



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 – PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori

P.ind. Michele Lambertini

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: m.lambertini@incico.com

Coordinamento progettuale

SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiappec.it
Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

SINTESI NON TECNICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	SNT01	22SOL08_PD_SNT01.00 - Sintesi non tecnica.docx	23/12/2022

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PER PERMITTING	LBO	MLA	ARU



COMUNE DI NORAGUGUME (NU)
REGIONE SARDEGNA



PACIFICO

SINTESI NON TECNICA

INDICE

1. PREMESSA	1
2. OBIETTIVI SU FER PER IL 2030 INDIVIDUATI NEL PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA	3
3. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO	6
3.1 DISTANZA DAI SITI DI RETE NATURA 2000.....	8
4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DEL PROGETTO	10
4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	16
ELETTRODOTTO E OPERE DI CONNESSIONE	18
SOLUZIONE AGRIVOLTAICA	19
4.2 DESCRIZIONE AZIENDALE E COLTIVAZIONE FUTURA.....	20
COLTIVAZIONE DEL PRATO POLIFITA PERMANENTE.....	21
INTEGRAZIONE CULTURA-FOTOVOLTAICO.....	22
GESTIONE IDRAULICA E IRRIGUA.....	23
REALIZZAZIONE DEL PRATO POLIFITA	23
SVILUPPO AZIENDALE FUTURO.....	24
5. ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI.....	25
5.1 FASE DI CANTIERE	25
EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI E DI INQUINANTI GASSOSI.....	25
RUMORE	26
VIABILITÀ E TRAFFICO INDOTTO.....	26
PRODUZIONE DI RIFIUTI E DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
EFFETTI SU FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ.....	29
RISCHI DI INCIDENTI PER I LAVORATORI IMPEGNATI NEL CANTIERE	30
5.2 FASE DI ESERCIZIO	30
IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA E SUL CLIMA.....	30
IMPATTI SULLE ACQUE	31
IMPATTI SU SUOLO, USO DEL SUOLO E SUL PATRIMONIO AGROALIMENTARE	33
RUMORE	33
TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO	34
CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	34
IMPATTO PAESAGGISTICO	34
IMPATTI SU FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ	38
RICADUTE OCCUPAZIONALI.....	40
5.3 FASE DI DISMISSIONE.....	40
6. VALUTAZIONE FINALE DEGLI IMPATTI E PROGETTO DI MONITORAGGIO.....	42
7. CONCLUSIONI	46

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto a corredo della documentazione necessaria all'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito "VIA") di competenza statale di cui all'art. 25 del D. Lgs. 152/2006 (come modificato con la Legge 29 luglio 2021, n. 108, che ha convertito, con talune modificazioni, il Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77, noto con il nome di 'Decreto Semplificazioni bis', recante "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure") per il progetto di costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico e delle relative opere connesse, con potenza nominale di picco pari a 83,19 MW, in Comune di Noragugume (NU), proposto dalla Società PACIFICO DOLOMITE S.r.l. con sede in Piazza Walther Von Vogelweide 8 a Bolzano (BZ).

L'impianto sarà collegato in media tensione a 30 kV al nuovo stallo previsto all'interno del campo fotovoltaico e successivamente collegato in alta tensione a 150 kV alla rete pubblica di distribuzione e trasmissione. Parte dell'energia prodotta servirà per il mantenimento delle batterie di accumulo. La restante energia prodotta, verrà immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso. L'idea alla base del presente sviluppo progettuale è quella di massimizzare la potenza di picco dell'impianto fotovoltaico in rapporto alla superficie utile di terreno disponibile nel pieno rispetto di tutte le norme tecniche di costruzione e di esercizio vigenti. La scelta dell'architettura di impianto e dei materiali da utilizzare per la costruzione tengono conto da un lato di quanto la moderna tecnologia è in grado di offrire in termini di materiali e dall'altro degli standard costruttivi propri della Società proponente.

Nel rispetto di quanto riportato secondo il preventivo di connessione Terna codice pratica 202201922, l'impianto in fase di esercizio sarà configurato affinché non venga superata la potenza pari a 93 MW di immissione in rete.

L'opera oggetto del presente studio riveste un ruolo di importanza strategica nell'assetto energetico nazionale in quanto contribuisce, in modo molto significativo, al raggiungimento degli obiettivi energetici proposti dall'Italia e inseriti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), come indicato nel documento "National Survey Report of PV Power Application in Italy 2018" redatto a cura del GSE e dell'RSE. A tal proposito, il Paese si è impegnato ufficialmente ad incrementare la quota di energia elettrica consumata e prodotta da fonti rinnovabili (FER), passando di fatto dal 34% nel 2017 al 55% nel 2030. Il raggiungimento di un tale ottimistico risultato non può, in alcun modo, prescindere dal contributo fornito dalla produzione di energia elettrica da fonte solare (fotovoltaica) che rappresenta la quota parte più importante di energia "verde" prodotta in Italia. Quanto sopra descritto si traduce, in pratica, in un necessario incremento della capacità fotovoltaica installata che, per perseguire gli obiettivi prefissati, nel 2030 dovrebbe raggiungere i 50 GW complessivi, mentre attualmente si attesta attorno ai 20 GW. Molto è stato fatto in passato da parte del Governo per incentivare la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica e, dopo un breve periodo di stallo durato alcuni anni, oggi sono state profuse nuove forze e nuove idee propedeutiche al conseguimento dei suddetti obiettivi energetici e dare nuovo slancio al mercato nazionale delle energie rinnovabili. Tuttavia, da analisi effettuate risulterebbe che tutti gli sforzi profusi non sarebbero sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi energetici 2030 e, quindi, sarebbero destinati a rimanere un miraggio senza l'apporto fornito allo scopo dalle grandi centrali fotovoltaiche, ovvero da impianti in utility scale che producono energia rinnovabile in regime di grid parity. Le stesse considerazioni vanno ovviamente fatte anche in relazione al Piano Energetico Regionale, lo strumento di programmazione strategica con il quale la Regione ha definito gli obiettivi e le modalità per far fronte agli impegni fissati dall'UE attraverso la Roadmap al 2050. Con il Decreto Ministeriale 15 marzo 2012, cosiddetto Burden Sharing, sono state assegnate alle Regioni le rispettive quote di produzione di energia da fonti rinnovabili elettriche e termiche per concorrere al raggiungimento dell'obiettivo nazionale. Tra i macro-obiettivi del PER c'è non solo quello di allinearsi alla media nazionale, ma quello di divenire esempio virtuoso per produzione energetica da fonti rinnovabili e nell'innovazione energetica. In tale contesto le opere oggetto della presente relazione possono essere considerate di importanza fondamentale, quasi strategica, nel panorama energetico nazionale

Il progetto in questione è riconducibile alle tipologie di impianti elencate nell'allegato II alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., secondo quanto indicato nella sottostante tabella, e deve essere obbligatoriamente sottoposto a VIA di competenza statale.

Tabella 1.1 Progetti assoggettati a VIA di competenza statale

Rif. normativo	Tipologie di impianti sottoposti a VIA
Allegato II alla Parte 2 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.	2) Installazioni relative a: <ul style="list-style-type: none"> • centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica di almeno 300 MW; • centrali per la produzione dell'energia idroelettrica con potenza di concessione superiore a 30 MW incluse le dighe ed invasi direttamente asserviti; • impianti per l'estrazione dell'amianto, nonché per il trattamento e la trasformazione dell'amianto e dei prodotti contenenti amianto; • centrali nucleari e altri reattori nucleari, compreso lo smantellamento e lo smontaggio di tali centrali e reattori (esclusi gli impianti di ricerca per la produzione delle materie fissili e fertili, la cui potenza massima non supera 1 kW di durata permanente termica); • impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW; • impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW; • impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW (fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021)

La presente relazione costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (di seguito "SIA") e viene depositata insieme agli elaborati progettuali al fine di espletare la procedura di VIA di competenza statale, ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

2. OBIETTIVI SU FER PER IL 2030 INDIVIDUATI NEL PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA

Nel corso del 2019 si è svolta un' articolata fase di consultazione della proposta di Piano Nazionale Integrato per l' Energia e il Clima (PNIEC), la cui finalizzazione ha tenuto conto anche del confronto positivo con la Commissione Europea, alla quale è stata dunque trasmessa la versione finale del PNIEC conformemente a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2018/1999.

Il Piano Nazionale Integrato per l' Energia e il Clima intende contribuire a una ampia trasformazione del sistema economico nel suo complesso, con una strategia articolata sulle cinque dimensioni dell' Unione dell' energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell' energia, ricerca innovazione e competitività.

