

Alla cortese attenzione di:

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma
PEC va@pec.mite.gov.it

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Commissione tecnica PNRR-PNIEC
PEC COMPNIEC@pec.mite.gov.it

Ministero della Cultura
Soprintendenza Speciale per il PNRR
Via di San Michele, 22
00153 Roma
PEC ss-pnrr@pec.cultura.gov.it

p.c.

Regione Sardegna
Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente
PEC difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it

Alla Provincia di Nuoro
PEC protocollo@pec.provincia.nuoro.it

Al Comune di Macomer
PEC protocollo@pec.comune.macomer.nu.it

Al Comune di Borore
PEC protocollo@pec.comune.borore.nu.it

Oggetto: [ID_8550] Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006 relativa al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato di potenza nominale pari a 42 MWp, denominato "Macomer 4", sito nel Comune di Macomer (NU) in località "Nuraghe Solene". Proponente: Energia Pulita Italiana 3 Srl.

Riscontro alle Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna (RAS) e del Comune di Macomer



INDICE

PREMESSA	4
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE	7
2. Quadro di riferimento programmatico	7
2.1 Conformità al Piano Urbanistico Comunale.....	7
2.1.1 <i>Richiesta</i>	7
2.1.2 <i>Richiesta</i>	12
2.1.3 <i>Richiesta</i>	14
2.2 Analisi dei vincoli idrogeologici	16
2.2.1 <i>Richiesta</i>	16
2.2.2 <i>Richiesta</i>	18
2.3 Conformità al Piano Paesaggistico Regionale	21
2.3.1 <i>Richiesta</i>	21
2.3.2 <i>Richiesta</i>	23
3. Quadro di riferimento progettuale	24
3.1 Compatibilità paesaggistica	24
3.1.1 <i>Richiesta</i>	24
3.1.2 <i>Richiesta</i>	26
3.1.3 <i>Richiesta</i>	27
3.1.4 <i>Richiesta</i>	28
3.1.5 <i>Richiesta</i>	28
3.1.6 <i>Richiesta</i>	29
3.1.7 <i>Richiesta</i>	31
3.1.8 <i>Richiesta</i>	31
3.2 Progetto delle opere agrarie.....	33
3.2.1 <i>Richiesta</i>	33
3.2.2 <i>Richiesta</i>	33



3.2.3	<i>Richiesta</i>	34
3.2.4	<i>Richiesta</i>	34
4.	Quadro di riferimento ambientale	35
4.1	Attività di gestione	35
4.1.1	<i>Richiesta</i>	35
4.2	Requisiti agrivoltaico	35
4.2.1	<i>Richiesta</i>	35
4.3	Compatibilità ambientale	38
4.3.1	<i>Richiesta</i>	38
4.3.2	<i>Richiesta</i>	41
4.3.3	<i>Richiesta</i>	43
4.3.4	<i>Richiesta</i>	44
4.3.5	<i>Richiesta</i>	44
4.3.6	<i>Richiesta</i>	46
4.3.7	<i>Richiesta</i>	47
DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA		49
4.4	Interferenze con corpi idrici	49
4.4.1	<i>Richiesta</i>	49
4.4.2	<i>Richiesta</i>	49
ASSESSORATO DEI TRASPORTI		52
4.5	Traffico veicolare	52
4.5.1	<i>Richiesta</i>	52
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA - ARPAS		
53		
4.6	Compatibilità ambientale	53
4.6.1	<i>Richiesta</i>	53
ASSESSORATO DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE E URBANISTICA		54



4.7	Compatibilità paesaggistica	54
4.7.1	<i>Richiesta</i>	54
4.7.2	<i>Richiesta</i>	56





PREMESSA

Nel presente documento si intende dare un riscontro puntuale alle osservazioni pervenute alla proponente da:

- A) **Comune di Macomer** MiTE-2022-0165542 del 30/12/2022 e pubblicate sul sito del MASE in data **16/01/2023**;
- B) **Regione Autonoma della Sardegna** MiTE-2023-0003660 del 12/01/2023 e pubblicate sul sito del MASE in data **20/01/2023**;
- C) **Regione Autonoma della Sardegna** MiTE-2023-0007268 del 19/01/2023 e pubblicate sul sito del MASE in data **25/01/2023**.

in relazione al progetto per la realizzazione di un Parco Agrivoltaico, e relative opere di connessione alla RTN, denominato "MACOMER 4" di potenza pari a 42 MWp sito nel Comune di Macomer (NU) con codice di procedura **ID 8550**, di cui si riepilogano di seguito le caratteristiche fondamentali:

- l'area complessiva occupata dal progetto è di 72,3 ha circa;
- i terreni scelti per la collocazione del progetto
 - non sono soggetti a vincoli diretti
 - hanno destinazione agricola e sono attualmente utilizzati a seminativo
 - non ospitano colture di pregio
- l'impianto agri-voltaico che s'intende realizzare risponde alle seguenti caratteristiche:
 - Potenza complessiva di picco di 42 MW
 - 73.696 moduli fotovoltaici monocristallini con potenza unitaria pari a 570 Wp allocati su tracker monoassiali infissi nel terreno in configurazioni da 1Vx28, 1Vx56;
 - Producibilità annua stimata paria a 78.884,00 MWh/anno che garantiranno mancate emissioni per 35.142,82 tonnellate di CO₂.
- L'impianto verrà connesso alla SE Terna di futura realizzazione Macomer 380 con un cavidotto totalmente interrato che collegherà la cabina di consegna interna all'impianto con la cabina di consegna finale presente all'interno dell'area storage collocata in prossimità della SE. Per chiarimenti in merito al cavidotto e alle modifiche apportate rispetto a quanto presentato in prima istanza fare riferimento al seguente elaborato:

➤ ***MACOMER4-PDR00_Appendice integrativa di progetto***



- Si prevede integrazione della produzione energetica con attività agro-zootecnica:
 - La superficie tra le file e sotto i pannelli sarà destinata a prato stabile migliorato di leguminose;
- La compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione regionale, territoriale e locale è ampiamente analizzata nel Quadro Programmatico dello Studio d'Impatto Ambientale (elaborato MACOMER4-IAR01-R1_Studio d'Impatto Ambientale, rif. Capitolo 2).
- La compatibilità ambientale del progetto viene ampiamente valutata nel Quadro Ambientale dello Studio d'Impatto Ambientale (elaborato MACOMER4-IAR01-R1_Studio d'Impatto Ambientale, rif. Capitolo 4).
- La compatibilità paesaggistica è stata valutata nello studio di settore MACOMER4-IAR04_Relazione Paesaggistica con esito positivo. Inoltre, la presenza dell'impianto verrà mitigata da una fascia di mitigazione perimetrale larga 3 m.
- La compatibilità archeologica viene valutata nello studio di settore Verifica Preventiva di Interesse Archeologico (MACOMER4-IAR09_Verifica Preventiva di Interesse Archeologico) così come previsto dall'art. 25, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, con le relative cartografie a supporto dello studio.
- Il progetto rientra nella definizione di "Sistema Agrivoltaico Avanzato" in quanto rispondente ai requisiti A, B, C, D, E, stabiliti dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica nel giugno 2022, come meglio analizzato nei paragrafi 1.3, 3.3, dello Studio d'Impatto Ambientale (MACOMER4_IAR01-R1) e si inserisce tra le opere della Missione 2, Componente 2, del PNRR che ha come obiettivo principale l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte.

Con il fine di agevolare la lettura della documentazione integrativa alle richieste ricevute da parte degli enti e amministrazioni coinvolte nel procedimento, si riportano di seguito i riscontri alle note:

- A) Comune di Macomer** MiTE-2022-0165542 del 30/12/2022 e pubblicate sul sito del MASE in data **16/01/2023**;
- B) Regione Autonoma della Sardegna** MiTE-2023-0003660 del 12/01/2023 e pubblicate sul sito del MASE in data **20/01/2023**;



- C) Regione Autonoma della Sardegna MiTE-2023-0007268 del 19/01/2023 e pubblicate sul sito del MASE in data **25/01/2023**.



ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2. Quadro di riferimento programmatico

2.1 Conformità al Piano Urbanistico Comunale

2.1.1 RICHIESTA

Dal punto di vista della coerenza delle opere proposte con la pianificazione generale vigente (Piano urbanistico comunale – P.U.C., non ancora adeguato al P.P.R. e al P.A.I.) del Comune di Macomer, si rileva che le aree di intervento ricadono in zona urbanistica E, agricola, sottozone E1, E2 e E5 [rispettivamente aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata e aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, (...) oltre ad aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale/salvaguardia paesistico-ambientale]. A tale riguardo si rimanda alla nota prot. N. 28594 del 30.12.2022 del Comune Macomer (prot. D.G.A. n. 35260 di pari data) in cui il Settore Tecnico – Edilizia privata e urbanistica, pur non rilevando particolari criticità per il profilo urbanistico, ravvisa come l'estensione del parco fotovoltaico, per una superficie di oltre 72 ettari, costituisca un eccessivo consumo di territorio in contrasto con i criteri generali di cui alla parte IV del Decreto Ministeriale del 10/09/2010 – Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, punto 16.1, a causa della modifica dell'assetto naturale di aree appartenenti alla Classe IV – sottozone E5H4 tipica dei territori agricoli marginali con emergenza di aree di salvaguardia paesistico-ambientale e riconoscibili dalla presenza di componenti paesistico ambientali entro un più vasto areale il cui profilo agro-pedologico è da sottoporre a tutela rispetto ad interventi antropici rilevanti o, in ogni caso, tali da modificarne l'assetto naturale;

2.1.1.1 RISCONTRO

L'impianto si sviluppa nelle zone classificate dal P.U.C.:

- E1: Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata;
- E2: Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva;
- E5: Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;
- E5h4: di salvaguardia paesistico-ambientale: "Sono quelle aree riconoscibili dalla presenza di componenti paesistico ambientali entro un più vasto areale caratterizzato da un profilo agro-pedologico tipico della subzona E5 tali da essere sottoposte a TUTELA

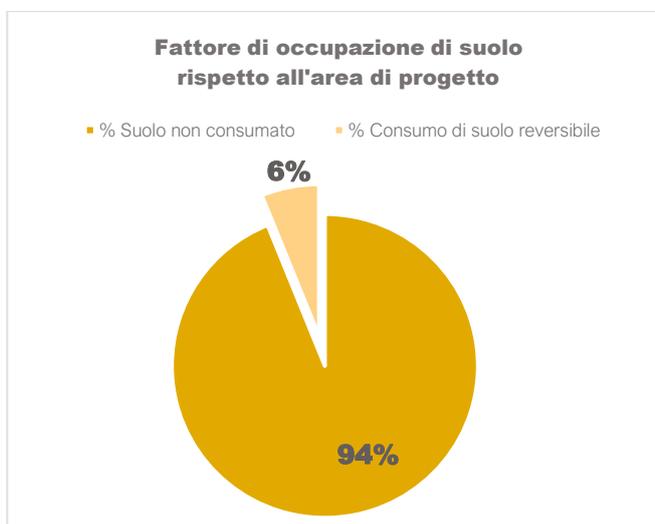
RISPETTO AD INTERVENTI ANTROPICI rilevanti od in ogni caso tali da modificarne l'assetto naturale;

tuttavia, come si può verificare anche graficamente nell'inquadramento su PUC sottostante, la superficie effettiva occupata dai moduli fotovoltaici è minima, rispetto all'estensione totale dell'impianto. Infatti, come riportato anche nel **Paragrafo 4.3.2** dello **Studio d'Impatto Ambientale**, che indaga l'analisi dell'impatto potenziale dell'opera sulla componente suolo e sottosuolo, l'area effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici, intesa come proiezione a terra degli stessi in posizione di manutenzione (0°), è pari a 19,35 ha. In particolare, distribuiti come segue nelle varie subsone individuate dal PUC:

- 1,3 HA circa nella zona E5;
- 1,5 HA circa nella subzona E5h4
- 0,1 HA circa nella zona E1.

In queste aree quindi il progetto non prevede un eccessivo consumo del territorio e non è in contrasto con i criteri generali di cui alla parte IV del Decreto Ministeriale del 10/09/2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. A sostegno di ciò si riporta il calcolo del consumo di suolo indotto dal progetto, anche in riferimento all'impatto sul territorio comunale.

Tipologia	Suolo non consumato [ha]	Consumo di suolo rev. [ha]
Strutture FV (tracker)	19,35	0,00
Pali infissi	0,00	0,01
Cabine	0,00	0,05
Piazzole	0,00	0,16
Viabilità impianto	0,00	4,19
Area di conservazione	0,55	0,00
Mitigazione perimetrale	3,33	0,00
Compensazione e rinaturalizzazione	6,37	0,00
Prato permanente polifita	57,61	0,00
TOTALE	67,88	4,42



