,08	NL	0,00	MN	0,38	NL	0,00	NL	0,00	NL	0,00
USO DEL SUOLO	3	4	10	MN	0,77	MD	1,33	MX	1,54	MN	1,25	MX	2,50	MD	1,82
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE PEDOMORFOLOGICHE	2	2	10	NL	0,00	MN	0,67	MD	0,77	MN	1,25	MN	0,63	MN	0,91
MODIFICHE DELLA VEGETAZIONE	-2	3	10	MD	1,54	MN	0,67	MD	0,77	MN	1,25	MD	1,25	MD	1,82
MODIFICHE DELLA FAUNA	1	1	7	NL	0,00	NL	0,00	MN	0,38	NL	0,00	MN	0,63	NL	0,00
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E DI STABILITA' DEL SITO	-5	-5	2	NL	0,00	MN	0,67	MD	0,77	MN	1,25	NL	0,00	NL	0,00
MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E DEL REGIME IDRAULICO	3	1	9	NL	0,00	MX	2,67	MD	0,77	MD	2,50	MN	0,63	MN	0,91
MODIFICHE DELL'ASPETTO PAESAGGISTICO	-5	-5	8	NL	0,00	MN	0,67	MX	1,54	NL	0,00	MX	2,50	NL	0,00
MODIFICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE	1	3	9	MN	0,77	NL	0,00	MN	0,38	NL	0,00	MN	0,63	MN	0,91
EMISSIONI DI POLVERI	1	3	7	MN	0,77	NL	0,00	MN	0,38	NL	0,00	MN	0,63	NL	0,00
EMISSIONI DI RUMORI	1	4	9	MN	0,77	NL	0,00	MN	0,38	NL	0,00	MN	0,63	NL	0,00
ASPETTI ECONOMICI	-10	-6	-3	NL	0,00	NL	0,00	MN	0,38	NL	0,00	NL	0,00	MX	3,64
TOTALE					10		10		10		10		10		10

Moltiplicando il valore della magnitudo per il valore d'influenza ponderale della specifica componente ambientale, è stato ottenuto il valore dell'impatto elementare IE per ogni fattore. Successivamente, la somma degli impatti elementari [IE] ha restituito il valore dell'impatto globale [IG] del progetto in riferimento ad ogni componente specifica per la fase di esercizio dell'opera.