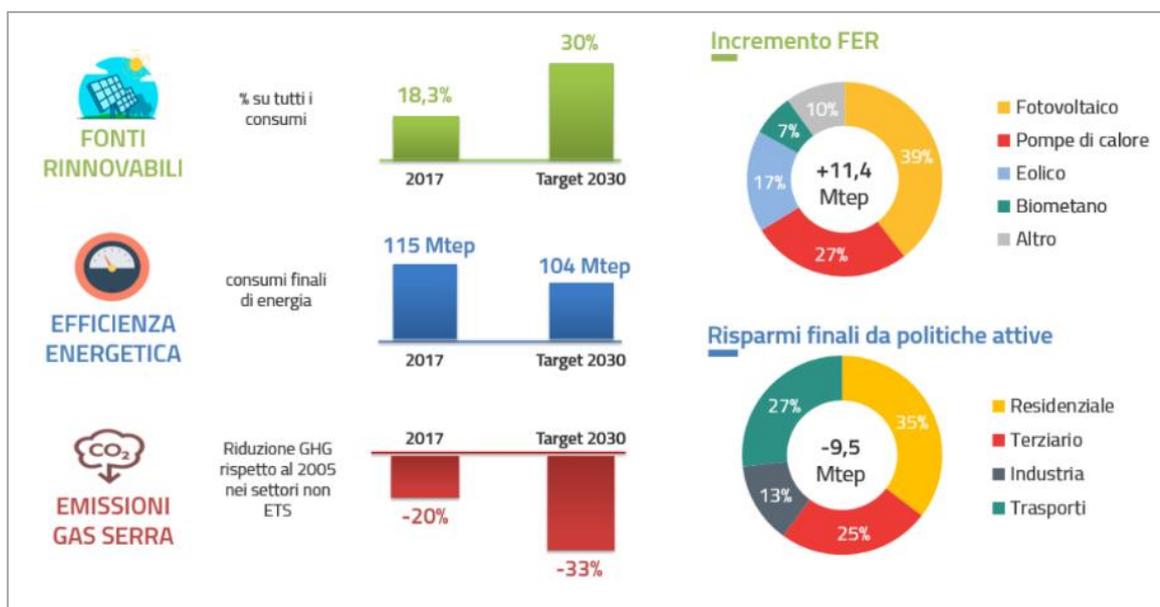


Figura 2.1 Principali obiettivi individuati nel PNIEC su rinnovabili, efficienza, emissioni

Per quanto riguarda lo sviluppo delle fonti rinnovabili, l' Italia si è posta l' obiettivo del 30% di quota rinnovabile dei consumi finali lordi al 2030, a partire dal 18% circa registrato nel 2017 e 2018.

Per quanto riguarda il settore elettrico, le stime preliminari TERNA-GSE¹ indicano per il 2021 una produzione elettrica complessiva da fonti rinnovabili intorno a 115 TWh; la diminuzione rispetto all' anno precedente (-2%) è legata principalmente alla contrazione della produzione idroelettrica (-6%) e da bioenergie (-7%), non compensate dalle crescite registrate nei comparti eolico (+ 11%) e solare (+0,4%). L' incidenza della quota FER sul Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL), per il quale si stima una ripresa significativa rispetto al 2020 (+5,4%), scenderebbe di conseguenza dal 37,6% al 35,0%. La fonte rinnovabile di gran lunga più utilizzata in Italia per la produzione elettrica si conferma, secondo le stime, quella idraulica (39% della generazione complessiva da FER), seguita dalla fonte solare (22%) e da quella eolica (18%).

¹ Cfr. documento "LA SITUAZIONE ENERGETICA NAZIONALE NEL 2021" di Luglio 2022 redatto dal Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento Energia – Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza.

Tabella 2.1 Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia - TWh

Tabella 8: Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia - TWh								
Fonte	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
Idraulica	58,5	45,5	42,4	36,2	48,8	46,3	47,6	44,7
Eolica	15,2	14,8	17,7	17,7	17,7	20,2	18,8	20,8
Solare	22,3	22,9	22,1	24,4	22,7	23,7	24,9	25,0
Geotermica	5,9	6,2	6,3	6,2	6,1	6,1	6,0	5,9
Bioenergie (**)	18,7	19,4	19,5	19,4	19,2	19,6	19,6	18,3
Totale FER	120,7	108,9	108,0	103,9	114,4	115,8	116,9	114,7
CIL - Consumo Interno Lordo (***)	321,8	327,9	325,0	331,8	331,9	330,2	310,8	327,5
FER/CIL	37,5%	33,2%	33,2%	31,3%	34,5%	35,1%	37,6%	35,0%

(*) Dati preliminari
 (**) Biomasse solide, bioliquidi, biogas e frazione rinnovabile dei rifiuti
 (***) Il CIL è pari alla produzione lorda di energia elettrica più il saldo scambi con l'estero ed è qui considerato al netto degli apporti da pompaggio. Per l'energia elettrica, tale grandezza corrisponde alla disponibilità lorda.
 Fonte: TERNA, GSE

I dati sopra illustrati si riferiscono alle produzioni effettive di energia da FER nei diversi settori. Applicando invece i criteri di contabilizzazione previsti dalla direttiva 2009/28/CE (cosiddetta RED 1) ai fini del monitoraggio dei target europei sulle rinnovabili si ottengono i Consumi Finali Lordi (CFL) di energia da FER; nel 2021, tale grandezza è stimata in 22,6 Mtep, in aumento del 3% rispetto al 2020. Secondo valutazioni preliminari, nel 2021 i CFL complessivi di energia aumenterebbero in misura più rilevante rispetto al 2020, per una variazione pari a +11%: ne segue che la quota dei consumi complessivi di energia coperta da FER dovrebbe attestarsi intorno al 18,9%.

Applicando invece i criteri previsti dalla direttiva (UE) 2018/2001 (cosiddetta RED 2), che modifica e integra le metodologie di monitoraggio della RED 1, varia in misura significativa la contabilizzazione sia degli impieghi di FER (in particolare nel settore termico, per l'introduzione della voce relativa al raffrescamento) sia dei CFL; in questo caso, valutazioni preliminari portano a stimare una quota dei consumi totali coperta da FER pari al 19,0%, appena superiore a quella ottenuta applicando l'approccio della RED 1.

Tabella 2.2 Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia - TWh

Tabella 11: Consumi finali lordi di energia in Italia (Mtep)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021* (RED1)	2021* (RED2)
CFL FER – Settore Elettrico	9,2	9,4	9,5	9,7	9,7	9,9	10,2	10,1	10,1
CFL FER – Settore Termico	9,9	10,7	10,5	11,2	10,7	10,6	10,4	10,9	11,4
CFL FER – Settore Trasporti	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,6	1,6
Consumi finali lordi di energia da FER	20,2	21,3	21,1	22,0	21,6	21,9	21,9	22,6	23,1
Consumi finali lordi di energia (CFL)	118,5	121,5	121,1	120,4	121,4	120,3	107,6	119,5	121,4
Quota dei CFL coperta da FER	17,1%	17,5%	17,4%	18,3%	17,8%	18,2%	20,4%	18,9%	19,0%

(*) Stime preliminari
 Fonte: GSE

Gli obiettivi delineati nel PNIEC al 2030 sono destinati ad essere rivisti ulteriormente al rialzo, in ragione dei più ambiziosi target delineati in sede europea con il "Green Deal Europeo" (COM (2019) 640 final). Il Green Deal ha riformulato su nuove basi l'impegno ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente, puntando a un più

ambizioso obiettivo di riduzione entro il 2030 delle emissioni di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990, e nel medio lungo termine, alla trasformazione dell'UE in un'economia competitiva e contestualmente efficiente sotto il profilo delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra.

I nuovi target, che sono stati "recepiti" dalla Legge europea sul clima ma, per poter essere raggiunti, richiedono, a loro volta, una rideterminazione dei piani di sviluppo al 2030 delle fonti rinnovabili, dell'efficienza energetica e dell'interconnettività elettrica, fattori determinanti per abbassare la produzione di gas serra in modo molto più veloce alla fine del decennio. A tal fine, in sede europea, a luglio 2021, sono state presentate una serie di proposte legislative (cd. pacchetto "Fit for 55").

La neutralità climatica nell'UE entro il 2050 e l'obiettivo intermedio di riduzione netta di almeno il 55% delle emissioni di gas serra entro il 2030 hanno costituito il riferimento per l'elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di transizione verde contenuti nei Piani nazionali di ripresa e resilienza, figurando tra i principi fondamentali base enunciati dalla Commissione UE nella Strategia annuale della Crescita sostenibile - SNCS 2021 (COM(2020) 575 final).

Il Piano nazionale italiano di ripresa e resilienza profila, dunque, un futuro aggiornamento degli obiettivi sia del Piano Nazionale integrato Energia e Clima (PNIEC) e della Strategia di lungo termine per la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, per riflettere i mutamenti nel frattempo intervenuti in sede europea.

Nelle more di tale aggiornamento, che sarà condizionato anche dall'approvazione definitiva del pacchetto legislativo europeo "Fit for 55", il Ministero della Transizione ecologica ha adottato il Piano per la transizione ecologica PTE, che fornisce un quadro delle politiche ambientali ed energetiche integrato con gli obiettivi già delineati nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). Sul Piano per la transizione ecologica (PTE), l'VIII Commissione Ambiente della Camera ha espresso, in data 15 dicembre 2021, parere favorevole con osservazioni.

Il Documento indica un nuovo obiettivo nazionale di riduzioni emissioni climalteranti al 2030. Il precedente obiettivo del PNIEC consisteva, in termini assoluti, in una riduzione da 520 milioni di tonnellate emesse nel 1990 a 328 milioni al 2030. Ora, il target 2030 è intorno a quota 256 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente (-72 tonnellate, con una percentuale di riduzione che passa da -58,54 a -103,13).

Il Piano indica quindi la necessità di operare ulteriori riduzioni di energia primaria rispetto a quanto già disposto nel PNIEC: la riduzione di energia primaria dovrebbe passare dal 43 al 45% (rispetto allo scenario energetico base europeo Primes 2007) da ottenere nei comparti a maggior potenziale di risparmio energetico come residenziale e trasporti, grazie anche alle misure avviate con il PNRR.