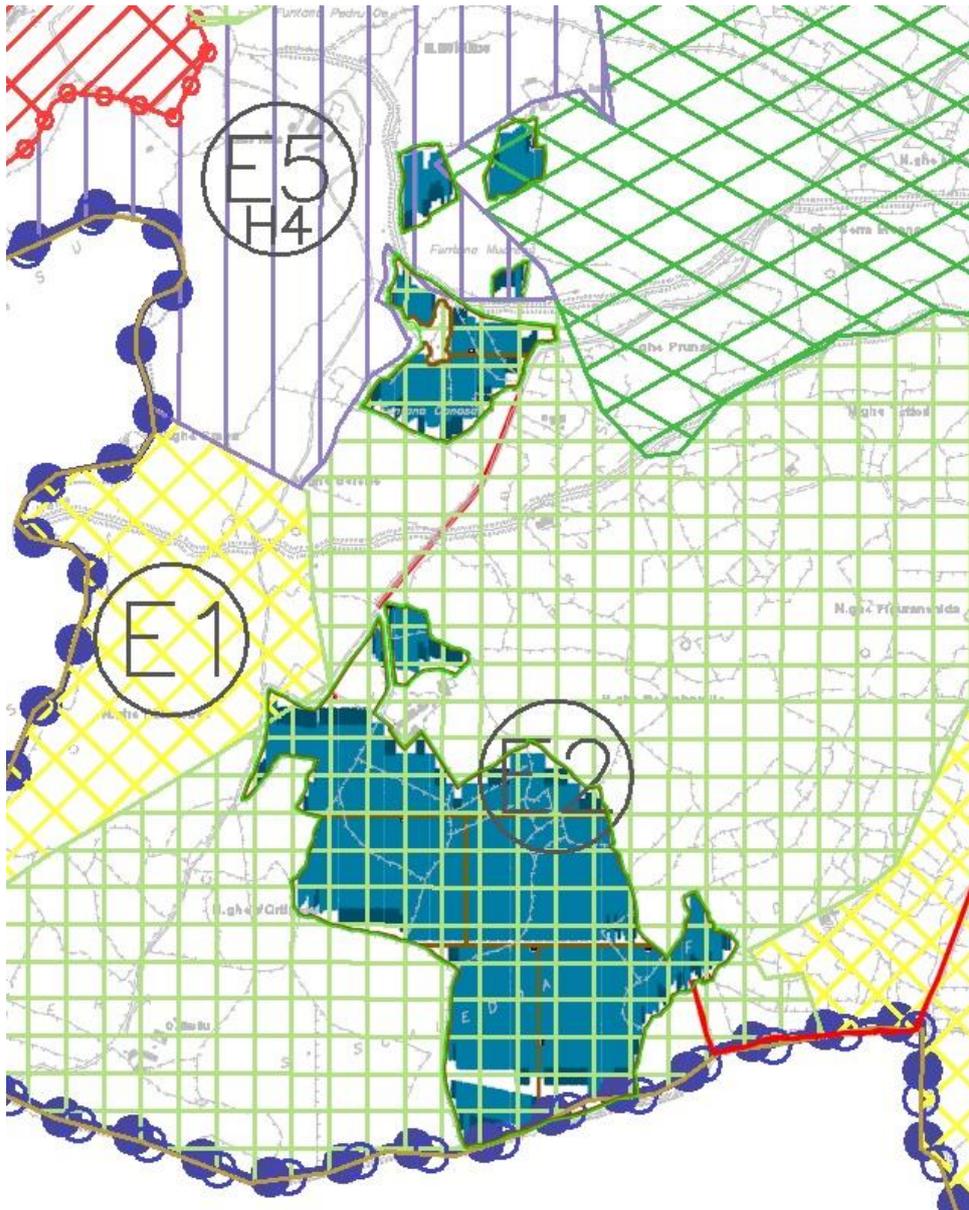


FIGURA 1 - STRALCIO P.U.C. CON SOVRAPPOSIZIONE LAYOUT D'IMPIANTO

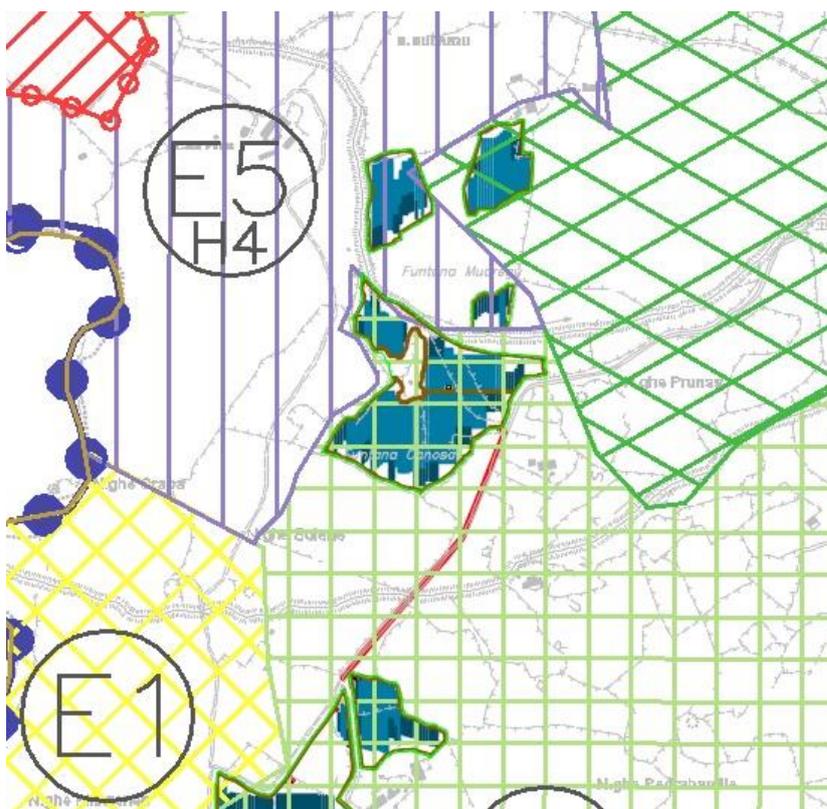


FIGURA 2 -ZONE E5, E5H4 E E1 DEL P.U.C. CON SOVRAPPOSIZIONE MODULI FOTOVOLTAICI

Consumo di suolo indotto dal progetto nel Comune di Macomer e nella provincia di Nuoro: 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 1 – ESTENSIONE DEI LIMITI AMMINISTRATIVI DELLA PROVINCIA DI NUORO E DEL COMUNE DI MACOMER

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

TABELLA 2 – INDICE OCCUPAZIONE DI SUOLO DEL PROGETTO PER LA PROVINCIA DI NUORO

Indice provincia di Nuoro (NU)	%	‰
Area di impianto/Sup. provincia	0,0103	0,1035
Suolo non consumato/Sup. provincia	0,0120	0,1203
Consumo di suolo reversibile/Sup. provincia	0,0008	0,0078
Consumo di suolo irrev./Sup. provincia	0,0000	0,0000

TABELLA 3 – INDICE OCCUPAZIONE DI SUOLO DEL PROGETTO PER IL COMUNE DI MACOMER

Indice Comune di Macomer	%	‰
Area di impianto/sup. comune	0,4757	4,7570
Suolo non consumato/sup. comune	0,5530	5,5303
Consumo di suolo reversibile/sup. comune	0,0360	0,3599
Consumo di suolo irrev./sup. comune	0,0000	0,0000

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 4 – RAPPORTO DI SUOLO CONSUMATO NELLA PROVINCIA DI NUORO

Suolo consumato progetto [ha]
4,38
Suolo consumato Provincia di Nuoro [ha]
4107,52
Rapporto suolo consumato [%]
0,11%

TABELLA 5 – RAPPORTO DI SUOLO CONSUMATO SUL COMUNE DI MACOMER

Suolo consumato progetto [ha]
4,42
Suolo consumato Comune di Macomer [ha]
508,33
Rapporto suolo consumato [%]
0,87%

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 6 – INDICE DI CONSUMO DI SUOLO PRO-CAPITE NEL COMUNE DI MACOMER E NELLA PROVINCIA DI NUORO – ANTE E POST OPERAM

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		0,0536

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		0,0647

È evidente come l'incidenza dell'opera impatti in maniera irrilevante sul consumo di suolo pro-capite del comune e della provincia interessati dall'intervento. Infatti, sul comune si registra un incremento di consumo di suolo pro-capite pari ad appena 0,0005 ha/ab mentre sulla provincia il dato resta invariato rispetto a quello ISTAT.

2.1.2 RICHIESTA

Il sito proposto per la realizzazione dell'impianto, alla luce della presenza di aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata (E1), aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva (E2), e di salvaguardia paesistico-ambientale (E5-h4), come evidenziato dallo stesso Comune di Macomer, ricade anche in aree non idonee, individuate dalle Direttive regionali approvate con la Delib.G.R. 59/90 del 27.11.2020 (Elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del DM 10.9.2010), in relazione ai punti di cui dell'Allegato b) alla medesima deliberazione, pur interessando, negli attraversamenti della rete di connessione, beni paesaggistici di cui al punto 7: Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione

2.1.2.1 RISCONTRO

Il territorio interessato dalla realizzazione del parco agrivoltaico ricade prevalentemente in zona E2, in piccola parte in zona E5 e E5h4 e, in minima parte, in zona E1 del P.U.C.



Benché le zone sopracitate siano inquadrate come “aree di primaria importanza per la funzione-agricola produttiva” e “caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata”, non si registrano produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico – culturale, in coerenza e per le finalità di cui all’art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da una elevata capacità d’uso del suolo. Si può affermare che nei terreni dove verrà realizzato l’impianto non ci sono, attualmente e da più di un anno, coltivazioni arboree certificate e impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica, che precluderebbero l’idoneità all’installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili come indicato dalla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020.

In fase di sopralluogo l’area non presenta produzioni agricole di pregio o tradizionali ma viene ineramente usata a prato pascolo.

L’area interessata dal progetto è incolta ed utilizzata a pascolo bovino e ovino.

Di seguito le foto dell’area di intervento:



FIGURA 3 - IMMAGINI AREA DI INTERVENTO

Inoltre, l’elaborato *MACOMER4-IAT15_Carta delle aree non idonee* riporta l’inquadramento dell’area di progetto rispetto alla cartografia di Localizzazione aree non idonee FER 1:50000 (TAV. 26)

della D.G.R. 59/90 del 2020 che evidenzia la non interferenza del progetto con le aree cartografate come "non idonee" dalla Regione Sardegna.

Si riporta di seguito uno stralcio:



FIGURA 4 – INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO RISPETTO ALLE AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FER AI SENSI DELLA DGR 59/90 DEL 2020 (TAV. 26)

Il cavidotto interferisce con una fascia di rispetto di 150 m dai fiumi, tuttavia corre su viabilità urbana esistente, in corrispondenza dell'attraversamento fluviale si prevede di utilizzare la Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) oppure di staffare lo stesso al ponte al fine di arrecare il minore impatto dal punto di vista ambientale e sfruttare un'infrastruttura esistente.

2.1.3 RICHIESTA

Con la sopra richiamata nota prot. n. 28594 del 30.12.2022 (prot. D.G.A. n. 35260 di pari data) il Settore Tecnico - Edilizia privata e urbanistica del Comune di Macomer sottolinea inoltre come il progetto in esame, contrariamente a quanto affermato dal progettista, non si sviluppa in una porzione di territorio già industrialmente interessata dalla presenza delle aree industriali dei Comuni di Borore e Macomer (distanza infatti oltre 3 km dalla zona industriale di Tossilo).

2.1.3.1 RISCONTRO

L'area di impianto del progetto Macomer 4 si trova ad una distanza di circa 3,5 km da un ampio agglomerato industriale. L'area industriale Tossilo si estende per circa 410 ha e insiste nei territori dei Comuni di Macomer e Borore, nella piana di Tossilo a ridosso della SS 131 Carlo Felice. L'agglomerato industriale Tossilo si caratterizza per la maggior parte da insediamenti produttivi di medie/grandi dimensioni. La centralità territoriale regionale di questa zona, lo individuava quale agglomerato principale dell'intero comparto industriale e accoglie iniziative industriali orientate verso un mercato sovraurbano con valenza regionale e/o nazionale. Sono in previsione degli ampliamenti secondo l'ultimo aggiornamento della planimetria al 2021. Un secondo agglomerato industriale, posto nella parte a Sud-Ovest contigua al centro abitato di Macomer e denominato Bonutrau, dista dall'impianto agrivoltaico circa 2,6 km e occupa una superficie di 82 ha. L'agglomerato è composto da piccole imprese. Data l'estensione territoriale delle zone e la distanza dell'area di progetto dalle stesse si è ritenuto di poter affermare che si tratti di una zona già caratterizzata dalla presenza di aree industriali, oltre che di numerose imprese agricole.

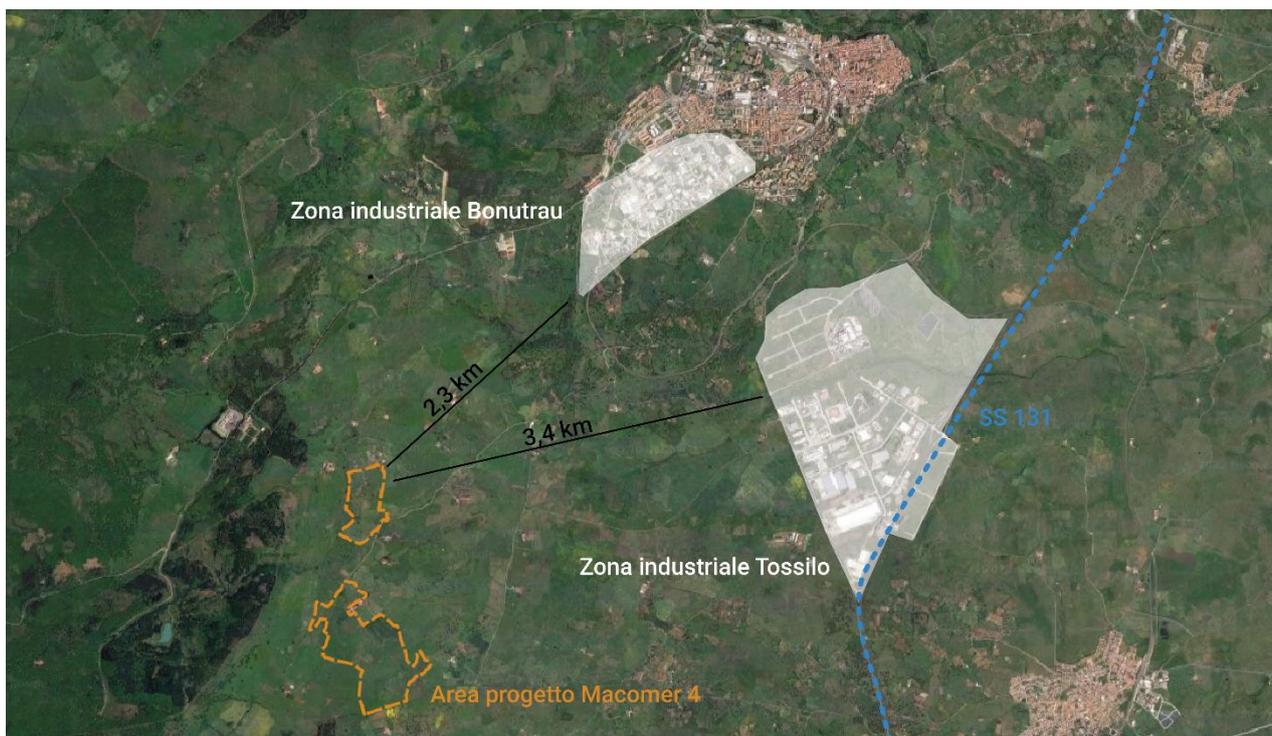


FIGURA 5 - INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO AREA DI PROGETTO RISPETTO ALLE ZONE INDUSTRIALI



2.2 Analisi dei vincoli idrogeologici

2.2.1 RICHIESTA

Le aree di intervento relative al territorio comunale di Macomer sono inoltre sottoposte a vincolo idrogeologico Hg1 e Hg2 del P.A.I. comunale, oltre a risultare a pericolosità idraulica Hi4, tali per cui, come rilevato dalla Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna con nota prot. N. 13035 del 16.12.2022 (prot. D.G.A. n. 33656 del 13.12.2022) la parte delle stringhe ricadenti sopra il FIUME_190501, così come individuato nel reticolo idrografico di riferimento ai fini del P.A.I., ai sensi della Delib.G.R. regionale n. 59/90 del 27.11.2020 interessano aree non idonee all'installazione di Impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili di cui al punto 9: Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrale nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i. (9.1 Aree di pericolosità idraulica molto elevata – Hi4). L'Agenzia rileva inoltre che "[...] ai sensi del comma 4 lettera g) dell'art. 27 delle Norme di Attuazione (N.A.) del P.A.I., per il quale "nelle aree di pericolosità molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare nuovi impianti tecnologici fuori terra", sarà necessario modificare l'impianto in modo tale che le aree di pericolosità Hi4-Hi3 siano sgombre da pannelli o eventuali opere accessorie quali recinzioni, manufatti fuori terra o interrati a servizio dell'impianto".

2.2.1.1 RISCONTRO

Una parte dei pannelli fotovoltaici sarà ubicata in area a moderata pericolosità geomorfologica [Hg1] e in area a media pericolosità geomorfologica [Hg2]

Nelle aree Hg2, gli interventi sono ammissibili ai sensi dell'articolo 33 comma 3 lettera a) delle NdA del PAI: In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici.

Ciò premesso, tali attività, per quanto ammissibili, sono effettivamente realizzabili soltanto subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica disciplinato dall'art.25 e redatto secondo i contenuti indicati nell'ALLEGATO F delle norme di attuazione.