TABELLA 20 – VALORE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI SU CIASCUNA COMPONENTE - FASE DI ESERCIZIO

FASE DI ESERCIZIO	TABELLA VALORI DEI CONTRIBUTI FATTORIALI E DELL'IMPATTO ELEMENTARE SPECIFICO																	
	CONTRIBUTI DI IMPATTO ATMOSFERA			CONTRIBUTI DI IMPATTO AMBIENTE IDRICO			CONTRIBUTI DI IMPATTO SUOLO			CONTRIBUTI DI IMPATTO SOTTOSUOLO			CONTRIBUTI DI IMPATTO PAESAGGIO			CONTRIBUTI DI IMPATTO ECONOMIA E GESTIONE		
	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX	MIN	PRO	MAX
PRECIPITAZIONI	0,77	0,77	5,38	2,67	2,67	18,67	0,77	0,77	5,38	2,50	2,50	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TEMPERATURA	3,08	4,62	15,38	1,33	2,00	6,67	1,54	2,31	7,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VENTO	6,15	18,46	27,69	0,00	0,00	0,00	0,77	2,31	3,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
USO DEL SUOLO	2,31	3,08	7,69	4,00	5,33	13,33	4,62	6,15	15,38	3,75	5,00	12,50	7,50	10,00	25,00	5,45	7,27	18,18
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE PEDOMORFOLOGICHE	0,00	0,00	0,00	1,33	1,33	6,67	1,54	1,54	7,69	2,50	2,50	12,50	1,25	1,25	6,25	1,82	1,82	9,09
MODIFICHE DELLA VEGETAZIONE	-3,08	4,62	15,38	-1,33	2,00	6,67	-1,54	2,31	7,69	-2,50	3,75	12,50	-2,50	3,75	12,50	-3,64	5,45	18,18
MODIFICHE DELLA FAUNA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,38	2,69	0,00	0,00	0,00	0,63	0,63	4,38	0,00	0,00	0,00
MODIFICHE DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E DI STABILITA' DEL SITO	0,00	0,00	0,00	-3,33	-3,33	1,33	-3,85	-3,85	1,54	-6,25	-6,25	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E DEL REGIME IDRAULICO	0,00	0,00	0,00	8,00	2,67	24,00	2,31	0,77	6,92	7,50	2,50	22,50	1,88	0,63	5,63	2,73	0,91	8,18
MODIFICHE DELL'ASPETTO PAESAGGISTICO	0,00	0,00	0,00	-3,33	-3,33	5,33	-7,69	-7,69	12,31	0,00	0,00	0,00	-12,50	-12,50	20,00	0,00	0,00	0,00
MODIFICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE	0,77	2,31	6,92	0,00	0,00	0,00	0,38	1,15	3,46	0,00	0,00	0,00	0,63	1,88	5,63	0,91	2,73	8,18
EMISSIONI DI POLVERI	0,77	2,31	5,38	0,00	0,00	0,00	0,38	1,15	2,69	0,00	0,00	0,00	0,63	1,88	4,38	0,00	0,00	0,00
EMISSIONI DI RUMORI	0,77	3,08	6,92	0,00	0,00	0,00	0,38	1,54	3,46	0,00	0,00	0,00	0,63	2,50	5,63	0,00	0,00	0,00
ASPETTI ECONOMICI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,85	-2,31	-1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-36,36	-21,82	-10,91
VALORI DI IMPATTO GLOBALE	11,54	39,23	90,77	9,33	9,33	82,67	-3,85	6,54	79,23	7,50	10,00	80,00	-1,88	10,00	89,38	-29,09	-3,64	50,91

Il grafico che segue evidenzia come, in fase di esercizio dell'impianto, il sistema degli effetti negativi sulle componenti ambientali influisca prevalentemente sulla componente atmosfera a causa delle inevitabili alterazioni che la presenza dello stesso andrebbe ad apportare alle caratteristiche intrinseche del territorio. La modifica dello stato dei luoghi e la trasformazione dell'uso del suolo da esclusivamente agricolo a integrato energetico-agricolo può certamente mutare la percezione del territorio ma a fronte di tali effetti sull'ambiente, da ricondursi prevalentemente a scala locale, si devono considerare gli impatti positivi a livello globale, in particolare la riduzione delle emissioni di gas serra ed inquinanti in atmosfera oltre che il risparmio di risorse non rinnovabili e la tutela complessiva della biodiversità.

Gli effetti sulla percezione del paesaggio verrebbero inoltre mitigati da opere di compensazione e mitigazione, già previste da progetto, che mirano ad integrare l'intervento in un contesto territoriale a forte vocazione agricola.