La generazione di energia elettrica dovrà dismettere l'uso del carbone entro il 2025 e provenire nel 2030 per il 72% da fonti rinnovabili, fino a livelli prossimi al 95-100% nel 2050. Pur lasciando aperta la possibilità di un contributo delle importazioni, di possibili sviluppi tecnologici e della crescita di fonti rinnovabili finora poco sfruttate (come l'eolico offshore), si punterà sul solare fotovoltaico, che secondo le stime potrebbe arrivare tra i 200 e i 300 GW installati. Si tratta di un incremento notevole, di un ordine di grandezza superiore rispetto ai 21,4 GW solari che risultano operativi a fine 2020.

Per raggiungere invece i possibili obiettivi intermedi al 2030, ovvero una quota di energie rinnovabili pari al 72% della generazione elettrica, si stima che il fabbisogno di nuova capacità da installare arriverebbe a circa 70-75 GW di energie rinnovabili (mentre a fine 2019 la potenza efficiente lorda da fonte rinnovabile installata nel Paese risultava complessivamente pari a 55,5 GW).

Ulteriore stimolo alla definizione di nuovi target è il piano *REPowerEU* del maggio 2022 con cui la Commissione Europea mira a ridurre rapidamente la dipendenza dai combustibili fossili russi spingendo la transizione verde e unendo le forze per realizzare un sistema energetico più resiliente. *REPowerEU* prende le mosse dalle proposte del pacchetto "Fit for 55", senza modificarne l'ambizione di fondo sulla riduzione di emissioni di gas serra, ma proponendo una modifica legislativa per innalzare ulteriormente gli obiettivi di efficienza energetica ed energie rinnovabili portandoli rispettivamente al 13% rispetto alle proiezioni dello scenario di riferimento del 2020 e al 45% del mix energetico complessivo.

3. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

L'area del futuro impianto fotovoltaico è situata nella porzione centrale del territorio del Comune di Noragugume, in provincia di Nuoro (NU). Il sito dista circa 3,5 km, verso Ovest, dal centro abitato di Noragugume. In direzione Nord-Est, a circa 3 km di distanza, sono presenti la zona industriale di Ottana e la zona industriale di Bolotana. Il sito confina con lotti ad utilizzo agricolo; nelle vicinanze, a Ovest, è presente un corso d'acqua e a Nord-Ovest è presente la strada provinciale S.P. 33, da cui è possibile l'accesso all'area.

L'elettrodotto in linea interrata avrà uno sviluppo di circa 4 km e interesserà i comuni di Noragugume e Bolotana.

Dall'analisi del P.P.R. della Sardegna emerge che:

- l'area di progetto è caratterizzata dalla copertura agro-forestale delle colture erbacee specializzate;
- In corrispondenza dell'area di intervento non sono presenti elementi paesaggistici e naturalistici di pregio;
- l'area in esame rientra nella regione storica interna n. 15 "Media Valle del Tirso" e in corrispondenza del sito di progetto non sono individuate emergenze storico-culturali;
- dall'analisi della cartografia relativa agli elementi soggetti a tutela individuati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, risulta che l'area in esame confina a Ovest con un corso d'acqua soggetto a vincolo paesaggistico e con la relativa fascia di 150 m soggetta a tutela; inoltre, a Ovest del sito è individuato un bene paesaggistico (Dolmen Baccarzos) ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

Il P.U.P. classifica l'area di progetto come zona agricola sovrautilizzata, a sviluppo prevalentemente agricolo e a bassa diversità paesaggistica.

Dall'analisi del P.U.C. del Comune di Noragugume, l'area di intervento rientra in zona Agricola E2 in area di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva; non emergono vincoli di natura ambientale e/o paesaggistica.

Le seguenti figure presentano in dettaglio la caratterizzazione infrastrutturale e del territorio circostante l'area di progetto.

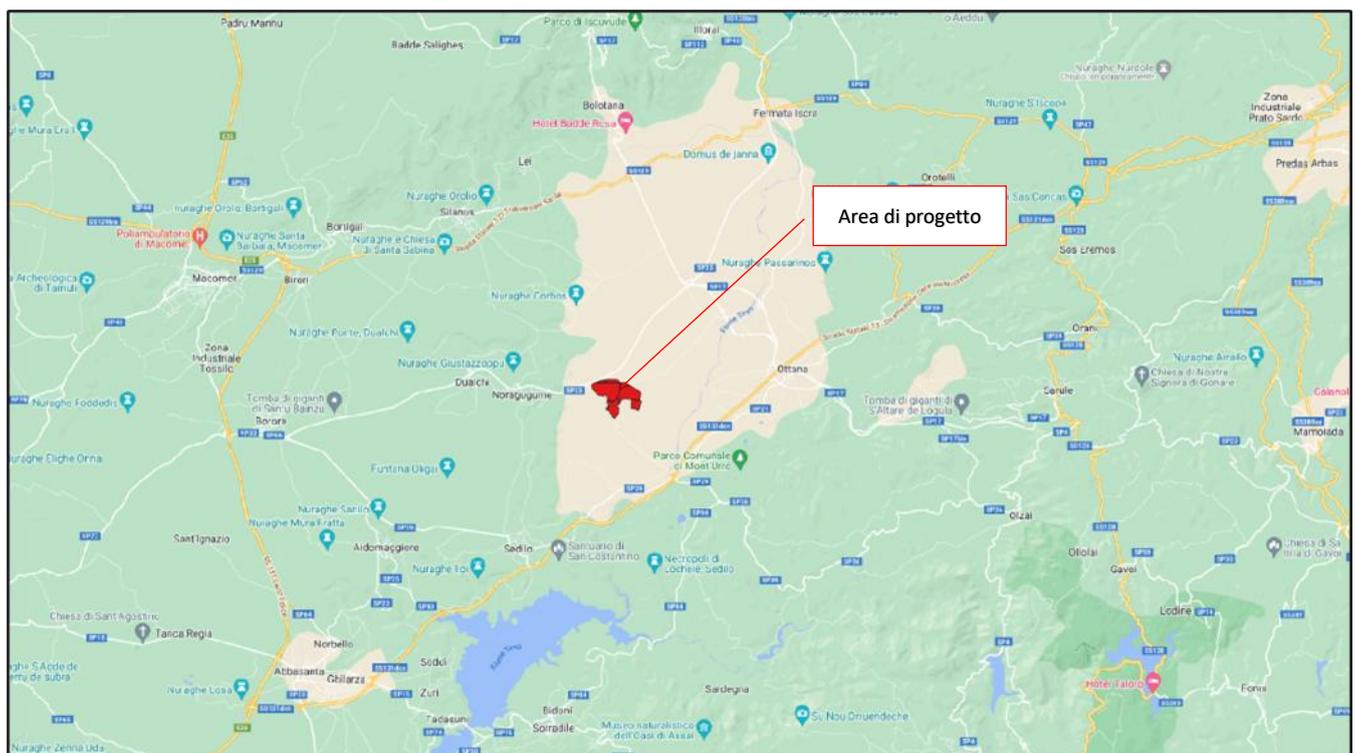


Figura 3.1. Inquadramento territoriale su scala vasta (Fonte: Google Maps)



Figura 3.2. Inquadramento su ortofoto dell'area del futuro impianto in progetto (Fonte: Google Earth)

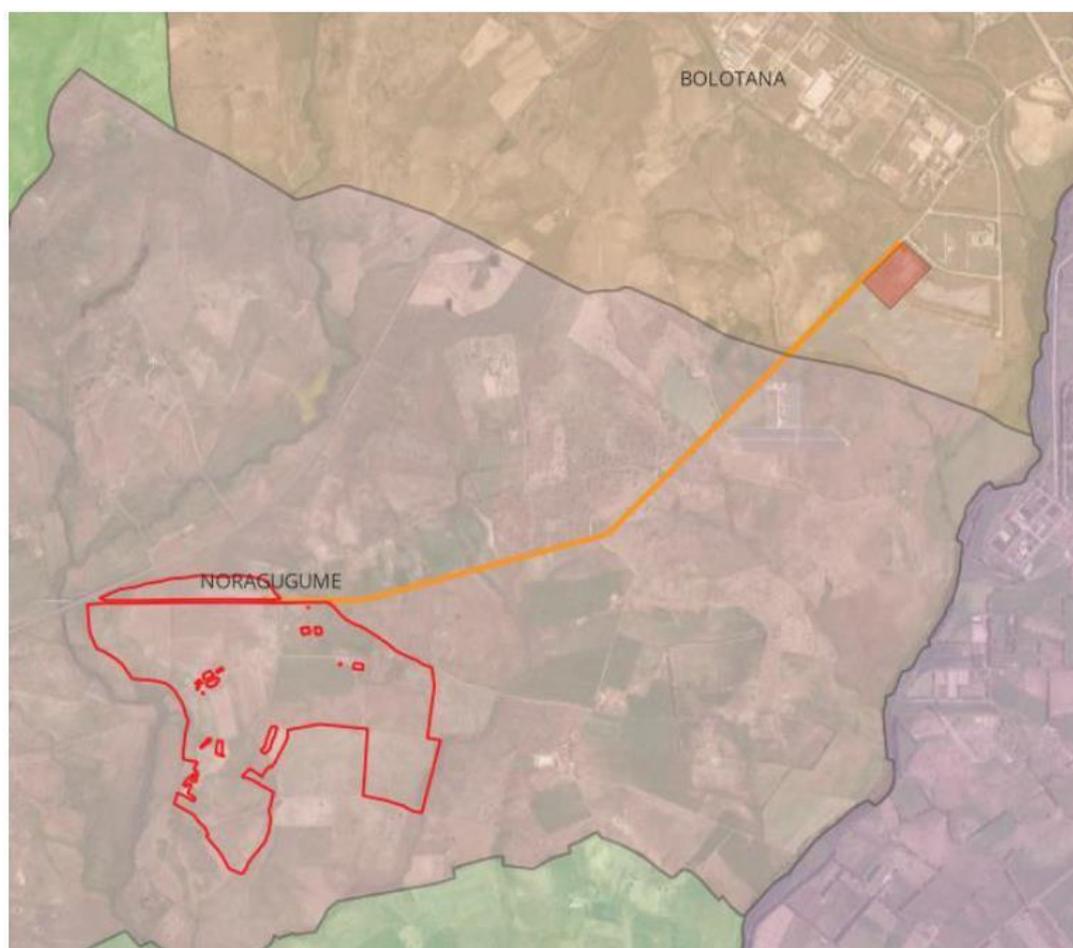


Figura 3.3. Localizzazione dell'area del futuro impianto e delle opere di connessione

3.1 DISTANZA DAI SITI DI RETE NATURA 2000

I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), sono inseriti nella “Rete Natura 2000”, istituita ai sensi delle Direttive comunitarie “Habitat” 92/43 CEE e “Uccelli” 79/409 CEE, il cui obiettivo è garantire la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e di specie peculiari del continente europeo.