Nelle aree Hg1 non vi sono limitazioni del PAI, ma compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali.

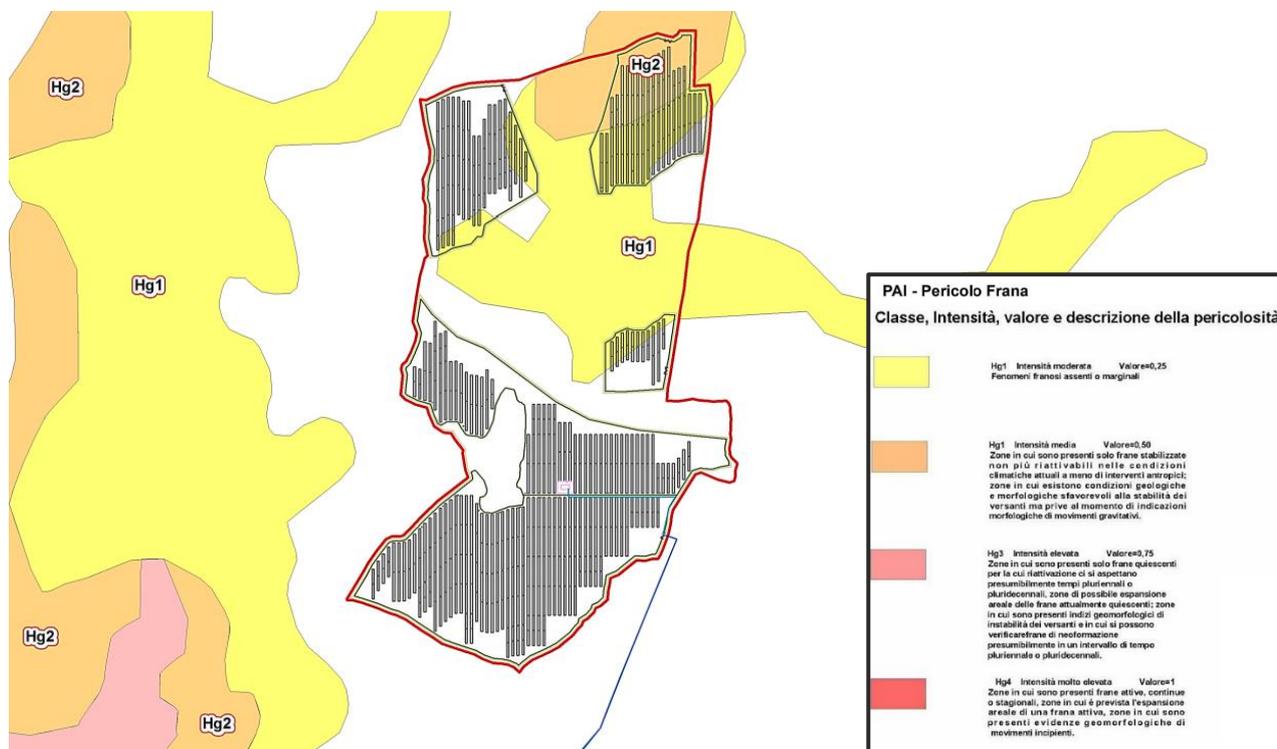


FIGURA 6 – LAYOUT PLANIMETRICO DI PROGETTO DELL'AREA A NORD SU CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Pericolosità idraulica – Aree di intervento in Hi4

Secondo quanto disposto dall'art. 30ter delle norme di attuazione del PAI, per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:

Tabella 7 - Ordine gerarchico e fascia di prima Salvaguardia

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400



Il Fiume_190501 appartiene all'ordine gerarchico 1, costituito da una fascia di prima salvaguardia (Hi4) pari a 10 m su entrambi i lati.

Come si evince dalla carta di pericolosità idraulica allegata di seguito, all'interno di quest'area non saranno realizzati nuovi impianti tecnologici e non sarà installata nessuna delle opere tra quelle in progetto.



FIGURA 7 – LAYOUT PLANIMETRICO DI PROGETTO DELL'AREA A NORD SU CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA E FASCE DI PRIMA SALVAGUARDIA

2.2.2 RICHIESTA

In merito all'interazione delle opere con il reticolo idrografico regionale si rimanda alla nota della Direzione Generale dei Lavori Pubblici – Servizio del Genio civile di Nuoro, prot. N. 628 del 09.01.2023 (prot. D.G.A. n. 555 di pari data) nella quale si evidenzia “[...] l'inadeguatezza degli elaborati progettuali in relazione all'analisi delle interazioni delle opere previste con gli elementi del reticolo idrografico regionale, non essendo indicata la posizione dei pannelli fotovoltaici rispetto alla fascia di inedificabilità assoluta di 10 metri dalle sponde dei corsi d'acqua e, in caso affermativo, in che modo vengano risolte le interferenze. Non risulta inoltre indicato se le aree oggetto di intervento saranno recintate, con quali modalità costruttive e se tali recinzioni andranno ad interessare i torrenti o le fasce di inedificabilità”.



2.2.2.1 RISCONTRO

Interferenza tra corsi d'acqua, recinzioni e strade

Come si evince dalla tavola in [MACOMER4-IAR10.3_All. 3 Carta pericolosità idraulica dettaglio](#), le recinzioni e la viabilità in progetto non intersecano corsi d'acqua.

Ciò premesso, tutte le eventuali interferenze tra le opere e i corsi d'acqua, anche al di fuori delle aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI, saranno gestite nel rispetto della Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle infrastrutture esistenti di attraversamento viario o ferroviario del reticolo idrografico della Sardegna nonché delle altre opere interferenti, redatto dalla regione Sardegna ai sensi dell'art. 22 delle norme di attuazione del PAI.

Eventuali attraversamenti di strade nelle aree in Hi4 (es. cavidotto con Rio Mene) , sono considerati ammissibili ai sensi dell'art. 27 comma 3 lettera g): "sono ammesse esclusivamente (...) le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili, previa redazione di apposito studio di compatibilità idraulica".

Eventuali recinzioni nelle aree in Hi4 sono considerate ammissibili ai sensi dell'art. 27 comma 2 lettera L): "sono consentiti esclusivamente (...) le opere di sistemazione e manutenzione di superfici inedificate o scoperte di edifici, compresi rampe di accesso, recinzioni, muri a secco, contenimenti in pietrame, terrazzamenti, siepi, impianti a verde, pergole e coperture a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato, si dimostri che le opere non modificano significativamente il regolare deflusso della corrente".

Per completezza si riporta di seguito uno stralcio dell'area di progetto, con la posizione delle stringhe in rapporto alla fascia di inedificabilità di 10m con il fiume Fiume_190501, in cui si evidenzia la non interferenza delle stringhe con detta fascia.

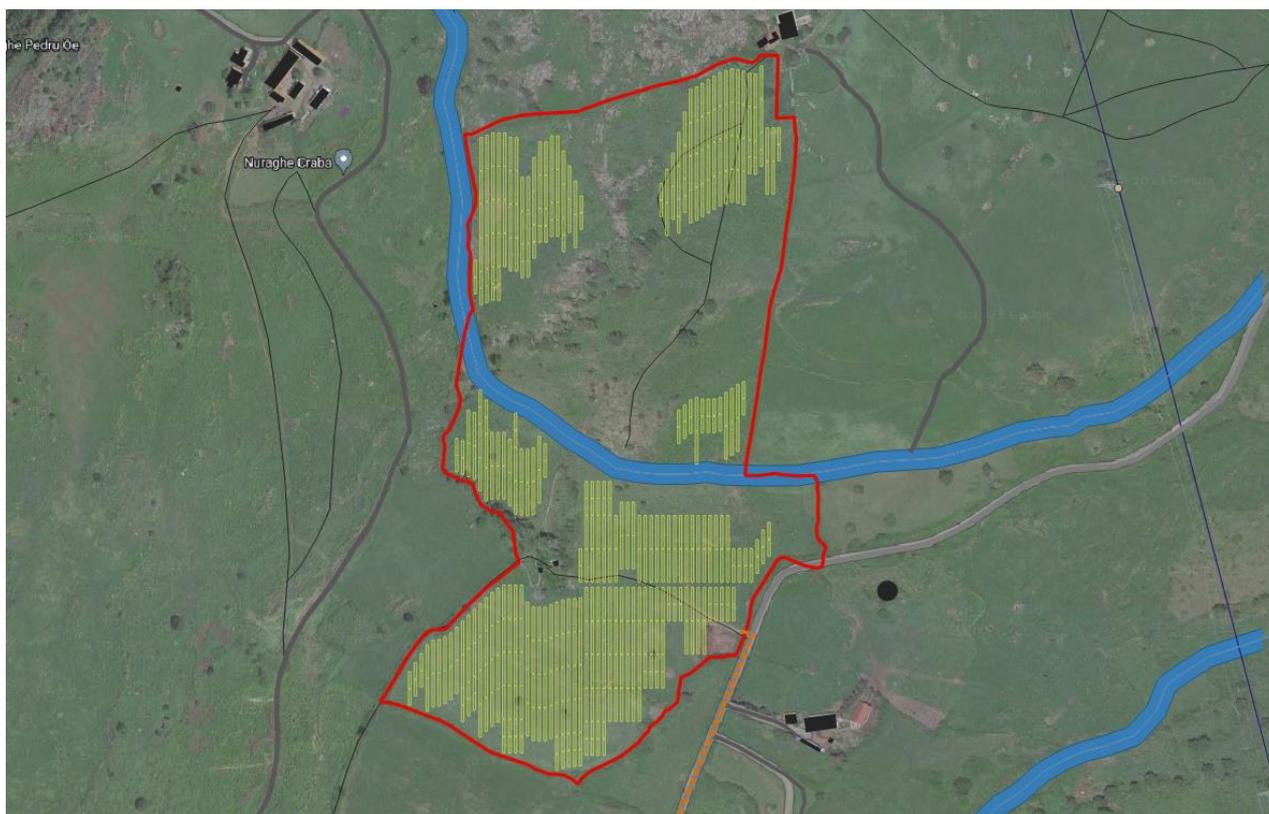


FIGURA 8 – STRALCIO DELL'AREA DI PROGETTO RISPETTO ALLA FASCIA DI INEDIFICABILITÀ 10 M

Interferenza tra corsi d'acqua in Hi4 e cavidotti

Eventuali attraversamenti di cavidotti nelle aree in Hi4 (es. cavidotto con Rio Mene), sono considerati ammissibili ai sensi dell'art. 27 comma 3 lettera g: sono ammesse esclusivamente (...) le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici, in modo da evitare scalzamento e trascinarsi, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e, comunque, siano tali da non ostacolare, in maniera significativa il deflusso delle acque; che, nelle situazioni di parallelismo, le condotte e i cavidotti non ricadano in alveo, né in area golenale; che il



soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

Peraltro, il cavidotto in corrispondenza dell'attraversamento con il Riu Mene corre su viabilità esistente e quindi su un tratto che, seppur a pericolosità idraulica elevata, è già interessato da antropizzazione.

2.3 Conformità al Piano Paesaggistico Regionale

2.3.1 RICHIESTA

Dal punto di vista dell'inquadramento delle opere rispetto al Piano Paesaggistico Regionale l'area di intervento si colloca in ambito di paesaggio non costiero, caratterizzato da tematismi dell'Assetto Ambientale riconducibili alle aree seminaturali (artt. 25-27 delle N.T.A. del P.P.R.) e ad utilizzazione agroforestale (artt. 28-30 delle N.T.A. del P.P.R.). In tali aree sono rispettivamente "vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso o attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado" e "le trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti (...)". In particolare:

- *si rileva l'interferenza delle opere di connessione con le fasce dei 150 m di beni paesaggistici cartografati nel P.P.R. e vincolati ex art. 142, c. 1, lett. c) del D.Lgs. 42/04 (i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna – Riu Mene – n. 93 Elenco Principale di Nuoro), come evidenziato dalla*



nota dell'A.D.I.S., prot. N. 13035 del 16.12.2022 (prot. D.G.A. n. 33656 del 19.12.2022);

2.3.1.1 RISCONTRO

Il progetto del Parco agrivoltaico si articola in due aree distinte a loro volta suddivise in ulteriori aree più piccole su cui sono posizionati i moduli fotovoltaici.

Il cavidotto interrato che collega le due aree principali dell'impianto attraversa il Riu Mene, e per questo si rileva l'interferenza delle opere di connessione con le fasce dei 150 m di beni paesaggistici cartografati nel P.P.R. e vincolati ex art. 142, c. 1, lett. c) del D.Lgs 42/04, (i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11. Nella fascia dei 150 m dal corso d'acqua non sono presenti opere soprassuolo e una volta posato il cavidotto interrato sarà ripristinato lo stato dei luoghi.

L'opera in progetto, di cui sopra, rientra tra gli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31 ALLEGATO A (di cui all'art. 2, comma 1) "INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA", punto A.15: *fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprassuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprassuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o **cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse** o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprassuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm.*

Peraltro, il cavidotto in corrispondenza dell'attraversamento con il Riu Mene corre su viabilità esistente e quindi su un tratto che, seppur vincolato ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett. c) del D.Lgs. 42/04, è già interessato da antropizzazione.



FIGURA 9 – PARTICOLARE: INTERFERENZA TRA CAVIDOTTO E FASCIA 150 M DAL RIU MENE – PASSAGGIO SU VIABILITÀ ESISTENTE

2.3.2 RICHIESTA

Si rimanda alla nota della Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia – Servizio tutela del paesaggio Sardegna centrale, prot. N. 64275 del 28.12.2022 (prot. D.G.A. n. 35084 del 29.12.2022) che evidenzia le carenze paesaggistiche del progetto vincolandolo al rispetto delle seguenti prescrizioni “(...) la viabilità interna non deve prevedere delimitazioni con cordolature in cls né l'utilizzo di conglomerato bituminoso (Binder) e tappetino di usura in cls, bensì piste in terra stabilizzata; tutta la recinzione perimetrale deve essere realizzata ad aria passante e cromie coerenti con gli elementi naturali circostanti, mitigata mediante vegetazione o alberature che possano schermare la medesima recinzione; la cromia dei pannelli fotovoltaici sia scelta tra quelle più coerenti con gli elementi naturali presenti nel sito di riferimento”. “Si evidenzia inoltre la carenza degli studi delle interferenze delle opere proposte rispetto ai numerosi beni di interesse storico-culturale presenti nelle aree di intervento” (n.d.r. tutelati ex art. 142 comma 1, lett. m) del D.Lgs 42/04).



2.3.2.1 RISCONTRO

I paragrafi 2.10 e 2.11 della Relazione Paesaggista (MACOMER4-IAR04) in cui si fa riferimento a utilizzo di: conglomerato bituminoso, tappetino di usura in cls, recinzione cieca in cls prefabbricato, cordoli in cls, etc. si riferiscono alle caratteristiche costruttive della Stazione Elettrica Terna "Macomer 380" per cui le modalità costruttive non sono definite dalla proponente, ma dal progettista in conformità con gli standard definiti da Terna.