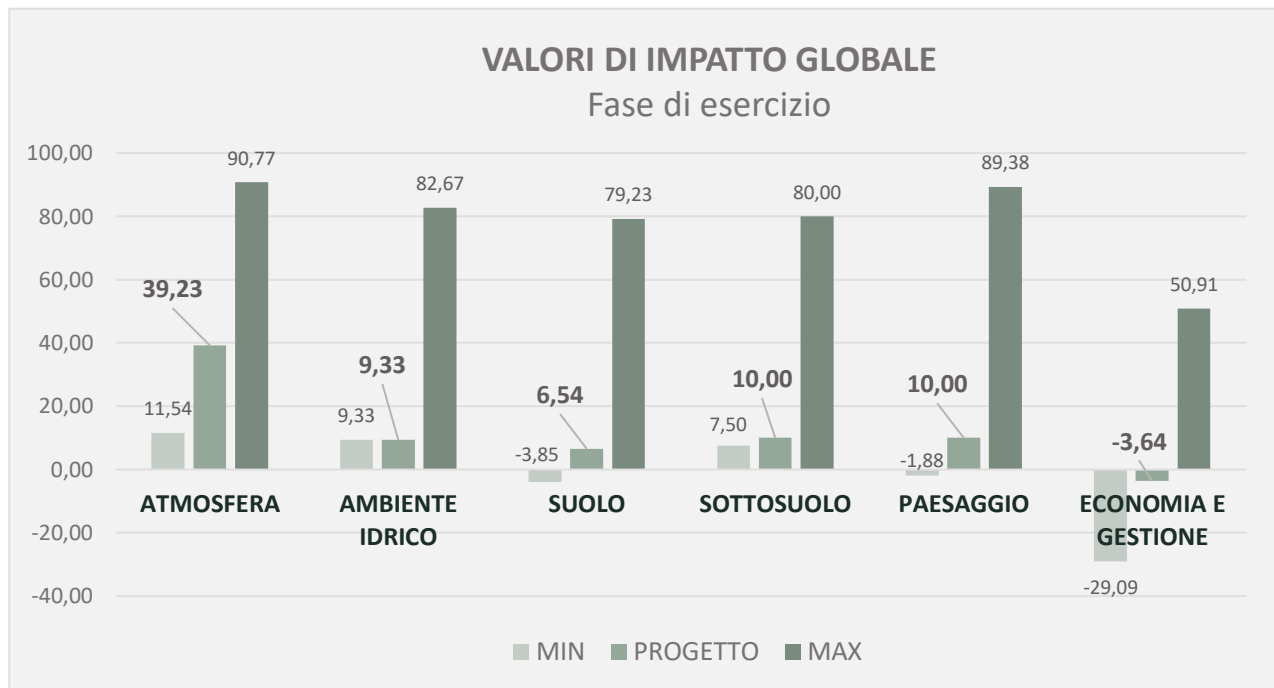


FIGURA 9 – VALORI DEGLI IMPATTI GLOBALI SU OGNI SINGOLA COMPONENTE - FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio, gli impatti principali saranno comunque di carattere reversibile poiché si esauriranno con la fase di dismissione dell'impianto.

3. OPERE DI RETE

Come già indicato in precedenza l'impianto agrivoltaico, verrà connesso alla rete di Trasmissione nazionale mediante un cavo interrato di 1,22 km circa, con tensione di esercizio pari a 36 kV, che si attesterà alla SE di trasformazione e smistamento Terna.

La connessione alla rete elettrica da ogni sezione di campo è prevista in linea interrata, in entrata- esce da ciascuna sezione di impianto attraverso il collegamento di n° 1 cabina di trasformazione per una potenza complessiva di 5 MW/cadauna, fino alla cabina di consegna situata nel punto di ingresso al campo fotovoltaico (da cui parte la linea di consegna alla stazione Terna di trasformazione, con tensione a 36 kV).

Qui di seguito si riporta l'inquadramento delle opere di rete coerentemente con il progetto benestariato da TERNA il 4 dicembre 2023. (Rif. Doc. 011.22.01.W06 – Rev. 03 – SE – Planimetria elettromeccanica).



FIGURA 10 – INQUADRAMENTO PUNTO DI CONNESSIONE - SE MACOMER 380 DI FUTURA REALIZZAZIONE

4. CONCLUSIONI

Le modifiche descritte nel presente documento hanno l'obiettivo di ottimizzare il progetto e renderlo conforme a tutte le prescrizioni vincolistiche riportate finora dalle autorità competenti. La società proponente si impegna ad aggiornare integralmente la documentazione di progetto durante il prosieguo del procedimento autorizzativo a livello regionale ai fini dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, coerentemente al layout già modificato ed in conformità alle ulteriori osservazioni degli enti preposti in fase di conclusione dell'iter di VIA e di Autorizzazione Unica.