Le linee guida per conseguire questi scopi vengono stabilite dai singoli stati membri e dagli enti che gestiscono le aree. La normativa nazionale di riferimento è il D.P.R. 08/09/1997 n. 357 “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatica”. La normativa prevede, ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di definiti habitat naturali e di specie della flora e della fauna, l’istituzione di “Siti di Importanza Comunitaria” e di “Zone speciali di conservazione”.

La Regione Autonoma della Sardegna gestisce la Rete Natura 2000 attraverso il Servizio Tutela della natura e politiche forestali, incardinato presso la Direzione Generale dell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente, direttamente o mediante Enti gestori.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE “Uccelli” concernente la conservazione dell’avifauna selvatica.

La Rete Natura 2000 in Sardegna è attualmente formata da un totale di 128 siti, di cui 31 ZPS (siti di tipo “A”), 89 ZSC (siti di tipo “B”), 8 SIC in attesa dei Decreti Ministeriali di approvazione delle misure di conservazione. Tra le 31 ZPS 10 siti sono di tipo “C”, ossia aree per le quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS (cfr. Figura 3.4).

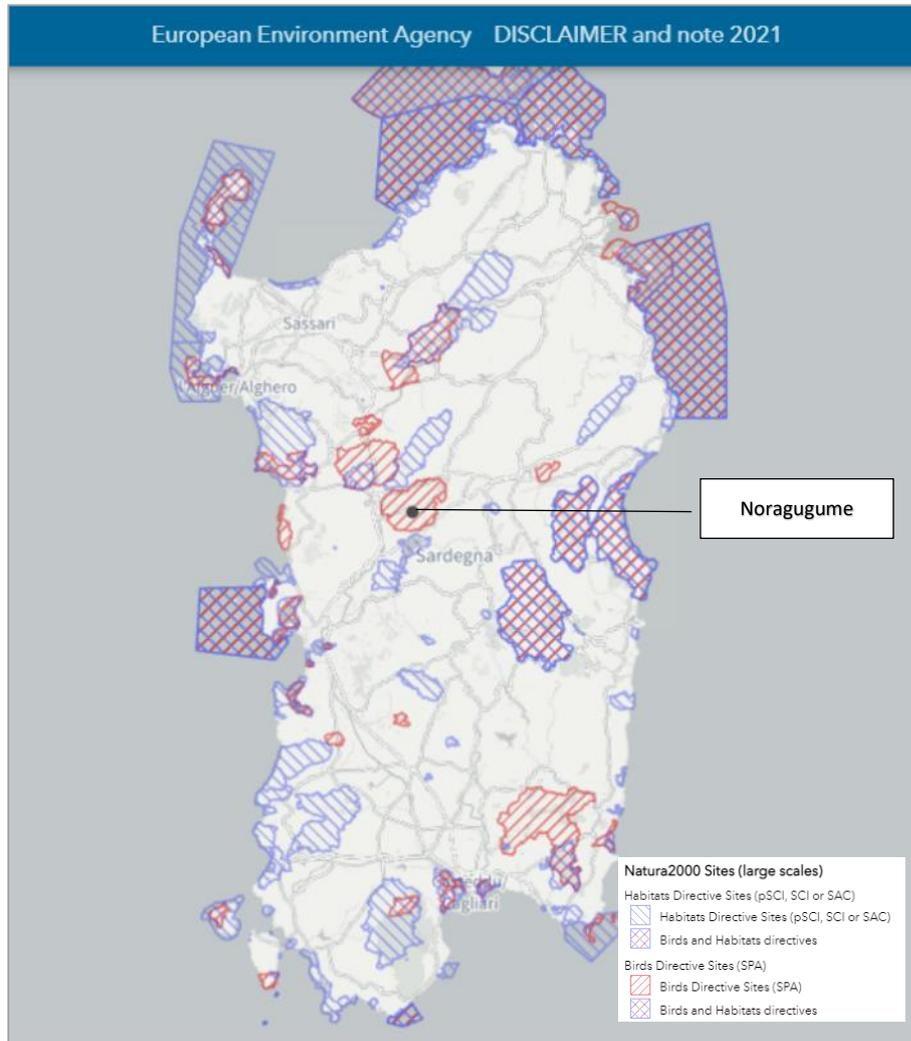


Figura 3.4. Siti di Rete Natura 2000 in Sardegna (fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

L'area di progetto in esame ricade per la quasi totalità all'interno della Zona di Protezione Speciale ITB0023051 "Altopiano di Abbasanta", come di seguito raffigurato.

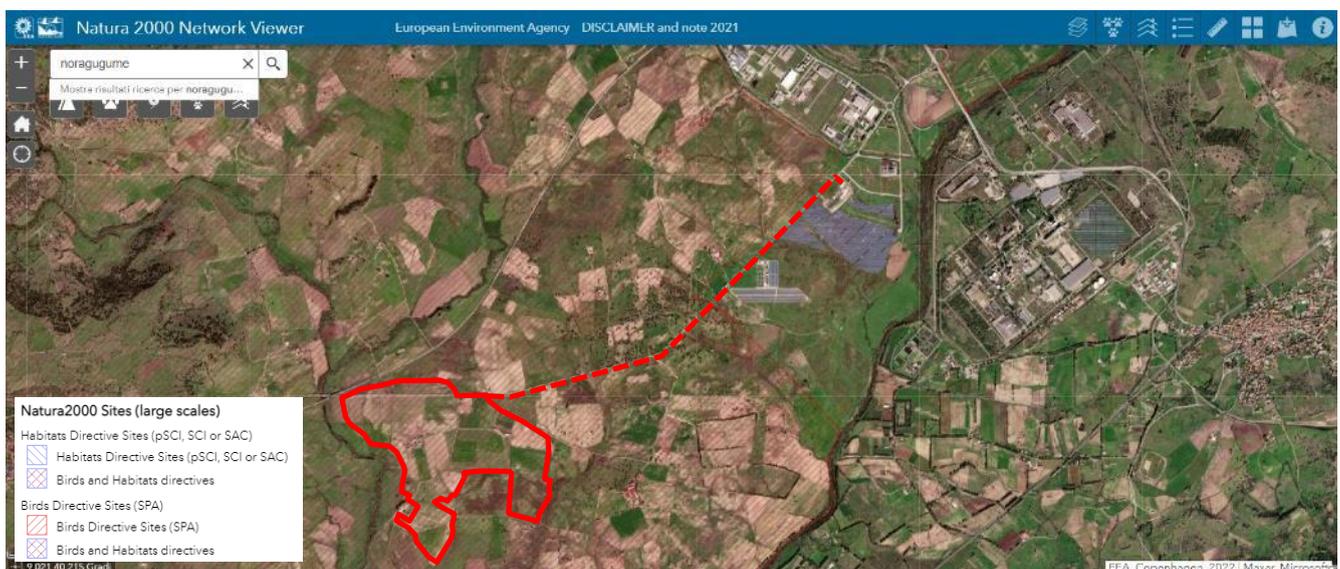


Figura 3.5. Ubicazione dell'area di progetto rispetto ai siti di Rete Natura 2000 (fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DEL PROGETTO

La società proponente PACIFICO DOLOMITE S.r.l. dispone dei seguenti terreni ad uso agricolo, ricadenti in agro del Comune di Noragugume (NU) nelle località di Sa Tanca e Mesu, Montrigu e Ferulas, Sas Chessas, Cruccuriga.



Figura 4.1. Inquadramento dell'area interessata dal progetto

Le particelle a disposizione vanno a formare un appezzamento unico tutto accorpato di circa 150 ettari, nei quali sono presenti attualmente e anche dopo il miglioramento fondiario, alcune aziende agricole che conducono regolarmente la loro attività di allevamento di ovini da latte e il pascolo semibrado.