Pertanto, si assicurano tutti gli organi Regionali, in quanto la realizzazione di suddetti elementi costituenti l'impianto verrà eseguita come segue:

- o la viabilità interna all'impianto sarà interamente realizzata in terra battuta con eventuale aggiunta di pietrisco, assecondando le caratteristiche orografiche del sito in modo da evitare l'impermeabilizzazione dell'area;
- o la recinzione perimetrale dell'impianto verrà realizzata in rete zincata a maglia variabile di colore verde, mentre nella parte inferiore della recinzione si prevedere la realizzazione di varchi di dimensione 30x30 cm ogni 20 m per consentire il passaggio di mammiferi, rettili e anfibi;
- o esternamente alla recinzione si prevede una fascia di mitigazione perimetrale con alberature autoctone e storicizzate;
- o per i pannelli fotovoltaici si è scelto di utilizzare quelli monocristallini, in quanto hanno caratteristiche prestazionali maggiori e mitigano la possibilità che si verifichi l'effetto lago.

3. Quadro di riferimento progettuale

3.1 Compatibilità paesaggistica

3.1.1 RICHIESTA

L'impianto agrivoltaico proposto, ancorché si dichiara l'interesse alla valorizzazione delle coltivazioni foraggere attraverso l'impianto di un prato polifita permanente, di durata illimitata, secondo quanto riportato negli elaborati di progetto, si sviluppa una superficie catastale molto estesa (oltre 72 ettari, oltre 19 dei quali recintati – area utile) con conseguente frammentazione della continuità agraria, significativa sottrazione di suolo alla produzione agricola di qualità e compromissione della godibilità paesaggistica e ambientale del contesto identitario agricolo consolidato. La trasformazione delle aree

di intervento, interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, da seminativo a pascolo, rappresenta inoltre una perdita di potenzialità agricola non accettabile.

3.1.1.1 RISCONTRO

In seguito ad una consultazione dei fascicoli aziendali relativi alle particelle interessate dall'intervento, si è constatata la presenza quasi totale di prati per pascoli magri. La proposta agronomica di miglioramento della fertilità dei suoli e di aumento delle rese prevede la semina di un prato polifita permanente, al fine di garantire la continuità dell'attività zootecnica già praticata in loco. Non si riscontrano produzioni agricole-alimentari di qualità e/o di particolare pregio nelle aree interessate dal progetto.

Per quanto concerne le esternalità positive del progetto agronomico proposto e approfondito all'elaborato *MACOMER4-IAR05_Relazione agronomica*, si può affermare che:

- È garantita una copertura vegetale per tutto l'anno;
- Si preserva la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica;
- Si mantiene la qualità degli habitat presenti, e, trattandosi di specie a fiore, si contribuisce positivamente alla proliferazione di insetti utili;
- Si riducono i fenomeni di erosione del suolo per via della copertura vegetale e delle corrette pratiche agronomiche applicate.

Nello studio agronomico si è tenuto conto del dettaglio informativo sulla Produzione Standard Totale PST della Sardegna (<https://rica.crea.gov.it/produzioni-standard-ps210.php>). Si riportano i dati relativi a due epoche:

- Anno 2022 per lo stato ante;
- Anno 2027 per lo stato post-intervento (con la previsione delle nuove coltivazioni e la conversione del pascolo magro in prato di leguminose).

A seguire i risultati scaturenti dall'analisi delle PS:

TABELLA 8 – PSL ANTE OPERAM

Regione P.A.	COD PRODUCT	Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	SOC EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sardegna	J2000T	F02	Pascoli magri	132,44 €	EUR_per_ha	72,11	9.550,25 €
Produzione Standard pre Intervento							9.550,25 €

TABELLA 9 - PSL POST OPERAM

Regione P.A.	COD PRODUCT	Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	SOC EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sardegna	J1000T	F01	Prati permanenti e pascoli	360,00 €	EUR_per_ha	57,61	20.739,60 €
Produzione Standard post Intervento							20.739,60 €

Dai valori sopra riportati è possibile evincere un incremento percentuale dell'indice relativo alla **Produzione Standard PS del 117% circa.**

3.1.2 RICHIESTA

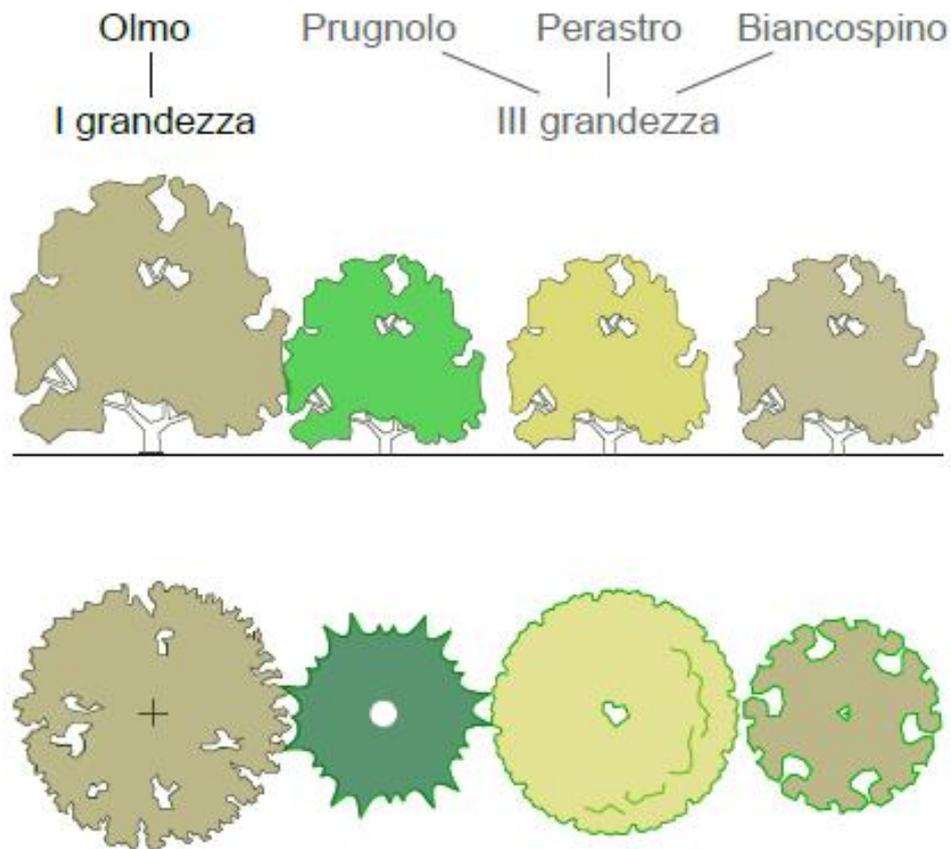
Non è stata valutata la possibilità di prevedere solo bordi verdi in luogo delle previste recinzioni metalliche estese a tutto il perimetro dell'impianto agrivoltaico con il ricorso a schemi compositivi che abbinino siepi (non inferiori a 1,60 metri di altezza) con filari di alberi o addensamenti arborei. Per armonizzare le siepi e i filari con i caratteri paesaggistici e ambientali dell'area è sempre consigliabile l'uso di essenze autoctone. Gli elementi di tipo lineare utili come riferimento progettuale per la costituzione dei bordi saranno da ricercare nelle recinzioni storiche (principalmente in pietra a secco), con ricorso a siepi endemiche (di fico d'india, rovo, lentisco, ginestra o altre specie spontanee) e alle colture storiche specializzate (vigneti, agrumeti frutteti, oliveti, etc.)

3.1.2.1 RISCONTRO

L'inserimento di una recinzione metallica risulta necessario per poter proteggere l'impianto dalla presenza di animali di grossa taglia, che potrebbero arrecare danni all'impianto e alle colture, ma si consentirà, al contempo, contempo il passaggio della micro e meso-fauna inserendo dei varchi lungo la recinzione che fungeranno da ponti ecologici e consentiranno agli animali di piccola taglia di popolare l'area. La rete sarà sostenuta da tubi in acciaio, di diametro 60 mm, infissi nel terreno ad una distanza di circa 3 m l'uno dall'altro. Sia la rete metallica che i tubi in acciaio sono previsti di colore verde al fine di una maggiore integrazione nel paesaggio agrario.

All'esterno della recinzione è invece prevista una fascia di mitigazione perimetrale che consentirà la schermatura dell'impianto e della stessa recinzione. Le specie scelte per le aree destinate a mitigazione ambientale e paesaggistica comprendono schemi compositivi che associano specie arboree autoctone (*Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ulmus minor*). Le tessiture storiche del paesaggio agrario non subiscono modificazioni e la scelta di filari costituiti da specie

endemiche rappresenta un elemento di continuità territoriale. Per approfondimenti sulle opere di mitigazione si rinvia all'elaborato MACOMER4-IAR05_Relazione agronomica.



3.1.3 RICHIESTA

Risulta assente una adeguata analisi delle alternative localizzative, tecnologiche e dimensionali. Tale analisi dovrà essere sviluppata, oltre che in funzione di quanto emerso nel quadro di riferimento programmatico, tenendo soprattutto conto della vocazione agricola dell'area ricadente nel territorio comunale di Macomer. Le alternative andranno descritte anche con riferimento alla modalità di integrazione delle attività agricole con quella di produzione energetica (piano colturale, lavorazioni, uso di mezzi meccanici, fabbisogni irrigui, etc.), in coerenza con le recenti Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici pubblicate dal Ministero per la Transizione Ecologica, nel mese di giugno 2022.

3.1.3.1 RISCONTRO

L'analisi delle alternative localizzative, tecnologiche e dimensionali viene approfondita nel capitolo integrativo del SIA (Codice elaborato MACOMER4-IAR01) al capitolo:



➤ **MACOMER4-IAR01_Studio di Impatto Ambientale**

- *Par. 3.1 Descrizione alternative di progetto*

3.1.4 RICHIESTA

Nonostante la dichiarata volontà di integrare la produzione energetica da fonti rinnovabili con la produzione agricola e la valorizzazione delle colture attualmente presenti, in ragione della completa compatibilità dell'investimento con gli obiettivi agronomici, l'Analisi Costi Benefici non viene sviluppata, segno di un'assenza d'interesse per gli effetti socio-economici dell'intervento a livello locale;

3.1.4.1 RISCONTRO

Si faccia riferimento all'elaborato prodotto a integrazione del progetto in cui vengono analizzati i costi legati all'opera e i benefici apportati anche in relazione alla produzione agricola:

➤ **MACOMER4-IAR14_Analisi Costi e Benefici**

3.1.5 RICHIESTA

Considerato che l'impianto proposto ha un elevato impatto territoriale e un alto livello di concentrazione, per dimensione, superficie interessata a potenza installata, stante l'assenza dell'Analisi Costi Benefici, al fine di valutare la desiderabilità socio-economica dell'investimento si ritiene opportuna la sua redazione adottando la metodologia dei flussi di cassa periodici. Dovranno essere calcolati gli indicatori di risultato Valore Attuale Netto e Tasso di Rendimento sia in sede di analisi finanziaria (VANF-TRF) che in ambito di analisi economica (VANE, TRE). Quest'ultima dovrà stimare gli impatti ambientali a livello locale e calcolare le eventuali esternalità da compensare oltre a descrivere gli interventi compensativi a favore del Comune, ai sensi della lettera h), Allegato 2 del D.M. 10.09.2010 [ndr si suggeriscono le seguenti fonti, metodologie, guide e criteri: 1.1. Metodo di esecuzione dell'analisi costi-benefici, Allegato III Regolamento di Esecuzione (UE) 2015/207 della Commissione, G.U.E. L38 del 13.2.2015: Guida all'analisi costi-benefici di progetti d'investimento, Strumento di valutazione economica per la politica di coesione 2014-2020; 1.2. in merito agli impatti a livello locale: 1.2.1. per l'impatto sull'uso del suolo e sui servizi ecosistemici, costituisce un valido riferimento "Mappatura e valutazione dell'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici: proposte metodologiche per il Rapporto sul consumo di suolo" (I.S.P.R.A. 2018). In relazione alla produzione agricola, al fine della stima della perdita di flusso, può essere considerata la Produzione



Lorda Standard (P.S.L.) di cui alle tabelle della Regione Sardegna; 1.2.2. l'impatto visivo dovrà essere stimato con il costo della disponibilità a pagare. Potrà eventualmente essere adottato il costo medio per ettaro (da rivalutare 2009-2022) indicato per l'Italia nello studio europeo The Value of EU Agricultural Landscape (European Commission. Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies); 1.2.3. gli effetti delle limitazioni ai diritti di costruzione dei titolari delle aree circostanti, in termini di svalutazione patrimoniale degli immobili];

3.1.5.1 RISCONTRO

Si faccia riferimento all'elaborato prodotto a integrazione del progetto:

- **MACOMER4-IAR14_Analisi Costi e Benefici**

3.1.6 RICHIESTA

L'obiettivo legato alla produzione e vendita di energia elettrica, prevalente rispetto all'attività agricola, è causa tra l'altro della frammentazione paesaggistica e ambientale del contesto naturale agricolo di riferimento. In tal senso, "sotto il profilo della preservazione del paesaggio agrario", si ritiene che impianti fotovoltaici di questa estensione territoriale, anche se "agrivoltaici", mal si integrino nel paesaggio circostante, sia in fase di realizzazione che di esercizio, e contribuiscano in modo molto significativo ad accentuare l'effetto cumulativo di co-visibilità con altri impianti presenti, oggi e in futuro, nel territorio agrario di riferimento comportando un cambiamento della percezione dello stesso per molti anni. Si richiamano gli artt. 4, 103 e 109 delle N.T.A. del P.P.R. ai fini della conformità ad esso delle opere, facendo osservare in particolare che ai sensi dell'art. 103 delle N.T.A. "gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R., ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico (quindi esterne alle aree tutelate paesaggisticamente) e progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali"

3.1.6.1 RISCONTRO

Al fine di conciliare l'agricoltura e la produzione di energia da fonti rinnovabili, il progetto prevede la continuazione dell'attività agro-zootecnica già presente, anche attraverso la semina di un prato permanente polifita - esteso alle aree di impianto - e alla messa a dimora di specie arboree autoctone lungo la fascia di mitigazione. Gli alberi di prima e terza grandezza scelti hanno un ruolo ambivalente di miglioramento della qualità ecologica e di limitazione dell'impatto visivo dovuto all'installazione. Gli

interventi previsti sono riportati nel dettaglio all'interno della relazione agronomica (codice elaborato MACOMER4-IAR05). Le opere proposte non danno luogo a frammentazione ambientale in quanto:

- L'impianto non compromette l'equilibrio ecologico e la naturale presenza di biodiversità. Inoltre, si configura come un'opera temporanea, la cui dismissione prevede il ritorno allo stato dei luoghi *ante operam* in seguito alla dismissione, evitando modificazioni irreversibili.
- La realizzazione del progetto non altera la morfologia del territorio, fermo restando che i movimenti di terra saranno limitati e serviranno per l'asportazione di asperità o per addolcire declivi. L'opera non interferisce inoltre con la qualità e quantità di acque superficiali e sotterranee.
- L'intervento tiene conto delle diverse caratteristiche dei confini già esistenti, proponendo localmente delle cuciture della vegetazione e una generazione costante di una quinta di piante a rapido accrescimento da porre lungo il perimetro dell'area di impianto. L'olmo è una specie a rapido accrescimento e resistenza alla siccità e ai tagli meccanizzati delle chiome. La barriera è completata dalla presenza di piante spinose di perastro, bianco spino e prugnolo, che ben si adattano a fungere da fascia di filtro visivo e a definire una barriera naturale lungo la recinzione perimetrale. L'assetto fondiario, agricolo e colturale viene implementato grazie all'introduzione di un prato migliorato di leguminose. Queste scelte porteranno al miglioramento della fertilità del terreno, della qualità e della resa della produzione. Sono in tal modo mantenuti i caratteri strutturali del territorio agricolo.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (consultabile all'elaborato MACOMER4-IAR02) prevede il monitoraggio puntuale delle componenti ambientali potenzialmente interessate da effetti a breve e lungo termine e legati alla realizzazione dell'impianto. Il Piano consente di prevenire alterazioni involontarie del microclima e della biodiversità, prevedendo azioni correttive laddove necessario.