Tutte le particelle sono allibrate al NCT del Comune di Noragugume (NU) come di seguito raffigurato:

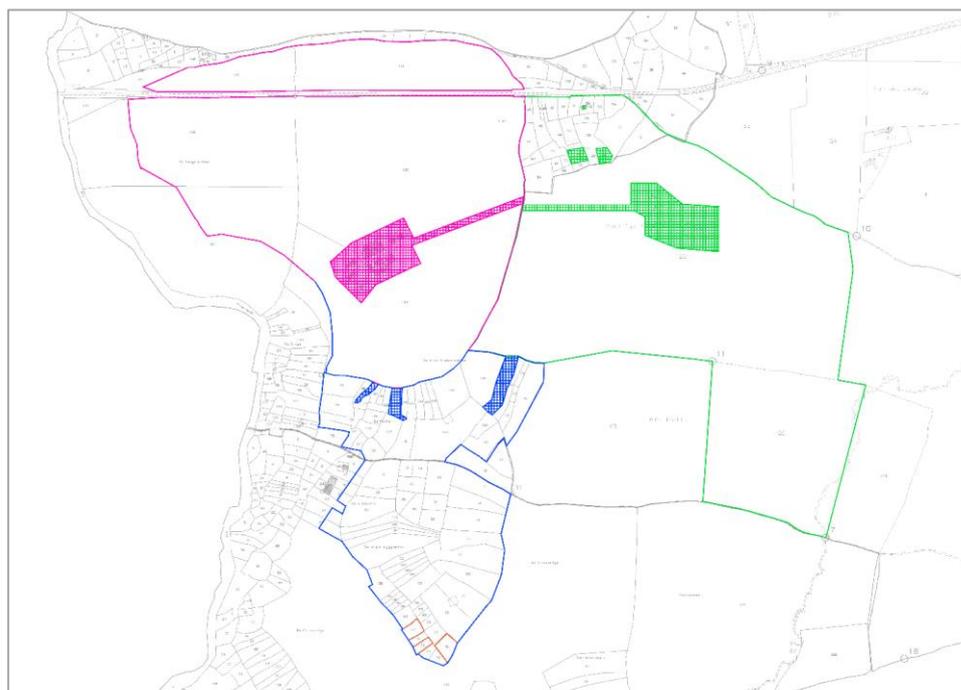


Figura 4.2. Delimitazione del perimetro dell'area occupata dal futuro impianto

Su tutti i fondi agricoli viene praticato attualmente il pascolo di ovini in quanto le aree sono prati pascolo magri. Le produzioni realizzate vengono utilizzate direttamente dalle aziende agricole che conducono i terreni in oggetto.

Nei tre centri aziendali sono presenti fabbricati agricoli specifici per l'allevamento degli ovini da latte. Pertanto, sono dotati di: casa padronale; stalla di allevamento con paddock; sala mungitura; ricovero macchine e attrezzature; trattrici e attrezzi necessari per la corretta lavorazione dei terreni. Come già evidenziato, la viabilità è ottima e percorribile da qualsiasi mezzo meccanico per il governo degli animali e la gestione dei suoli. I confini delle aree sono facilmente identificabili rappresentati da siepi naturali, muretti a secco e chiodatura metallica, in parte da ripristinare.

L'organizzazione dei fattori produttivi dell'azienda, attualmente, è caratterizzata da un ordinamento colturale con gestione dei prati pascoli naturali e pascolamento degli ovini da latte in modalità di allevamento degli animali nell'ovile con accesso all'esterno e utilizzazione del pascolo tutto l'anno.

Si riporta, di seguito, la documentazione fotografica relativa all'area allo stato attuale.



Figura 4.3. Ortofoto dell'area di progetto con individuazione dei punti di ripresa



Figura 4.4. Visuale dell'area di progetto dal punto di ripresa n. 1



Figura 4.5. Visuale dell'area di progetto dal punto di ripresa n. 2



Figura 4.6. Visuale dell'area di progetto dal punto di ripresa n. 3



Figura 4.7. Visuale dell'area di progetto dal punto di ripresa n. 4



Figura 4.8. Visuale dell'area di progetto dal punto di ripresa n. 5



Figura 4.9. Visuale dell'area di progetto dal punto di ripresa n. 6

L'esigenza di produrre energia rinnovabile è oggi quanto mai sentita per ridurre gli effetti negativi dell'inquinamento e del cambiamento climatico legati all'utilizzo di energie fossili.

L'associazione tra impianto fotovoltaico di nuova generazione (ad inseguimento solare) e l'attività agricola rappresenta una soluzione innovativa dell'impiego del territorio che trova giustificazione nel maggiore output

energetico (LER, Land Equivalent Ratio) complessivamente ottenuto dai due sistemi combinati rispetto alla loro realizzazione individuale. Attraverso la scelta di una idonea coltura, tollerante al parziale ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici, è possibile migliorare la produttività agricola e la conseguente marginalità valorizzando tutta la superficie del suolo sotto ai pannelli solari per scopi agricoli.

Il design di impianto ha tenuto conto delle superfici di terreno disponibile all'installazione del generatore fotovoltaico e dei vincoli presenti nell'area di studio. Rispetto all'agglomerato urbano della città l'area di impianto è ubicata in un'area individuata nella zona periferica a Est dell'abitato della cittadina ad una distanza media di circa 3,50 km in linea d'aria dal suo centro. L'area dista 2,9 km dalla zona industriale (Area Piano Insediamenti Produttivi - PIP) del Comune di Ottana, situata a Nord-Est.

L'impianto in progetto sarà realizzato con moduli installati su strutture a terra, ovvero su apposite strutture di sostegno direttamente infisse nel terreno senza l'ausilio di elementi in calcestruzzo, sia prefabbricato che gettato in opera. Di seguito si riporta la denominazione e la potenza nominale di picco (DC) e la potenza di immissione in rete (AC) dell'impianto fotovoltaico:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	PACIFICO DOLOMITE
POTENZA NOMINALE DC (kWp)	83.192
POTENZA PRODUZIONE AC (kWac)	76.230
POTENZA IMMISSIONE LIMITATA AC (kWac)	76.200
POTENZA STORAGE (kWp)	21.000

L'impianto sarà collegato in media tensione a 30 kV al nuovo stallo previsto all'interno del campo fotovoltaico e successivamente collegato in alta tensione a 150 kV alla rete pubblica di distribuzione e trasmissione. Parte dell'energia prodotta servirà per il mantenimento delle batterie di accumulo. La restante energia prodotta, verrà immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso. L'idea alla base del presente sviluppo progettuale è quella di massimizzare la potenza di picco dell'impianto fotovoltaico in rapporto alla superficie utile di terreno disponibile nel pieno rispetto di tutte le norme tecniche di costruzione e di esercizio vigenti. La scelta dell'architettura di impianto e dei materiali da utilizzare per la costruzione tengono conto da un lato di quanto la moderna tecnologia è in grado di offrire in termini di materiali e dall'altro degli standard costruttivi propri della Società proponente.

Nel rispetto di quanto riportato secondo il preventivo di connessione Terna codice pratica 202201922, l'impianto in fase di esercizio sarà configurato affinché non venga superata la potenza pari a 93 MW di immissione in rete.

Nell'immagine satellitare di seguito riportata, si evince l'area occupata dall'impianto fotovoltaico, l'area destinata all'accumulo e l'elettrodotto a 150 kV in collegamento alla Stazione Elettrica (SE) "Ottana" come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale.

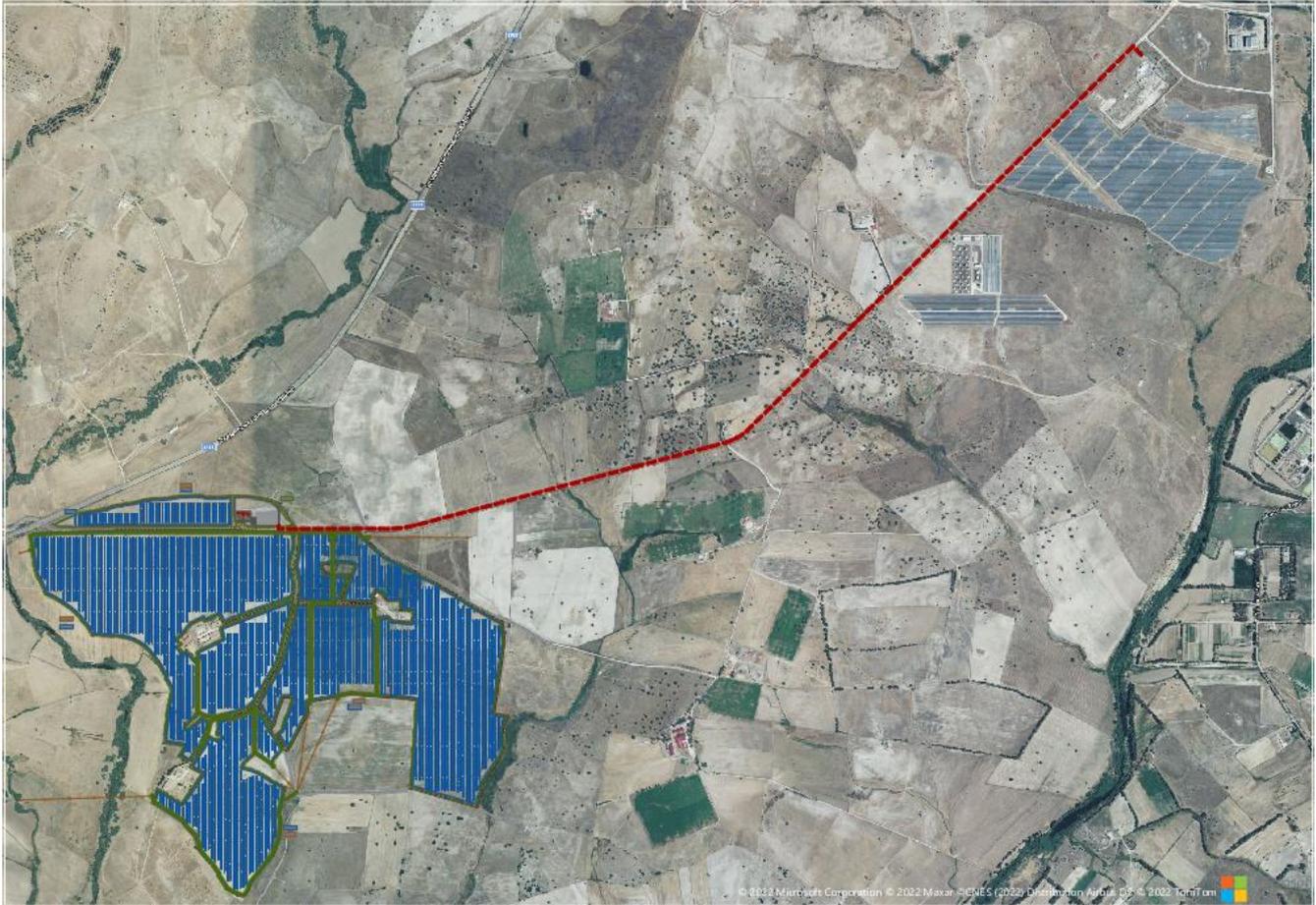


Figura 4.10. Localizzazione e layout delle opere in progetto

4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico si estenderà su una superficie di terreno a destinazione agricola insistente nel territorio del comune di Noragugume (NU). Di seguito si riportano le caratteristiche principali per ciascun impianto; per maggiori dettagli tecnici si rimanda alla “Relazione illustrativa” (cfr. elaborato “22SOLO8_PD_REL01.00”).

SUPERFICIE RECINTATA (Ha)	130,72
POTENZA NOMINALE DC (kWp)	83.192
POTENZA PRODUZIONE AC (kWac)	76.230
POTENZA IMMISSIONE LIMITATA AC (kWac)	76.200
MODULI INSTALLATI	125.100
TOTALE STRINGHE INSTALLATE	5.004
NUMERO INVERTER DI STRINGA	381

I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale (@STC) pari a 665 W, saranno del tipo bifacciali e installati “a terra” su strutture a inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud ed inclinazione massima di circa 60°.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto oggetto del presente studio sono di tipo bifacciale in grado cioè di captare la radiazione luminosa sia sul fronte che sul retro del modulo, avranno dimensioni pari a (2384 H x 1303 L x 35 P) mm e sono composti da 132 celle per faccia (22x6) in silicio monocristallino tipo P. Essi saranno fissati su ciascuna struttura in modalità Landscape 2xN, ovvero in file composte da due moduli con lato corto parallelo al terreno, le strutture utilizzate nel presente progetto saranno essenzialmente di un tipo individuato in funzione della loro lunghezza ovvero 2x30 moduli a cui corrispondono strutture di lunghezza complessiva di circa 40 metri. La struttura sarà collegata a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza

l'ausilio di opere in calcestruzzo. I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe ciascuna delle quali composta da 25 moduli, la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva.

Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, saranno utilizzate delle stazioni in campo composte da trasformatori MT/BT 30/0,8kV, quadri elettrici oltre agli apparati di gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati. Ciascuna stazione di trasformazione sarà composta da un box tipo container di dimensioni pari a 3,00x2,5x2,95 m. Il design di impianto prevede l'utilizzo di inverter di tipo string, ovvero unità statiche di conversione della corrente DC/AC caratterizzate da potenze nominali molto elevate.

Come evidenziato, ogni inverter è collocato in campo e collegati a un quadro di bassa tensione all'interno di box container insieme agli altri apparati necessari per l'elevazione della tensione di esercizio fino a 30kV. Pertanto, ciascun quadro è poi collegato, all'interno dell'alloggiamento di ciascuna stazione di trasformazione al trasformatore BT/MT, al quadro di media tensione e a tutti gli apparati dedicati alla gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati.

L'impianto fotovoltaico sarà completato dall'installazione di una cabina di interfaccia con control room, ubicata quanto più possibile in corrispondenza del punto di accesso al campo o in zona facilmente accessibile sia per motivi funzionali che di sicurezza. La cabina di interfaccia sarà realizzata con un manufatto in cemento armato vibrato (c.a.v.) di dimensioni 16,45x3,10x4,00 m. Lo spazio all'interno del manufatto sarà organizzato in modo tale da avere un locale per il sezionamento e protezione dei circuiti di media tensione (collocamento del quadro generale di media tensione), un locale dedicato all'installazione del trasformatore di spillamento MT/BT da 100 kVA dedicato all'alimentazione di tutti i servizi a corredo dell'impianto fotovoltaico e necessari alla gestione del sistema, una control room dove tra l'altro saranno posizionati i quadri generale di bassa tensione e l'armadio rack e, infine, un locale ufficio. Il quadro di media tensione collocato all'interno della cabina di interfaccia è l'apparato dove saranno attestate tutte le linee MT provenienti dalle stazioni di trasformazione in campo e rappresenta il punto di interfaccia dell'impianto con la RTN, su di esso sarà infatti attestata anche la linea di collegamento in uscita dal campo verso la stazione elettrica e saranno collocate tutte le protezioni indicate dalle vigenti normative tecniche per la connessione come il Sistema di Protezione Generale (SPG) e il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI). La control room, invece, è il locale all'interno del quale saranno collocati i principali apparati ausiliari che consentono la corretta gestione ed esercizio dell'impianto come quelli per la trasmissione dati, per il sistema antintrusione e la videosorveglianza.

L'impianto fotovoltaico sarà altresì dotato di un sistema di telecontrollo (SCADA) attraverso il quale sarà possibile monitorare in tempo reale i principali parametri elettrici sia lato impianto che lato rete ed acquisire i dati di misurazione meteorologici eseguiti dalla meteo station in campo (piranometri, anemometri, etc.). Tutti i dati acquisiti renderanno possibile la valutazione e il controllo delle prestazioni dell'intero sistema. L'impianto di supervisione consentirà anche di eseguire da remoto la modifica del set point di lavoro dei parametri elettrici in rispetto delle richieste del distributore di rete Terna.

Il campo fotovoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza. L'accesso carrabile sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche di larghezza 4 metri e montato su pali in castagno infissi al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica rombata a maglia larga alta 2 metri e sormontata da filo spinato, collegata a pali di castagno alti 3 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 100 cm. La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia. Sia la viabilità perimetrale che quella interna avranno larghezza di 5 m; entrambe i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). Il sistema di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione dei componenti in campo su pali in acciaio zincato fissati al suolo con pozzetto di fondazione in calcestruzzo dedicato. I pali avranno una

altezza di circa 3 m, saranno dislocati ogni 40 metri lungo la recinzione perimetrale e su di essi saranno montati corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale eventualmente sfruttando quello già previsto per il passaggio dei cavidotti di ciascun impianto fotovoltaico. Nell'esercizio ordinario degli impianti non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale; è prevista l'installazione di un trasformatore di spillamento di 100 kVA per il funzionamento di tutti i sistemi ausiliari. L'energia prodotta dal generatore fotovoltaico sarà disponibile al confine fisico dell'impianto (in corrispondenza della cabina di interfaccia) ad una tensione nominale di 30 kV e sarà veicolata verso il punto di elevazione 30/150 kV e da questo poi al punto di connessione alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) secondo le modalità indicate nella Soluzione Tecnica Minima Generale messa a disposizione dal distributore di rete Terna S.p.A. L'impianto dovrà quindi essere connesso alla RTN in alta tensione a 150 kV come da soluzione tecnica minima generale. La distanza tra l'impianto e la suddetta stazione elettrica prevede la realizzazione di un elettrodotto interrato con la posa di una terna di cavi idonei al trasporto di energia in media tensione, 30 kV. Le linee di bassa tensione, sia quelle in corrente continua che in corrente alternata, e le linee di media tensione saranno realizzate totalmente all'interno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico.

Tutti i cavi, ad eccezione dei cavi stringa (collegamento moduli inverter), saranno posati in trincea ovvero direttamente interrati senza l'ausilio di cavidotti o protezioni meccaniche. In tal caso la profondità di posa dei cavi sarà di 50 cm per illuminazione perimetrale, di 80 cm per i cavi di bassa tensione e 100 cm per quelli di media tensione, tutti saranno opportunamente segnalati mediante la posa di nastro ad una distanza di circa 30 cm verso il piano campagna. Come accennato, fanno eccezione alla posa direttamente interrata in trincea i soli cavi stringa che collegano ciascuna stringa all'inverter di riferimento. Oltre a quelli interni al campo fotovoltaico sarà realizzato il collegamento in media tensione con la stazione elettrica dove verrà eseguita l'elevazione della tensione di esercizio da 30 a 150kV utili alla connessione dell'impianto alla RTN. Questi collegamenti, esterni all'area di impianto, saranno realizzati per quanto possibile a lato della viabilità comunale, provinciale e rurale esistente; i cavi saranno direttamente interrati in trincea ad una profondità di posa minima di 120 cm. Anche in questo caso la segnalazione della presenza dell'elettrodotto interrato sarà resa obbligatoria.

L'esercizio ordinario dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione in caso di guasto o per le operazioni di manutenzione ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere al lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico). La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e sgrassanti. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

Non sono previste operazioni di sfalcio in quanto il miglioramento del pascolo, come già ampiamente evidenziato, sono orientate ad aumentare la disponibilità e la qualità del pascolo a disposizione degli ovini in allevamento, durante tutto il corso dell'anno.