Le opere proposte mirano a limitare, per quanto possibile, gli impatti dovuti alla modificazione del paesaggio. L'inserimento di un'opera in un qualsiasi contesto territoriale comporta inevitabilmente modifiche sul territorio, pur valutando accuratamente le opere di mitigazione e compensazione e mantenendo la destinazione agricola dell'area integrandola con produzione di energia da fonte rinnovabile.

L'assetto insediativo storico non subisce alterazioni, in quanto l'area di progetto si inserisce in un'area scevra da edificazioni a parte singoli nuclei di case sparse. La configurazione attuale del territorio è frutto di operazioni di frammentazione formale del territorio piuttosto recenti. La struttura

paesaggistica risulta ad ogni modo fortemente condizionata dalla pratica agricola e quindi classificata come seminaturale.

3.1.7 RICHIESTA

Viste le dimensioni dell'intervento e delle opere connesse (cavidotto e stazioni di campo e sotto-campo) si ritiene opportuno un approfondimento sugli impatti connessi alla cantierizzazione, coerenti con il cronoprogramma, in relazione al traffico indotto in particolare durante le fasi di trasporto e posa in opera dei pannelli e realizzazione delle opere di connessione alla rete (sottostazione elettrica) oltre all'impatto legato all'emissione di polveri.

3.1.7.1 RISCONTRO

In relazione ai mezzi da impiegare per il trasporto dei moduli fino al sito di installazione dell'impianto vengono di seguito riportate delle considerazioni fatte sulla base delle offerte ricevute da aziende del settore per la fornitura di moduli e delle strutture di sostegno (tracker).

In merito al numero di mezzi in transito per approvvigionare gli elementi del campo solare, considerando i **73696 moduli** di cui si costituisce l'impianto e **868 mod/camion** (28 pallet da 31 mod/pallet che un camion), si stima il numero di camion necessari per il **trasporto dei moduli pari a 85**.

Per l'approvvigionamento delle **strutture di sostegno (trackers)**, il fornitore ha indicato un numero di container pari a **93 unità**, consegna prevista con frequenza di circa 16 MW a settimana, per un totale di 3 settimane. Di conseguenza l'incremento di traffico marittimo si limita a **3 navi container** in un mese.

N. moduli	N. tracker	Camion moduli	Container tracker	N. camion TOTALI
73696	1456	85	93	178

3.1.8 RICHIESTA

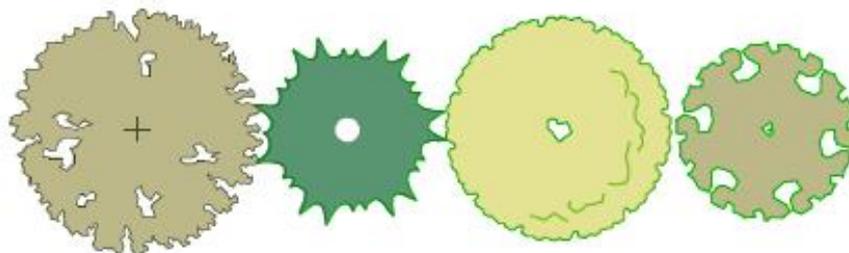
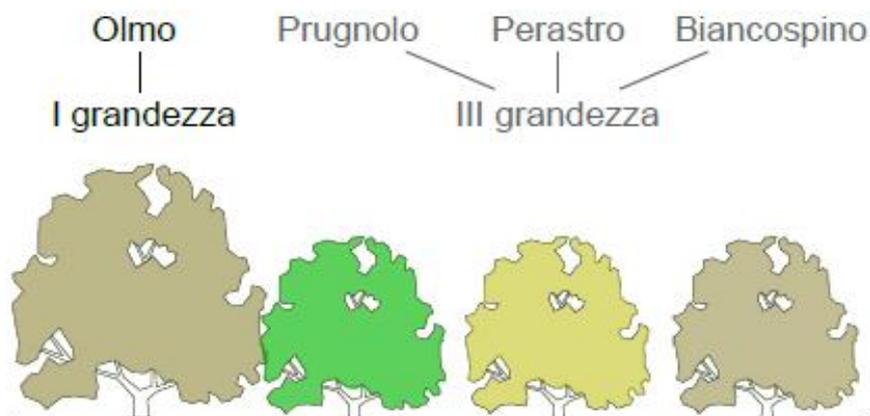
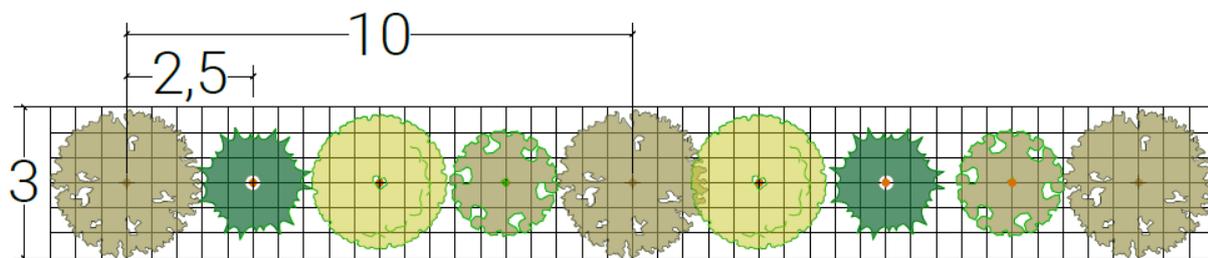
Si rileva la genericità delle opere compensative e di rinaturalizzazione previste (fascia perimetrale tampone, di mitigazione visiva, larga 3 metri) e l'assenza di un puntuale piano del verde che, oltre alle specie arboree previste (alberi di olmo, prugnolo, biancospino e perastro), dovrà prevederne il relativo sesto di impianto, da riportare su idonea cartografia accompagnata da una relazione illustrativa delle necessarie opere colturali (irrigazione di soccorso, ripristino delle eventuali fallanze, sfalci, etc.),



assicurando al contempo, per i primi cinque anni, la presenza di personale esperto in discipline naturalistiche, agronomiche e tecnico-vivaistiche, al fine della verifica della corretta esecuzione delle stesse opere.

3.1.8.1 RISCONTRO

Le specie messe a dimora nella fascia di mitigazione prevedono un sesto di impianto su filare unico in cui si alternano specie di prima (olmo) e terza grandezza (prugnolo, biancospino e perastro). Gli olmi sono disposti secondo un'interfila di 10 m, mentre le tre specie di dimensioni minori sono poste a 2,5 m e si intervallano agli olmi ogni 2,5 m, per un totale di tre individui per ogni olmo. Il posizionamento degli alberi di terza grandezza è casuale, allo scopo di rendere la fascia più naturaliforme e variegata.





L'elaborato contenente il piano colturale, comprendente le opere da eseguirsi per il mantenimento della componente vegetale di nuovo inserimento, è presente all'interno dell'elaborato:

- **MACOMER4-IAR05_Relazione agronomica**

3.2 Progetto delle opere agrarie

3.2.1 RICHIESTA

Si ritiene necessario un approfondimento del "progetto delle opere agrarie", non adeguatamente descritto nel Quadro di riferimento progettuale dello S.I.A.; si sottolinea l'assenza della Relazione pedo-agronomica, citata nello S.I.A. ma non presente tra gli elaborati pubblicati dal M.A.S.E. Le informazioni riportate dalla Proponente si basano su una caratterizzazione dello stato di fatto dell'area interessata dalle opere piuttosto carente: non è stato presentato un vero e proprio piano colturale, che descriva le lavorazioni preparatorie del terreno, la semina/piantumazione delle colture e le fasi di raccolta e utilizzo delle produzioni, supportato da tavole esplicative sulla distribuzione delle specie in campo. È inoltre assente un'analisi degli impatti del progetto (ndr. idro-esigenze, impatti derivanti da concimazioni e/o altre pratiche agronomiche necessarie, etc.);

3.2.1.1 RISCONTRO

All'interno dello Studio di Impatto Ambientale è stato integrato un capitolo relativo al progetto agronomico, disponibile al capitolo 3.10 Progetto agronomico:

- **MACOMER4-IAR01_Studio di Impatto Ambientale**
 - Par. 3.10 Progetto Agronomico
 - 3.10.1 Indirizzo produttivo
 - 3.10.2 Resa agricola
 - 3.12.3 Piano di monitoraggio agricolo

Il progetto viene esposto in maniera più esaustiva anche nell'elaborato dedicato:

- **MACOMER4-IAR05_Relazione Agronomica**

3.2.2 RICHIESTA

Occorrerà fornire indicazioni sulle imprese che opereranno all'interno dell'impianto agrofotovoltaico, predisporre fascicoli e piani colturali, il quadro occupazionale, la descrizione del parco

macchine a disposizione, il conto colturale: inoltre dovrà essere presentato un piano di utilizzo e commercializzazione delle produzioni oltre al piano di ammortamento degli investimenti in agricoltura e inserimento degli stessi nel relativo business plan:

3.2.2.1 RISCONTRO

Si prevede di affidare la conduzione dei terreni e delle colture a imprese agricole locali già operanti nel territorio, col fine di dare una spinta all'economia locale. La predisposizione del piano colturale e del business plan aziendale verrà fatto di concerto con i conduttori diretti dei fondi e in condivisione con gli stessi senza imporre la visione della proponente.

3.2.3 RICHIESTA

La scelta delle specie idonee da coltivare dovrà essere supportata da indagini sito-specifiche dei parametri determinanti per la crescita;

3.2.3.1 RISCONTRO

Le indagini sito-specifiche verranno predisposte in fase di monitoraggio ante operam della componente suolo in cui si prevedere analisi delle caratteristiche agro-pedologiche e geologiche del terreno. Così come specificato nell'elaborato:

- *MACOMER4-IAR02_Piano di Monitoraggio Ambientale*

3.2.4 RICHIESTA

Occorrerà definire la quantità e qualità di fertilizzanti e ammendanti da utilizzare sulla base di caratteristiche del terreno accertate.

3.2.4.1 RISCONTRO

In questa fase, non essendo previste delle analisi di tipo chimico-fisico del terreno, potrebbe essere sufficiente ipotizzare una concimazione in autunno ed una in primavera. Circa un mese prima della semina, durante le lavorazioni del terreno concimare con letame maturo per apportare sostanza organica al terreno. La seconda concimazione può essere fatta due settimane dopo la germinazione applicando nuovamente del letame maturo o in alternativa concimi magnesio potassici che, anche in relazione al loro contenuto di zolfo e sodio rendono più appetibile il foraggio prodotto.



Le dosi relative ai concimi sono da definirsi a seguito di adeguate analisi del terreno per evitare il sovradosaggio di alcuni elementi e la carenza di altri.

4. Quadro di riferimento ambientale

4.1 Attività di gestione

4.1.1 RICHIESTA

*Definizione delle modalità di gestione dell'impianto agrivoltaico e, in particolare, del ruolo dei soggetti economici coinvolti nel progetto (agricolo ed elettrico) rispetto alle **attività di gestione** svolte;*

4.1.1.1 RISCONTRO 3.1:

Come anticipato al punto 3.2.2.1, la proponente intende stipulare degli accordi con le aziende agricole locali già operanti nel territorio e affidare a loro la conduzione dei terreni, col fine di dare una spinta all'economia locale.

4.2 Requisiti agrivoltaico

4.2.1 RICHIESTA

*Integrazione della documentazione utile a verificare, in maniera chiara e inequivocabile, la rispondenza della presente proposta progettuale ai requisiti e alle caratteristiche richiamati al paragrafo 2.2 delle "**Linee Guida** in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal Mi.T.E. a Giugno 2022;*

4.2.1.1 RISCONTRO

La rispondenza ai requisiti e alle caratteristiche richiamate al paragrafo 2.2 delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal Mi.T.E. a Giugno 2022 è verificata per il progetto presentato nello Studio di Impatto Ambientale:

- **MACOMER4-IAR01_Studio di Impatto Ambientale**
 - 3.3 Parametri tecnici e requisiti dell'impianto agrivoltaico avanzato

Si riporta di seguito relativa tabella riassuntiva dei requisiti e rispondenza del progetto in esame ad ogni requisito.

Progetto di un parco agrivoltaico avanzato denominato "MACOMER 4" potenza nominale pari a 42 MWp situato nel Comune di Macomer (NU)				
REQUISITO A.1 - Superficie minima per l'attività agricola		ha		
S_{tot}	Area totale di progetto nella disponibilità della proponente: comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico. Quindi sono incluse anche tutte le aree che non ricadono all'interno della recinzione.	72,27		
S_{pv}	Somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice)	19,35		
S_{impianto}	Somma delle superfici su cui insiste l'impianto agrivoltaico, comprese le piazzole, le cabine elettriche e la viabilità interna; corrisponde all'area recintata.	62,55		
S_{agricola}	Superficie minima coltivata: comprende l'area destinata a coltivazione di prato stabile tra e sotto le file dei pannelli e la mitigazione perimetrale destinata alla coltivazione ad ulivo.	57,61		
S_{agricola} ≥ 0,7 · S_{tot}		79,7%		
VERIFICATO				
REQUISITO A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta da moduli (LAOR)				
LAOR (Land Area Occupation Ratio) = S_{pv}/S_{tot}	Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.	26,77%		
LAOR ≤ 40%				
VERIFICATO				
REQUISITO B.1 - Continuità dell'attività agricola				
	Ante operam	Post operam		
Tipo di coltivazione/i	Prato magro	Prato permanente e pascolo		
Indirizzo produttivo	Seminativi	Seminativo pascolativo		
estensione seminativi [ha]	72,11	57,61		
a) coincidenza di indirizzo produttivo: valore medio della produzione agricola registrata sull'area [€/ha]				
PS (valori da tabelle RICA)	132,44 €	360,00 €		
PST - Produzione Standard Totale	9.550,25 €	20.739,60 €		
PS_{ante} ≤ PS_{post}	+ 117%			
VERIFICATO				
REQUISITO B.2 - Verifica della producibilità elettrica minima				
Modulo	Modulo FV in silicio monocristallino del tipo bifacciale JKM570N-72HL4-BDV della Jinko Solar®	Potenza nominale [W]	570	
		Dimensioni	L [mm] =	1134
			P [mm] =	2278
		Sup. impianto	S _{pv} [ha] =	62,55
Impianto agrivoltaico presentato in VIA Potenza = 42 MW	Producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico [GWh/anno] =		79,47	
	FV _{agri} = Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto agrivoltaico [GWh/ha/anno] =		1,27	
	Producibilità elettrica annua dell'impianto standard [GWh/anno] =		124,94	

Impianto fotovoltaico standard* Potenza = 74,75 MW	$FV_{standard} =$ Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto standard [GWh/ha/anno] =	1,87				
*moduli con efficienza 22,07% su supporti fissi con inclinazione a Sud e un angolo pari alla latitudine meno 10°						
$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$						
1,27 \geq 1,122		67,9%				
VERIFICATO						
REQUISITO C - Adottare soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra						
TIPO 1	l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici	<table border="1"> <tr> <td><i>doppio uso del suolo</i></td> <td rowspan="2">Attività Zootecnica</td> <td rowspan="2">Hmin 1,32 m</td> </tr> <tr> <td><i>moduli fotovoltaici svolgono funzione sinergica alla coltura</i></td> </tr> </table>	<i>doppio uso del suolo</i>	Attività Zootecnica	Hmin 1,32 m	<i>moduli fotovoltaici svolgono funzione sinergica alla coltura</i>
<i>doppio uso del suolo</i>	Attività Zootecnica	Hmin 1,32 m				
<i>moduli fotovoltaici svolgono funzione sinergica alla coltura</i>						
Attività zootecnica - Hmin = 1,3 m		Attività colturale - Hmin = 2,1 m				
VERIFICATO per ZOOTECCIA						
REQUISITO D.1 - Monitoraggio del risparmio idrico						
Aziende con colture in asciutta: analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana per evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dalla presenza del sistema agrivoltaico	<p>Monitoraggio periodico dell'umidità di 2 tipologie di terreni attigui:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uno con prato stabile senza pannelli - uno con prato stabile con pannelli FV. <p>L'analisi e la comparazione dei dati evidenzierà come, grazie alla minor evapotraspirazione legata alla presenza dei pannelli FV, il terreno con l'impianto presenti un contenuto d'acqua maggiore rispetto a quello senza l'impianto, con conseguente beneficio per le colture.</p>					
Redazione Relazione Triennale redatta da parte del proponente.						
VERIFICATO						
REQUISITO D.2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola						
Esistenza e resa della coltivazione	<p>Redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).</p>	Implementazione monitoraggio agricolo come riportato in Relazione Agronomica Par.3.6.2				
Mantenimento dell'indirizzo produttivo						
Redazione Relazione Tecnica Asseverata di un Agronomo						
VERIFICATO						
REQUISITO E.1 - Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo						
Il miglioramento diretto della fertilità del suolo sarà garantito da un'opportuna scelta di essenze in grado di fissare l'azoto atmosferico per il miscuglio costituente il prato di leguminose e pascolamento controllato.						
Redazione Relazione Tecnica Asseverata o Dichiarazione del proponente						
VERIFICATO						
REQUISITO E.2 - Monitoraggio del microclima						
<p>L'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).</p>	<p>Monitoraggio tramite sensori per la misura di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - temperatura; - umidità relativa; - velocità dell'aria; - radiazione; <p>posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto.</p>	Temperatura ambiente esterno e retro-modulo misurata con sensore PT100				
		Umidità dell'aria ambiente esterno e retro-modulo misurata con misurata con igrometri/psicrometri				
		Velocità dell'aria ambiente esterno e retro-modulo misurata con anemometri				
		Radiazione solare fronte e retro-modulo misurata con un solarimetro				

Relazione Triennale redatta dal Proponente		
VERIFICATO		
REQUISITO E.3 - Monitoraggio resilienza ai CC		
<p><i>La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri</i></p>	<p>Valutazione di conformità dell'impianto agrivoltaico al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH)</p>	<p>FASE DI PROGETTO: redazione di una Relazione DNSH in cui il proponente attesta il contributo che s'impegna a fornire per il raggiungimento dei 6 obiettivi ambientali.</p> <p>FASE DI MONITORAGGIO: il soggetto erogatore degli incentivi verifica l'attuazione delle soluzioni previste da progetto</p>
Relazione DNSH / Monitoraggio PO		
VERIFICATO		

4.3 Compatibilità ambientale

4.3.1 RICHIESTA

In merito alla componente clima e microclima, oltre a una puntuale caratterizzazione dello stato di fatto a livello di sito, dovrà essere effettuata una disamina approfondita dei possibili impatti anche a livello di area vasta, tenendo conto di quanto evidenziato dalla recente letteratura di settore che attribuisce agli impianti fotovoltaici particolarmente estesi, come quello in questione, la capacità di creare un effetto "Isola di Calore", anche con riferimento all'effetto cumulo, che vede nelle aree prossime a quella di intervento un proliferare di iniziative nel settore del fotovoltaico oltre che dell'eolico;

4.3.1.1 RISCONTRO

Il cosiddetto effetto "Isola di Calore" è legato principalmente all'innalzamento delle temperature superficiali dovute al calore accumulato dalle superfici artificiali durante il giorno, che si ripercuotono anche sui valori notturni specie in condizioni di stabilità atmosferica. Questo effetto si verifica principalmente nel caso di impermeabilizzazione o semi-impermeabilizzazione del suolo. Le caratteristiche fisico-chimiche dei materiali, come la porosità, il colore e l'albedo contribuiscono a determinare l'effetto isola di calore. La copertura vegetale del suolo influenza la potenziale capacità di raffreddamento da parte delle strutture, infatti, nei suoli non artificiali in presenza di temperature dell'aria più elevate, l'umidità diminuisce a causa dell'evaporazione con benefici effetti termici. La vegetazione, inoltre, favorisce il raffreddamento attraverso l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione. Il consumo di suolo, o meglio la percentuale di suolo non sigillato, è un parametro rilevante poiché il

terreno aperto è l'habitat più favorevole allo sviluppo della vegetazione per fornire un servizio di mitigazione delle isole di calore.

Alcuni studi hanno dimostrato che la realizzazione di un impianto fotovoltaico in un'area genera una variazione stagionale del microclima tra le aree al di sotto dei moduli fotovoltaici e le aree tra le stringhe dei moduli fotovoltaici.

In particolare, uno studio molto interessante sull'argomento è quello pubblicato su Environmental Research Letter, Volume 11, Numero 7 del 13 luglio 2016: "Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling".

Al fine di investigare gli effetti di un parco solare sul microclima e sui processi dell'ecosistema, sono state misurate la temperatura del suolo e dell'aria, la vegetazione e le emissioni di gas serra al di sotto, tra i moduli fotovoltaici e in un'area di controllo per un intero anno. I risultati dello studio mostrano come la presenza delle stringhe PV abbia causato variazioni stagionali e diurne nel microclima dell'aria e del suolo.

In particolare, durante l'estate si è osservato un raffreddamento fino a un massimo di $-5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (media giornaliera) con valori massimi e minimi di diminuzione (media giornaliera) compresi tra $3,5^{\circ}\text{C}$ e $7,6^{\circ}\text{C}$, rispetto agli spazi vuoti e alle aree di controllo. Inoltre, la variazione giornaliera della temperatura dell'aria era inferiore sotto i pannelli; pertanto, sono state registrate temperature minime più alte (fino a $+2,4^{\circ}\text{C}$) e massime più basse (fino a -6°C). Queste tendenze opposte, tuttavia, non hanno prodotto differenze significative nella temperatura media giornaliera dell'aria, anche se ovviamente nel periodo caldo (aprile-settembre) l'aria era costantemente più fresca sotto i pannelli durante il giorno e più calda la notte.

Al contrario, durante il periodo invernale il suolo nelle aree vuote era, in media, più freddo di $1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto alle aree di controllo e alle aree con presenza di pannelli, lungo l'intero ciclo giornaliero (Figura 10).

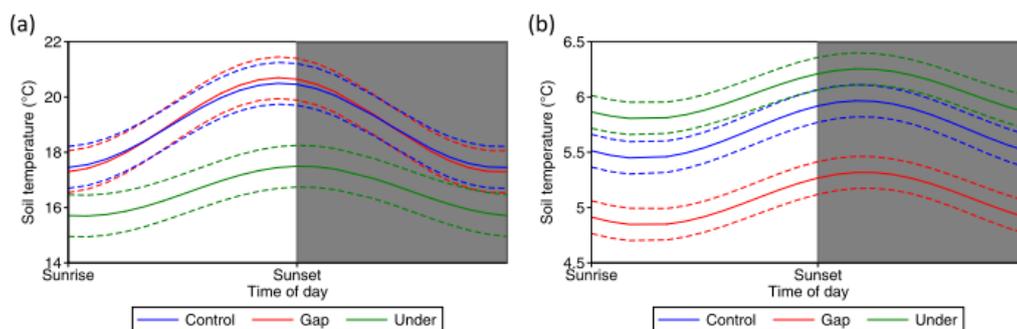


FIGURA 10 – TEMPERATURA DEL SUOLO DURANTE IL PERIODO ESTIVO (A) E INVERNALE (B)

Anche la temperatura dell'aria nelle aree vuote era significativamente più fresca (fino a 2,5 °C) durante il giorno, ma non durante la notte, rispetto alle aree di controllo e alle aree trattate (Figura 11). Inoltre, la variazione diurna sia della temperatura che dell'umidità durante l'estate si dimostra essere ridotta sotto gli array PV. Si è così scoperto che la gestione del microclima spiegava le differenze nella biomassa delle piante sopra il suolo e nella diversità delle specie, entrambe inferiori sotto gli array PV. Anche la fotosintesi e lo scambio netto di ecosistemi in primavera e inverno si sono rivelati essere inferiori sotto gli array PV, quindi dipendenti da metriche di microclima, suolo e vegetazione. Questi dati non sono certamente applicabili al clima in cui si sviluppa l'impianto oggetto dello Studio d'Impatto Ambientale, ma possono rappresentare un punto di partenza per comprendere gli effetti dei parchi solari in altri climi e fornire evidenze per supportare l'ottimizzazione della progettazione e della gestione dei parchi solari in modo da massimizzare i servizi ecosistemici forniti dall'installazione degli impianti Agrovoltaici.

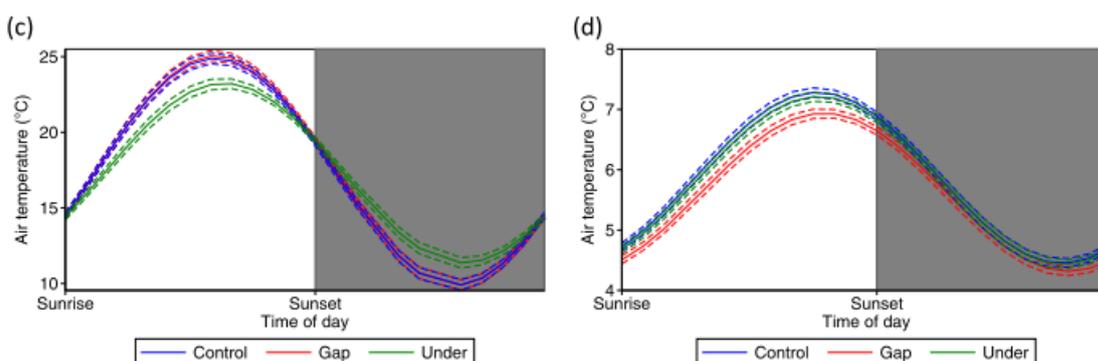


FIGURA 11 – TEMPERATURA DEL SUOLO DURANTE IL PERIODO ESTIVO (C) E INVERNALE (D)

In definitiva, lo studio dimostra, per la prima volta, la validità dell'ipotesi di variazione climatica stagionale che si registra nelle aree tra e sotto i pannelli.

A livello di area vasta, analizzata una porzione di territorio estesa per 10 km dall'impianto in esame e considerando la totalità degli impianti FV presenti, si ha una superficie cumulativa di circa 130,63 ha con un'area occupata dai moduli di circa 40,64 ha per una percentuale di occupazione di suolo del 31,11% rispetto alla totalità dell'area di progetto cumulativa. Questo è da valutare positivamente in quanto l'indice di occupazione è al di sotto del 50% includendo anche impianti costituiti da strutture fisse. Un impianto agri-voltaico, a differenza di un impianto fotovoltaico a terra, permette di non modificare la destinazione d'uso del suolo mantenendo la copertura vegetale anche al di sotto dei moduli fotovoltaici essendo questi installati ad un'altezza sufficiente da permettere il proseguo della conduzione agricola al di sotto di essi.

Infine, se si analizza la superficie cumulativa occupata dagli impianti in relazione ad un'area di 10 km con centro nell'area di progetto – avente un'estensione di 31.415,0 ha circa – l'incidenza cumulativa degli impianti nell'areale esaminato sarà pari ad appena lo 0,41%. Un'incidenza percentuale piuttosto trascurabile in un'area così estesa che chiaramente non contribuirebbe ad incrementare l'effetto Isola di calore.

Le variazioni di temperatura aria/suolo evidenziati avranno, inoltre, sicuramente degli impatti diretti e indiretti sui processi pianta/suolo con relative conseguenze sulla crescita (anche positivi) ma, per quanto riguarda le variazioni del microclima possiamo concludere che gli effetti delle variazioni di temperatura dell'aria al di sotto dei moduli e quelle al di sopra o tra i moduli, è un effetto che ha conseguenze che restano comunque confinate all'area di impianto, non ha effetti territoriali più estesi e non ha effetti sulle attività e sulla salute dell'uomo.

4.3.2 RICHIESTA

In relazione alle componenti acque superficiali e sotterranee dovrà essere condotta una approfondita analisi dello stato di fatto della componente a livello di sito. Per quanto riguarda gli impatti connessi alla fase di cantiere dovranno essere esaminati quelli legati alle interferenze delle opere di connessione con il reticolo idrografico naturale e/o artificiale presente nell'area, mentre per la fase di esercizio si rende necessario chiarire ed esplicitare la fonte e i quantitativi di risorsa necessari per le operazioni di gestione dell'impianto, quali il lavaggio dei pannelli, e la conduzione delle attività agricole;

4.3.2.1 RISCONTRO

Il consumo di acqua in fase di cantiere è limitato alle seguenti operazioni:

- bagnatura del terreno per limitare il sollevamento di polveri;
- irrigazione della barriera vegetale perimetrale per favorirne la formazione iniziale e l'attecchimento;
- pulizia dei moduli fotovoltaici precedente alla messa in esercizio dell'impianto;
- camera di digestione della fossa settica.

Il fabbisogno in fase di esercizio è legato a:

- esigenze irrigue per la formazione iniziale della barriera vegetale perimetrale;
- pulizia dei moduli fotovoltaici.

L'approvvigionamento idrico necessario durante le varie fasi di vita dell'impianto avverrà tramite autobotte o cisterna trainata, dimensionata compatibilmente all'attività da svolgere.

Di seguito si riporta una stima del fabbisogno idrico nelle 2 fasi principali:

TABELLA 10 – STIMA FABBISOGNO IDRICO FASE DI CANTIERE

FASE CANTIERE (durata 54 settimane)	
OPERAZIONI	CONSUMI IDRICI [mc]
Bagnatura terreno	960
Irrigazione per attecchimento	740
Serbatoio fossa settica	20
Pulizia pannelli	218
TOTALE	1938

TABELLA 11 – STIMA FABBISOGNO IDRICO FASE DI ESERCIZIO

FASE ESERCIZIO		
OPERAZIONI	CONSUMI IDRICI [mc] annuali	CONSUMI IDRICI [mc] 30 anni
Irrigazione	740	1480
Pulizia pannelli	218	6540
TOTALE	958	8020

Per la stima dei consumi in fase di cantiere si è ipotizzata una durata dello stesso di 54 settimane, coerentemente con quanto stabilito dal cronoprogramma degli interventi (consultabile all'elaborato MACOMER4-PDR10_Cronoprogramma degli interventi).