ELETTRODOTTO E OPERE DI CONNESSIONE

Con il termine di elettrodotto ci si riferisce alla linea elettrica in cavo alla tensione nominale di esercizio di 150 kV (AT) che collega l'impianto alla stazione elettrica "Ottana". L'elettrodotto sarà realizzato interamente nel sottosuolo, i cavi di alta tensione saranno direttamente posati all'interno della trincea scavata. I cavi saranno posati su un letto di sabbia e ricoperto dello stesso materiale (fine) a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento dello scavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dal Distributore di rete. Nel caso si dovrà procedere al taglio della

sezione stradale, lo scavo andrà riempito con magrone dosato con 70kg di calcestruzzo per mc. Si procederà quindi con la posa di uno strato di calcestruzzo Rck 250 e con il ripristino del tappetino bituminoso previa fresatura dei fianchi superiori dello scavo, per una larghezza complessiva pari a 3L, essendo L la larghezza dello scavo, così come da prescrizioni della Provincia, settore viabilità. Solo nel caso di attraversamento della sede stradale, e solo per il tratto interessato, i cavi saranno posati all'interno di apposite tubazioni in polietilene doppia parete ad elevata resistenza meccanica (450 o 750 N), questo al fine di garantirne la successiva sfilabilità senza dover incidere sulla superficie stradale. Dove lo scavo non interesserà la sede stradale, invece, si potrà procedere al riempimento con terreno adeguatamente compattato con mezzi meccanici. In corrispondenza dei cavi, immediatamente sopra ad una distanza di circa 30 cm, si provvederà alla posa di un nastro segnalatore che indichi la presenza dell'elettrodotto in caso di manutenzione stradale o di altro tipo di intervento.

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, comunica che il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della sotto stazione utente sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da TERNA relativa alla modalità di connessione dell'impianto alla rete, prevede un collegamento in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN 220/150 kV denominata "Ottana".

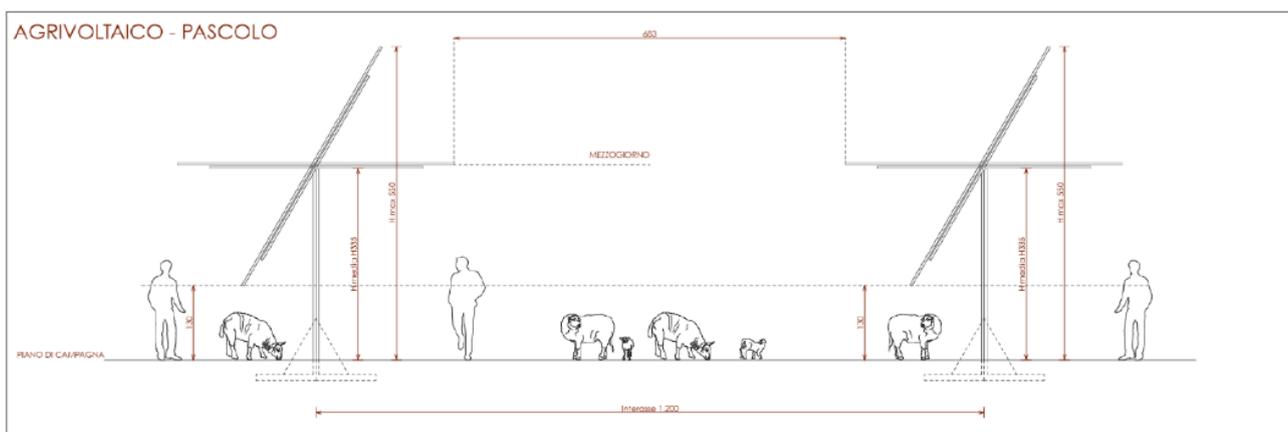
Il tracciato in linea interrata avrà uno sviluppo di circa 4 chilometri passante per la provincia di Nuoro e interesserà i comuni e la viabilità sotto riportati:

Provincia	Comune	Nome	Competenza	Estensione [metri]
Nuoro	Noragugume	strada comunale	Comunale	3140
Nuoro	Bolotana	strada comunale	Comunale	850

SOLUZIONE AGRIVOLTAICA

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, risulta attualmente utilizzata da aziende zootecniche con allevamento pastorale. In fase di progettazione sono state considerate delle soluzioni al fine di non interrompere l'attività e l'utilizzo del terreno in essere.

Nello specifico, la configurazione dell'impianto fotovoltaico prevede una distanza tra le file di pannelli pari a 12 metri con un corridoio minimo netto di circa 6/7 metri e il punto minimo di altezza dei pannelli rispetto al terreno di 1,30 metri per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame (come indicato nelle linee guida del Ministero Transazione Ecologica pubblicate a giugno 2022). Di seguito si riporta uno schema di configurazione adottato in fase di progettazione:



4.2 DESCRIZIONE AZIENDALE E COLTIVAZIONE FUTURA

Nel compendio agricolo oggetto del presente progetto sono presenti tre centri aziendali ben distinti che fanno riferimento alle tre aziende agricole, sopracitate, che conducono e continueranno a condurre le superfici agricole anche dopo la realizzazione degli impianti agrivoltaici.

Nei tre centri aziendali sono presenti fabbricati agricoli specifici per l'allevamento degli ovini da latte. Pertanto, sono dotati di: casa padronale; stalla di allevamento con paddock; sala mungitura; ricovero macchine e attrezzature; trattrici e attrezzi necessari per la corretta lavorazione dei terreni. Come già evidenziato, la viabilità è ottima e percorribile da qualsiasi mezzo meccanico per il governo degli animali e la gestione dei suoli.

I confini delle aree sono facilmente identificabili rappresentati da siepi naturali, muretti a secco e chiodatura metallica, in parte da ripristinare.

L'organizzazione dei fattori produttivi dell'azienda, attualmente, è caratterizzata da un ordinamento colturale con gestione dei prati pascoli naturali e pascolamento degli ovini da latte in modalità di allevamento degli animali nell'ovile con accesso all'esterno e utilizzazione del pascolo tutto l'anno.

L'azienda, successivamente al miglioramento fondiario in oggetto, verrà strutturata in modo da soddisfare maggiormente i requisiti necessari per ottenere il miglioramento dei pascoli presenti con presenza di maggiori produzioni alimentari per gli ovini in allevamento, di maggior pregio e in grado di ridurre i costi di mangime e fertilizzanti attualmente sostenuti, naturalmente ottenendo risultati più remunerativi per la società.

La filiera della produzione sarà così organizzata:

- Disponibilità di numerosi terreni capaci di garantire pascoli misti di leguminose e foraggere di elevate qualità e quantità;
- Disponibilità di tutte le attrezzature necessarie per una economica gestione aziendale (animali e pascoli);
- Disponibilità di maggiori conoscenze professionali acquisite con lo scambio di informazioni che verranno determinate dal progetto di miglioramento fondiario attraverso la presenza di diverse figure professionali specialistiche;
- Disponibilità di accesso ad informazioni tecniche di produzione, garantite dai centri Regionali di formazione (LAORE), di ricerca (AGRIS) e/o da tecnici liberi professionisti (Agronomi) a supporto delle società agricole.

Il sistema agri-voltaico proposto rappresenta un piano di miglioramento e modernizzazione aziendale inquadrabile come Agricoltura 5.0.

Il progetto prevede l'installazione di inseguitori solari mono-assiali nei quali, contrariamente a quanto avviene con il fotovoltaico tradizionale (pannelli fissi rivolti verso sud) che presenta una zona d'ombra concentrata in corrispondenza dell'area coperta dai pannelli stessi, vi è una fascia d'ombra che si sposta con gradualità durante il giorno da ovest a est sull'intera superficie del terreno. Come conseguenza non si vengono a creare zone costantemente ombreggiate o costantemente soleggiate.

Date le premesse su esposte in merito alla risposta delle piante all'ombreggiamento, nell'impianto agrivoltaico in oggetto si prevede di coltivare un prato polifita permanente migliorato destinato all'alimentazione degli ovini da latte al pascolo tutto l'anno.

Tale scelta, incontra un elevato livello di naturalità e di rispetto ambientale per effetto del limitatissimo impiego di input colturali, consente di attirare e dare protezione alla fauna e all'entomofauna selvatica, in particolare le api e rappresenta la migliore soluzione per coltivare l'intera superficie di terreno e ottenere produzioni analoghe a quelle che si raggiungerebbero in pieno sole.

Va evidenziato, infatti, che negli impianti agri-voltaici ad inseguimento solare esistenti viene coltivato solamente la fascia centrale, corrispondente al 70% della superficie, mentre vengono mantenute inerbiti le fasce di rispetto immediatamente adiacenti al filare.

COLTIVAZIONE DEL PRATO POLIFITA PERMANENTE

Come descritto nella “Relazione agronomica”, la coltivazione scelta è quella della produzione di foraggio con prato permanente (detto anche prato stabile).

La produzione foraggera può essere realizzata in vario modo, con prati monofiti (formati da una sola essenza foraggera), prati oligofiti (formati da due o tre foraggere) e prati polifiti, che prevedono la coltivazione contemporanea di molte specie foraggere. In base alla durata si distinguono: erbai, di durata inferiore all’anno; prati avvicendati, di durata pluriennale, solitamente 2-4 anni; permanenti, di durata di alcuni decenni o illimitata.

Per garantirne una durata prolungata, la stabilità della composizione floristica e una elevata produttività, i prati permanenti possono essere periodicamente traseminati nel periodo autunnale senza alcun intervento di lavorazione del terreno (semina diretta).