In fase di esercizio dell'impianto si prevede l'utilizzo di acqua, fornita mediante autobotti, per irrigare la mitigazione perimetrale e le aree di compensazione nei primi 2 anni di vita delle piante e successivamente valutare la possibilità di gestire in asciutto le aree di mitigazione, così come indicato nella relazione agronomica nel capitolo relativo al fabbisogno irriguo (MACOMER4-IAR05_Relazione Agronomica – Par. 3.3).

Per le operazioni di pulizia della superficie dei pannelli si prevede una frequenza annuale mediante un sistema di pulizia con aste e acqua, senza l'utilizzo di detersivi né tensioattivi. Si tratta di un sistema di pulizia meccanica che utilizza ugelli erogatori speciali per il vetro, alimentate da un serbatoio attraverso dei tubi flessibili. Il sistema tratta l'acqua in situ mediante di filtri di particelle e un distillatore (o acqua per osmosi inversa) al fine di evitare l'accumulo di calcare, abitualmente contenuto

nell'acqua. Si è ipotizzato l'uso di una cisterna mobile con portata minima di circa 2.000 litri (2 mc) e si stima un consumo annuale di 156 m³ di acqua per ogni anno di vita utile dell'impianto.

Per la fase di dismissione, si è stimata una durata simile alla fase di cantiere, con i seguenti consumi idrici:

TABELLA 12 – FABBISOGNO IDRICO FASE DI DISMISSIONE

FASE DISMISSIONE (durata 54 settimane circa)	
OPERAZIONI	CONSUMI IDRICI [mc]
Bagnatura terreno	670
Serbatoio fossa settica	14
TOTALE	684

4.3.3 RICHIESTA

In relazione alla componente suolo e sottosuolo si ritiene necessario che tale componente venga descritta e caratterizzata anche come risorsa pedologica e che gli impatti si riferiscano anche a questo aspetto. Si ritiene necessaria, vista l'estensione dell'area interessata dalle opere, e la asserita ipotesi progettuale di connetterla alla produzione agricola (agrivoltaico), l'elaborazione uno studio pedologico sito-specifico, mirato alla classificazione di capacità d'uso dei suoli interessati dall'impianto, anche attraverso analisi di laboratorio su un numero congruo di campioni, nonché la definizione di uno strumento di monitoraggio (dei suoli) che consenta di verificare, ex ante, in itinere ed ex post, l'andamento delle proprietà pedologiche significative nei confronti di eventuali impatti dell'opera durante l'esercizio;

4.3.3.1 RISCONTRO

Sarà cura della Società Proponente inquadrare le esigenze specifiche del terreno a seguito di analisi pedologiche dettagliate, realizzate in una fase successiva. Si ritiene necessario sottolineare, che la scelta di utilizzare esclusivamente concimi di matrice biologica ed organica (come specificato nel capitolato consegnato in prima istanza), escludendo qualsiasi integrazione sintetica e/o minerale, sia determinante nello stabilire a priori la volontà di realizzare un progetto di tipo sostenibile, sia in termini ambientali sia agronomici.

Il monitoraggio dei suoli è previsto secondo le modalità descritte nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la cui consultazione è possibile all'elaborato:

- **MACOMER4-IAR02_Piano di Monitoraggio Ambientale**
 - *Paragrafo 3.3 Suolo e sottosuolo*



4.3.4 RICHIESTA

In merito alla componente suolo si segnala l'esigenza di fornire letteratura scientifica su prove sperimentali effettuate in condizioni di clima mediterraneo, che confermino o smentiscano gli effetti positivi dell'ombreggiamento prodotto dalle strutture sullo sviluppo delle specie erbacee e sul mantenimento/miglioramento della fertilità del terreno;

4.3.4.1 RISCONTRO

A proposito di evidenze scientifiche in merito agli effetti derivanti dall'installazione di un impianto fotovoltaico in terreno agricolo la società proponente del progetto ha finanziato uno studio sperimentale condotto in clima mediterraneo (in Sardegna) proprio per valutare i possibili effetti derivanti dall'installazione dei progetti proposti nella regione.

Lo studio è stato condotto dal prof. Luigi Ledda dell'Università Politecnica delle Marche – Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali – su 3 dei progetti proposti in Sardegna dalla proponente. Uno dei progetti è proprio Macomer 4 per cui lo studio conclude quanto segue: nonostante “Le rese potenziali del sito Macomer 4 sono le più basse fra i siti analizzati a causa delle diverse condizioni climatiche e pedologiche della zona. Le perdite di resa oscillano tra il 10 ed il 15% a seconda della specie considerata (Tabella 2). Solo le perdite di resa sotto il 25% possono essere considerate accettabili dal punto di vista economico ed agricolo, al netto dell'errore della presente stima. Pertanto, in generale si può affermare che tutte le specie considerate sono compatibili con la coltivazione sotto la configurazione agrivoltaica analizzata, con perdite contenute sotto il 15% annue. Anche le differenze di resa media fra le due sottozone (sotto trackers e fra trackers) sono praticamente nulle, dovute alla elevata omogeneità di distribuzione della radiazione solare. È possibile che le specie il cui ciclo produttivo si svolge anche durante l'estate (es. erba medica) possano trarre un beneficio dall'ombreggiamento dei pannelli, portando ad una ulteriore mitigazione delle perdite rispetto ai valori in tabella, ed un aumento di resa nello sfalcio estivo rispetto alle condizioni di pieno campo.”

Per completezza e conoscenza si allega al presente documento lo studio completo:

- [00-ALL-1_Sostenibilità agronomica degli impianti agrivoltaici ENERLAND](#)

4.3.5 RICHIESTA

A riguardo delle componenti ambientali di cui sopra si rimanda alla Nota prot. n. 47108 del 27.12.2022 (prot. D.G.A. n. 34884 del 28.12.2022) dell'Agenzia regionale per la Protezione



dell'Ambiente della Sardegna — A.R.P.A.S. - Dipartimento Oristano. In particolare, per la componente suolo "(...) si ritiene necessario prevedere l'impermeabilizzazione del fondo dell'area Tecnica, dell'Area di Stoccaggio e dell'Area di Deposito Temporaneo, al fine di evitare possibili processi di infiltrazione, e misure di regimazione delle acque meteoriche, atte a garantire l'assenza di ruscellamento superficiale all'interno delle stesse". Si chiede inoltre di "(...) effettuare un'indagine della componente floristica mediante rilievi speditivi della flora e rilievi fitosociologici, con l'individuazione e la marcatura di eventuali esemplari di particolare pregio riscontrati, georiferendoli su sistema GIS o localizzandoli su supporto cartografico. Si suggerisce inoltre di garantire, per quanto possibile, la conservazione della vegetazione spontanea autoctona presente. Inoltre, tutte le aree di cantiere dovranno essere approntate in zone che non prevedano il taglio e/o l'eliminazione di vegetazione di particolare pregio, contenendo al minimo indispensabile gli spazi operativi. In relazione alla componente faunistica, si chiede di effettuare l'indagine nell'areale in oggetto, volta ad individuare le presenze di animali, soprattutto di tipo stanziale e di interesse protezionistico. Si chiede di identificare con precisione, preferibilmente georiferendoli su sistema GIS o localizzandoli su supporto cartografico, i relativi punti di indagine e la tipologia di specie censite, al fine di poter valutare l'eventuale compromissione di habitat di interesse presenti, e la presenza di corridoi ecologici. Si suggerisce di preservare, durante i lavori di preparazione/sistemazione dell'area, eventuali muretti a secco presenti, in quanto rappresentano importanti rifugi per i rettili e i piccoli mammiferi in aree seminaturali prive di altre tipologie di ripari",

4.3.5.1 RISCONTRO

All'interno dell'elaborato MACOMER4-IAR07_Allegato fotografico, è stato riportato il report fotografico dei luoghi e di alcune specie.

Sono stati inoltre riportati cinque stralci su base ortofoto così organizzati:

- Rappresentazione dei principali transetti di osservazione della flora nel lotto Nord
- Rappresentazione dei principali transetti di osservazioni della flora nel lotto Sud
- Localizzazione dei principali alberi ad alto fusto e della specie indicata nelle liste rosse IUCN riscontrati nell'Area di progetto Nord
- Localizzazione dei principali alberi ad alto fusto e della specie indicata nelle liste rosse IUCN riscontrati nell'Area di progetto Sud.



4.3.6 RICHIESTA

Il proponente dovrà concordare col Dipartimento A.R.P.A.S. territorialmente competente le modalità per il **controllo e il monitoraggio delle componenti e degli effetti ambientali**, in fase ante operam, in corso d'opera e post operam, come previsto dalla normativa. Come indicato nelle sopra richiamate "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, dovrebbero essere previsti sistemi di monitoraggio che consentano di verificare la continuità dell'attività agricola (l'impatto sulla produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle eventuali aziende agricole interessate). Inoltre, si ritiene fondamentale, per un impianto agrivoltaico, **la previsione di un monitoraggio dei suoli, da inserire nel P.M.A;**

4.3.6.1 RISCONTRO

A fronte di questa richiesta è stato predisposto un Piano di Monitoraggio Ambientale redatto conformemente alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA"¹, nel quale è previsto il monitoraggio delle seguenti componenti:

1. **Atmosfera:** obiettivo del monitoraggio atmosferico è quello di valutare la qualità dell'aria, verificando gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione degli inquinanti e le eventuali conseguenze dell'opera sull'ambiente.
2. **Rumore:** obiettivo del monitoraggio dell'inquinamento acustico è la valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi dovuti all'introduzione di nuove fonti di emissioni acustiche;
3. **Suolo e sottosuolo:** riguarderà aree che verranno interessate da una modificazione delle condizioni del terreno, quali il maggior ombreggiamento e quindi la riduzione dell'evapotraspirazione del terreno tramite la determinazione di parametri fisici, chimici e pedologici da effettuare in situ.
4. **Ambiente idrico:** monitoraggio dei corpi idrici superficiali e consumo idrico nelle varie fasi dell'opera.
5. **Ecosistema e biodiversità:** Il monitoraggio di questa componente riguarderà la vegetazione e la fauna.

¹ MATTM | DG per le Valutazioni Ambientali. (2015). Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici specifici. Roma: ISPRA.

MATTM | DG per le Valutazioni Ambientali. (2014). Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici generali. Roma: ISPRA.



- **Flora:** sarà monitorata mediante l'osservazione lungo transetti e plot definiti nel presente piano.
 - **Fauna** (avifauna, chiroterri, erpetofauna e coniglio selvatico sardo): le tecniche di monitoraggio saranno sia dirette che indirette e consentiranno di comprendere se le misure di mitigazione previste hanno effettivamente consentito di accogliere la fauna anche in un contesto interessato da parziale antropizzazione.
6. **Paesaggio:** il monitoraggio del sistema paesaggistico è strettamente correlato alle altre componenti ambientali. Una corretta valutazione degli impatti potenziali attesi su patrimonio culturale e sui beni paesaggistici nello stato ante faciliterà la scelta di opportune misure mitigative e compensative da prevedere in progetto.
7. **Rifiuti:** si prevede il monitoraggio in fase di costruzione dell'impianto (CO) della quantità e qualità dei rifiuti prodotti in cantiere garantendo il corretto conferimento.

L'elaborato è allegato alle presenti controdeduzioni con il codice:

➤ **MACOMER4-IAR02_Piano di Monitoraggio Ambientale**

Mentre, in relazione al il monitoraggio richiesto dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" MITE, 2022 che chiede di prevedere sistemi di monitoraggio che consentano di verificare la continuità dell'attività agricola, questo viene illustrato in:

- **MACOMER4-IAR05_Relazione Agronomica**
- **MACOMER4-IAR01-R1_Studio di Impatto ambientale**

4.3.7 RICHIESTA

In merito alla componente vegetazionale:

- *3.9.1 in relazione alle misure di mitigazione paesaggistiche proposte, si ritiene coerente la scelta di predisporre fasce vegetate lungo tutti i confini dei campi fotovoltaici, specialmente lungo la viabilità pubblica, percorrendo la quale le opere vengono percepite. Si osserva tuttavia che il distanziamento previsto tra le specie arboree e le specie arbustive autoctone presunte (mirto e lentisco) non assolverebbe allo scopo di nascondere alla vista i pannelli fotovoltaici, soprattutto se non venissero impiantate da subito piante adulte, anche in considerazione della crescita lenta che caratterizza ciascuna specie;*



- *3.9.2 si rileva invece la mancata predisposizione di opportune mitigazioni paesaggistiche e ambientali degli impatti della nuova SSE MT/AT produttore, proposta nel Comune di Macomer, per la quale si dovranno prevedere idonee schermature vegetali e fasce tampone costituite dalla messa a dimora di specie arbustive e arboree autoctone, caratterizzate da altezze e sviluppo delle chiome capaci di mitigarne gli impatti visivi/percettivi negativi, prediligendo un sesto di impianto alternato al fine di garantire il carattere di naturalità dei luoghi;*

4.3.7.1 RISCONTRO

3.9.1 - Risposta

Le fasce di mitigazione prevedono la messa a dimora di differenti specie arboree, al fine di nascondere la vista dei pannelli dalle aree di maggiore passaggio di utenti. Non si prevede il nuovo impianto di mirto e lentisco; pertanto, si ritiene la richiesta non sia attinente con il progetto in esame.

Si veda in dettaglio la Relazione agronomica in cui viene sviluppato il progetto agronomico e descritta la proposta di mitigazione ambientale e paesaggistica.

➤ *MACOMER4-IAR05_Relazione agronomica*

3.9.2 – Risposta

In relazione alla SE Terna Macomer 380, la scrivente ha fatto richiesta di connessione a Terna ma non è capofila del progetto della Stazione Elettrica, pertanto, la progettazione della Stazione Elettrica non è in capo alla proponente del progetto in esame che, quindi, non può prevedere opere di mitigazione per la Stazione Elettrica da costruirsi a cura di Terna.



DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

4.4 Interferenze con corpi idrici

4.4.1 RICHIESTA

Si rileva inoltre l'interferenza dell'elettrodotto con l'asta fluviale del Riu Mene e relative fasce di prima salvaguardia di cui all'art. 30 ter delle NTA del PAI, equiparate ad aree a pericolosità molto elevata Hi4. Tali interferenze non risultano essere state rappresentate né descritte.

4.4.1.1 RISCONTRO

Eventuali attraversamenti di cavidotti nelle aree in Hi4 (es. cavidotto con Rio Mene), sono considerati ammissibili ai sensi **dell'art. 27 comma 3 lettera g**: *sono ammesse esclusivamente... le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita **relazione asseverata del tecnico incaricato** venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici, in modo da evitare scalzamento e trascinarsi, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e, comunque, siano tali da non ostacolare, in maniera significativa il deflusso delle acque; che, nelle situazioni di parallelismo, le condotte e i cavidotti non ricadano in alveo, né in area golenale; che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.*

4.4.2 RICHIESTA

Per gli attraversamenti dell'elettrodotto del reticolo idrografico che si appoggiano a infrastrutture stradali esistenti (ponti, tombini stradali, ecc.) invece dovrà essere allegata la relazione asseverata di cui al comma 3, lett. a) dell'articolo 24 delle vigenti NTA del PAI comprensiva dei contenuti tecnici di



cui alla "Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle infrastrutture esistenti e attraversamento viario o ferroviario del reticolo idrografico della Sardegna nonché delle opere interferenti" modificata con deliberazione del Consiglio Istituzionale dell'Autorità di Bacino n.2 del 17.10.2017.

Si segnala altresì, che qualora il cavidotto, in corrispondenza di un'interferenza con il reticolo idrografico di riferimento ai fini del PAI, sia posato in modalità sub-alveo, non risultano competenze approvative in capo alla scrivente Direzione generale ADIS, a condizione che tra fondo alveo e estradosso della tubazione ci sia almeno un metro di ricoprimento, e che il soggetto attuatore sottoscriva un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese le condotte qualora fosse necessario realizzare opere di mitigazione del rischio idraulico. Per quanto sopra, con riferimento al presente procedimento di valutazione ambientale, si chiede la redazione dell'elaborato Planimetria di progetto sovrapposto al reticolo idrografico di riferimento ai fini del PAI con le interferenze aggiuntive segnalate in precedenza, per le quali dovranno essere del PAI integrato indicate le modalità di risoluzione e il rispetto delle relative prescrizioni ai sensi delle N.A. del PAI.

4.4.2.1 RISCONTRO

Cfr. 2.2.2.1 Riscontro

Tutte le eventuali interferenze tra le opere e i corsi d'acqua, anche al di fuori delle aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI, saranno gestite nel rispetto della Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle infrastrutture esistenti di attraversamento viario o ferroviario del reticolo idrografico della Sardegna nonché delle altre opere interferenti, redatto dalla regione Sardegna ai sensi dell'art. 22 delle norme di attuazione del PAI.

Eventuali attraversamenti di strade nelle aree in Hi4 (es. cavidotto con Rio Mene) , sono considerati ammissibili ai sensi dell'art. 27 comma 3 lettera g): "sono ammesse esclusivamente (...) le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili, previa redazione di apposito studio di compatibilità idraulica".

Eventuali recinzioni nelle aree in Hi4 sono considerate ammissibili ai sensi dell'art. 27 comma 2 lettera L): "sono consentiti esclusivamente (...) le opere di sistemazione e manutenzione di superfici inedificate o scoperte di edifici, compresi rampe di accesso, recinzioni, muri a secco, contenimenti in pietrame, terrazzamenti, siepi, impianti a verde, pergole e coperture a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato, si dimostri che le opere non modificano significativamente il regolare deflusso della corrente".



Per completezza si riporta di seguito uno stralcio dell'area di progetto, con la posizione delle stringhe in rapporto alla fascia di inedificabilità di 10m con il fiume Fiume_190501, in cui si evidenzia la non interferenza delle stringhe con detta fascia.

Interferenza tra corsi d'acqua in Hi4 e cavidotti

Eventuali attraversamenti di cavidotti nelle aree in Hi4 (es. cavidotto con Rio Mene), sono considerati ammissibili ai sensi dell'art. 27 comma 3 lettera g: sono ammesse esclusivamente (...) le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici, in modo da evitare scalzamento e trascinarsi, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e, comunque, siano tali da non ostacolare, in maniera significativa il deflusso delle acque; che, nelle situazioni di parallelismo, le condotte e i cavidotti non ricadano in alveo, né in area golenale; che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

Peraltro, il cavidotto in corrispondenza dell'attraversamento con il Rio Mene corre su viabilità esistente e quindi su un tratto che, seppur a pericolosità idraulica elevata, è già interessato da antropizzazione.

ASSESSORATO DEI TRASPORTI

4.5 Traffico veicolare

4.5.1 RICHIESTA

Nell'elaborato "Sintesi non tecnica" è stato preso in esame l'impatto che la realizzazione del progetto potrebbe avere sul traffico veicolare. Relativamente alla fase di messa in opera dell'impianto, si prevede un incremento del traffico dei mezzi pesanti che trasporteranno gli elementi modulari e compositivi dello stesso con intensità di traffico valutabile in circa 5-7 mezzi giornalieri, per un periodo limitato a qualche settimana. Il resto del traffico consisterà nel movimento di autoveicoli, utilizzati dal personale che a vario titolo sarà impiegato nella fase di installazione.

In fase di esercizio l'entità del traffico è stata valutata tale da non apportare disturbi consistenti nella viabilità ordinaria della zona anche perché trattasi di un'area agricola coltivata, già soggetta al passaggio di mezzi specifici per le attività presenti. 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.

4.5.1.1 RISCONTRO

In fase di dismissione si prevede un incremento del traffico veicolare simile a quello della fase di cantiere: tra i 5-7 mezzi giornalieri per una durata di circa 10 mesi.



AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA - ARPAS

4.6 Compatibilità ambientale

4.6.1 RICHIESTA

In aggiunta a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale, al fine di ridurre gli impatti delle lavorazioni sull'atmosfera, si chiede di provvedere ad attuare ulteriori specifiche misure di mitigazione, quali a titolo esemplificativo:

- *evitare demolizioni e movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate caratterizzate da intensa ventilazione;*
- *spegnere i motori dei mezzi da lavoro nei periodi di pausa dalle lavorazioni;*
- *coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di deposito temporaneo del cantiere così da evitare la dispersione eolica dei materiali e garantire la protezione dagli eventi meteorici;*
- *verificare l'efficienza dei mezzi e delle macchine operatrici impiegate e provvedere alla manutenzione degli stessi;*
- *utilizzare barriere protettive mobili, di altezza idonea, da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni;*
- *effettuare la costante bagnatura delle piste e delle aree di cantiere durante tutto il periodo delle lavorazioni.*

4.6.1.1 RISCONTRO

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato approfondito alla luce delle considerazioni relative alla presente richiesta, in particolare ai capitoli:

- **MACOMER4-IAR01-R1_Studio di Impatto Ambientale**
 - **Cap. 6 Misure di mitigazione e interventi di compensazione**
 - **Par. 6.1.1 Atmosfera**



ASSESSORATO DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE E URBANISTICA

4.7 Compatibilità paesaggistica

4.7.1 RICHIESTA

(...) Si rilevano le seguenti criticità e carenze progettuali:

1. Nella relazione paesaggistica non appare chiara la tipologia del vincolo presente nell'area di intervento, tale da assoggettare il presente impianto ad autorizzazione paesaggistica ex art. 146 del D.Lgs 42/04 e ss.mm.ii, né se le opere ricadenti all'interno del vincolo siano escluse da autorizzazione;
2. Mancano gli elaborati grafici relativi a TUTTI i nuovi volumi previsti e la relativa planimetria generale, in scala idonea e quotata, affinché possa essere eventualmente valutata l'ubicazione dei manufatti stessi, la consistenza e la massa volumetrica nel contesto di riferimento;
3. Non è stato indicato il numero dei chioschi previsti e destinati a ospitare i quadri di posizione, comando e controllo periferico;
4. Manca il fotoinserimento di tutti i manufatti previsti e facenti parte dell'impianto che si vorrebbe realizzare affinché possa essere valutato compiutamente l'impatto complessivo di quanto previsto;
5. Manca l'elaborato grafico da cui sia possibile rilevare il posizionamento e la relativa distanza di tutti gli interventi dai numerosi Nuraghi presenti, ancorché in prossimità del sito di intervento;

4.7.1.1 RISCONTRO

Si risponde di seguito puntualmente:

1. Nella relazione paesaggistica non appare chiara la tipologia del vincolo presente nell'area di intervento, tale da assoggettare il presente impianto ad autorizzazione paesaggistica ex art. 146 del D.Lgs 42/04 e ss.mm.ii, né se le opere ricadenti all'interno del vincolo siano escluse da autorizzazione;

La Relazione paesaggistica ha lo scopo di verificare la compatibilità paesaggistica dell'intervento, con riferimento ai contenuti e alle indicazioni del piano paesaggistico.



Analizzato l'assetto ambientale, l'assetto storico culturale e l'assetto insediativo, si può affermare che tutte le opere facenti parte l'impianto in progetto, ad eccezione del cavidotto di collegamento tra le due aree del parco, ricadono fuori dalle aree vincolate soggette ad autorizzazione paesaggistica.

2. Mancano gli elaborati grafici relativi a TUTTI i nuovi volumi previsti e la relativa planimetria generale, in scala idonea e quotata, affinché possa essere eventualmente valutata l'ubicazione dei manufatti stessi, la consistenza e la massa volumetrica nel contesto di riferimento;

Si rimanda ai rispettivi elaborati in cui è presente la planimetria generale d'impianto con la localizzazione dei manufatti e la planimetria di dettaglio dei singoli:

- **MACOMER4-PDT05_Layout planimetrico dell'impianto e viabilità;**
- **MACOMER4-PDT10_Opere architettoniche cabine elettriche.**

3. Non è stato indicato il numero dei chioschi previsti e destinati a ospitare i quadri di posizione, comando e controllo periferico;

Sono previste quattro tipologie di manufatto, suddivise per tipologia e nel numero indicato di seguito: 6 cabine di trasformazione, 1 locale guardiania, 1 cabina di monitoraggio, 1 cabina di consegna. La localizzazione delle strutture è consultabile all'elaborato:

- **MACOMER4-PDT05_Layout planimetrico dell'impianto e viabilità.**

4. Manca il fotoinserimento di tutti i manufatti previsti e facenti parte dell'impianto che si vorrebbe realizzare affinché possa essere valutato compiutamente l'impatto complessivo di quanto previsto;

Al fine di ottemperare alla richiesta è stata predisposta una tavola specifica:

- **MACOMER4-IAT17.1_Fotosimulazioni di impatto estetico-percettivo cabine di sottocampo**

5. Manca l'elaborato grafico da cui sia possibile rilevare il posizionamento e la relativa distanza di tutti gli interventi dai numerosi Nuraghi presenti, ancorché in prossimità del sito di intervento;

Il posizionamento e la relativa distanza dei beni culturali presenti nei pressi dell'area di progetto sono consultabili nella Relazione paesaggistica e negli elaborati allegati:

- **MACOMER4-IAR04_Relazione paesaggistica, par 4.3. Assetto storico-culturale;**
- **MACOMER4-IAT07_Carta dell'assetto storico-culturale.**

Per quanto riguarda le interferenze con i beni presenti, si rileva la sovrapposizione dell'area di progetto con la fascia di rispetto di un nuraghe. L'area interessata dall'interferenza non prevede l'installazione di tracker, come è visibile nel seguente inquadramento di dettaglio. Si può affermare che l'intervento proposto non è in contrasto con la vincolistica presente nel P.P.R.



FIGURA 12 – DETTAGLIO AREA DI INTERVENTO (LOTTO NORD) RISPETTO ALLA FASCIA DI RISPETTO DEI NURAGHI PRESENTI

4.7.2 RICHIESTA

Si fa presente che i beni paesaggistici sono soggetti alle prescrizioni e agli indirizzi delle componenti paesaggistico-ambientali in quanto ad essi applicabili, pertanto, in riferimento all'istanza di cui all'oggetto si chiede rispettivamente a codesti Servizi se, all'interno dell'area individuata nella cartografia allegata al progetto, vi siano:

- zone boscate sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 lett. "g" del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42 del 22.01.2004).
- zone gravate da usi civici sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 lett. "h" del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42 del 22.01.2004).



Tale carenza documentale rende pregiudiziale la corretta istruttoria della pratica e l'espressione di un parere compiuto in conformità ai principi di tutela del paesaggio e, per questo motivo, si chiede a codesto Servizio la trasmissione di quanto sopra rilevato.

4.7.2.1 RISCONTRO

Non ricadono all'interno dell'area interessata dal progetto:

- zone boscate sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 lett. "g" del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42 del 22.01.2004);
- zone gravate da usi civici sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 lett. "h" del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42 del 22.01.2004).

Il cavidotto di collegamento tra le due aree del parco ricade nella fascia dei 150 m del corso d'acqua "Riu Mene" tuttavia si tratta di opera non soggetta ad autorizzazione paesaggistica ai sensi D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31 ALLEGATO A (di cui all'art. 2, comma 1), punto A.15.

**MITE-2023-00007268 – REGIONE SARDEGNA****5. Assessorato Enti Locali e Urbanistica**

A riscontro della nota prot. n. 342828 del 12.12.2022, acquisita agli atti di questo Servizio al n. 61635 del 13.12.22, con la quale è stato chiesto il parere per il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale dell'intervento in oggetto, si comunica quanto segue.

Il progetto prevede la realizzazione, in località Nuraghe Solene nel territorio del Comune di Macomer, di un impianto fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento solare, denominato Macomer 4, della potenza nominale di 42 MWp e delle opere di connessione alla RTN, tramite un elettrodotto MT 36kV collocato entro cavidotti interrati. L'impianto interessa un'area di circa 73 ettari, all'interno della quale i moduli sono disposti in due comparti separati.

Le aree interessate dall'impianto fotovoltaico e dalle opere connesse ricadono interamente all'esterno del PPR – Primo ambito omogeneo.

Nella cartografia del PPR, le aree di localizzazione dell'impianto ricadono nelle componenti di paesaggio con valenza ambientale "Aree seminaturali" ed "Aree ad utilizzazione agro-forestale" (articoli dal 25 al 30 delle NTA). La disciplina del PPR relativa alle "Aree seminaturali" all'articolo 26 delle NTA prevede il divieto degli "interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso o attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica", mentre quella relativa alle "Aree ad utilizzazione agro-forestale" all'articolo 29 delle NTA prevede che la pianificazione settoriale e locale si conformi alla disposizione di "vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso (...)".

Lo strumento urbanistico generale vigente nel Comune di Macomer è il Piano Urbanistico Comunale approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 96 del 16/11/2000, pubblicato sul BURAS n. 2 dello strumento urbanistico generale vigente nel Comune di Macomer è il Piano Urbanistico Comunale approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 96 del 16/11/2000, pubblicato sul BURAS n. 2 del 19/01/2001.

Nella relativa Tavola di zonizzazione urbanistica l'area occupata dal comparto maggiore è classificata interamente come E2-aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni, quella occupata dal



comparto minore è classificata solo in parte come E2 e per la parte restante come E5 - aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale e come E5h4 - agricole marginali con emergenza di aree di salvaguardia paesistico-ambientale. Per le Norme di Attuazione del PUC, art. 87, nella sottozona E5h4 è vietato qualsiasi intervento urbanistico ed edilizio che comporti:

- *la deviazione o l'impedimento del naturale decorso delle acque anche nei periodi di loro assenza;*
- *l'apposizione di manufatti, anche precari, a meno di m 50 dalle sponde e non preventivamente autorizzati dall'amministrazione comunale;*
- *la realizzazione di interventi di nuova costruzione a meno di m 200 dalle sponde, se non autorizzate dalle autorità competenti;*
- *il deposito, anche temporaneo, di materiali ed impianti che rechino pregiudizio, a parere dell'amministrazione comunale, al decorso naturale delle acque, anche in loro assenza.*

Il progetto risulta compatibile con la destinazione di zona, stante il combinato disposto del comma 7 dell'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003 e del comma 9 dell'articolo 5 del D.M. 19.02.2007, nonché del punto 15.3 dell'Allegato al D.M. 10.09.2010 contenente le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".