Il prato polifita permanente, ritenuto la miglior scelta per l’impianto agri-voltaico, si caratterizza per la presenza sinergica di molte specie foraggere, generalmente appartenenti alle due famiglie botaniche più importanti, graminacee e leguminose, permettendo così la massima espressione di biodiversità vegetale, a cui si unisce la biodiversità microbica e della mesofauna del terreno e quella della fauna selvatica che trova rifugio nel prato (pernici, lepri, etc.).

Molte leguminose foraggere, come il trifoglio pratense, il trifoglio bianco ed il trifoglio incarnato, ed il ginestrino, sono anche piante mellifere, potendo fornire un ambiente edafico e di protezione idoneo alle api selvatiche e all’ape domestica.

In merito al potere mellifero, il trifoglio pratense è classificato come specie di classe III, mentre il ginestrino di classe II, potendo fornire rispettivamente da 51 a 100 kg miele e da 25 a 50 kg di miele per ettaro.

Il prato polifita permanente non necessita di alcuna rotazione e quindi non deve essere annualmente lavorato come avviene nelle coltivazioni di seminativi, condizione che favorisce la stabilità del biota e la conservazione/aumento della sostanza organica del terreno e allo stesso tempo la produzione quantitativa e qualitativa della biomassa alimentare per gli ovini. Diversamente da quello che si potrebbe pensare, questa condizione mantiene un ecosistema strutturato e solido del cotico erboso con conseguente arricchimento sia in termini di biodiversità che di quantità della biofase del terreno. Il cotico erboso permanente consente anche un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici anche con terreno in condizioni di elevata umidità. Le piante che costituiscono il prato permanente variano in base al tipo di terreno e alle condizioni climatiche e saranno individuate dopo un’accurata analisi pedologica e biochimica.

In generale, si può dire che verrà impiegato un miscuglio di graminacee e di leguminose:

- le graminacee, a rapido accrescimento, in quanto ricche di energia e di fibra;
- le leguminose, molto importanti perché fissano l’azoto atmosferico, in parte cedendolo alle graminacee e fornendo una ottimale concimazione azotata del terreno, offrono pascoli di elevato valore nutritivo grazie alla abbondante presenza di proteine.

Per massimizzare la produzione e l’adattamento del prato alle condizioni di parziale ombreggiamento sarà opportuno impiegare due diversi miscugli, uno per la zona centrale dell’interfilare e uno, più adatto alla maggior riduzione di radiazione solare, per le fasce adiacenti il filare fotovoltaico. Pur tuttavia, l’impiego di un unico miscuglio con un elevato numero di specie favorirà la selezione naturale di quelle più adatte a diverse distanze dal filare fotovoltaico in funzione del gradiente di soleggiamento/ombreggiamento. I prati stabili di pianura gestiti in regime non irriguo possono fornire produzioni medie pari a 8-10 tonnellate per ettaro di fieno, con una produzione complessiva di 12-14 tonnellate, in irriguo. Il fieno prodotto non verrà mai sfalciato, ma verrà utilizzato per l’alimentazione degli ovini durante tutto l’anno.

I prati stabili presentano una varietà di specie molto più elevata rispetto ai prati avvicendati, nei quali in genere si coltiva erba medica, i trifogli e il loietto.

INTEGRAZIONE COLTURA-FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico si integra perfettamente nella coltivazione del prato stabile permanente come sopra evidenziato, potendo far aumentare la resa in foraggio pabulare per gli animali in allevamento, grazie agli effetti di schermo e protezione con parziale ombreggiamento nelle ore più assolate delle giornate estive ed il mantenimento di condizioni ottimali di umidità del terreno per un tempo più prolungato. Va, inoltre, ribadito che la combinazione tra fotovoltaico ad inseguimento monoassiale e prato polifita permanente consente l'utilizzo dell'intera superficie al suolo per scopi agricoli/zootecnici.

Nell'analisi dell'interazione coltura-sistema fotovoltaico-ovini vanno considerati i seguenti elementi:

- I filari fotovoltaici, posti ad interasse di 12,00 metri, consentono un agevole accesso per le lavorazioni agricole ai mezzi meccanici utilizzati per la coltivazione e la gestione del miglioramento dei pascoli;
- È prevista la posizione di blocco dei pannelli in totale rotazione ovest o est, in questo modo è agevole lavorare il terreno per la semina e/o la risemina nella gestione generale del prato pascolo permanente fino a ridosso dei sostegni;
- L'assenza di elettrodotti interrati (nelle aree di coltivazione) consente eventuali lavorazioni di ripuntatura e/o arieggiamento del terreno, quando necessario;
- I supporti sono costituiti da pali in acciaio infissi nel terreno e di facile rimozione a fine vita operativa;
- Il prato pascolo polifita permanente arricchisce progressivamente di sostanza organica e di biodiversità il terreno, mantiene un ecosistema strutturato e solido del cotico erboso, le leguminose presenti nel miscuglio fissano l'azoto atmosferico fornendo una ottimale concimazione azotata del terreno, e offrono un foraggio a disposizione degli animali in allevamento di elevato valore nutritivo ricco di proteine;
- A fine vita operativa, ad impianto dismesso, il suolo così rigenerato sarà ideale anche per coltivazioni agricole di pregio (es. orticole, frutteto, vigneto).

L'impatto del sistema fotovoltaico sul suolo è ritenuto minimo, in quanto non interessato in modo significativo da infrastrutture inamovibili:

- I pali dei tracker sono semplicemente infissi nel terreno per battitura e possono essere rimossi con facilità per semplice estrazione;
- I cavidotti sono minimi e saranno localizzati unicamente in zone non utilizzate per la coltivazione, in vicinanza della recinzione, e anch'essi sono facilmente rimovibili a fine vita operativa dell'impianto fotovoltaico;
- Le linee di bassa tensione in corrente continua saranno posate su canaline esterne, fissate alle strutture stesse dei tracker, senza interessare il terreno con numerosi cavidotti.

Relativamente all'impatto paesaggistico e la gestione del sistema agri-voltaico, si evidenziano i seguenti punti di forza del sistema agri-voltaico:

- Il prato pascolo polifita permanente è una coltura pluriennale la cui durata è dell'ordine di decenni e più, offre una copertura vegetale verde costante, anche nel periodo invernale, mitiga efficacemente l'impatto paesaggistico del sistema fotovoltaico;
- Le attività di impianto del prato polifita, che consistono in aratura, erpicatura e semina, non interferiscono con il fotovoltaico in quanto sono attività una-tantum propedeutiche e preliminari all'installazione dell'impianto stesso;
- L'attività di manutenzione del fotovoltaico, che consiste in sostanza nell'annuale lavaggio dei pannelli, avviene con mezzi leggeri che non arrecano danno al prato, al contrario, vi è un impatto positivo del prato sulla transitabilità del terreno;
- Il lavaggio dei pannelli avviene con l'uso di roto-spazzoloni, utilizzando acqua pura, senza alcun detergente che possa inquinare la coltivazione e le falde;

- Le attività di manutenzione delle siepi perimetrali presenti, assimilabili per tipologia alle attività agricole, rappresenteranno un'importante integrazione al reddito del personale impiegato e attenuano l'impatto visivo dell'intero impianto.

GESTIONE IDRAULICA E IRRIGUA

Lo sviluppo del progetto agrivoltaico prevede di mantenere inalterata la baulatura degli appezzamenti inserendo a profondità variabile i pali porta pannelli fotovoltaici per ottenere una quota costante della superficie di intercettazione solare. Verrà realizzato un efficiente sistema di scolo delle acque in eccesso di drenaggio tubolare. Il drenaggio tubolare è costituito da una rete di tubazioni in PVC di diametro di circa 5-8 cm disposti parallelamente nel campo a distanza regolare e ad una profondità che ne impedisca ogni interazione con lo sviluppo delle radici delle piante coltivate, e nello specifico del cotico erboso, all'incirca a 80- 90 cm. L'interdistanza tra i dreni va commisurata alla tessitura del terreno per un ottimale drenaggio ed evitare ristagni idrici, potendo oscillare tra 10 e 15 m. Nello specifico, si prevede di posizionare i dreni al centro dell'interfilare, ad un interasse di 14,55 m, ovvero un dreno ogni 3 filari fotovoltaici. I dreni hanno una superficie fenestrata prestabilita (circa 20-30 cm² per metro lineare), costituita da fessure di 1 × 25 mm e protetta da fibre vegetali di cocco o altro materiale, al fine di evitare intasamenti. I dreni verranno installati con macchine posa-dreni rispettando una pendenza dello 0,1-0,2% per consentire un adeguato sgrondo delle acque nei capifosso. Il drenaggio tubolare rappresenta un moderno sistema di regimazione delle acque in eccesso largamente impiegato nelle aziende agricole, caratterizzato da lunghissima durata, di diversi decenni, e non comporterà modifiche sostanziali nella rete idraulica aziendale.

Relativamente all'irrigazione del prato polifita, va considerato che la produzione del foraggio avviene nel periodo centrale dell'anno, tra aprile-maggio e settembre. Si stima che l'efficienza media di un prato polifita sia di 1,1 kg di sostanza secca prodotta per m³ di acqua consumata per evapo- traspirazione, ovvero per combinata presenza di evaporazione di acqua dal suolo e di traspirazione fogliare. Questo significa che una produzione media di 11 t/ha richiede potenzialmente 11.100 m³ di acqua, ovvero 1.100 mm. A tale scopo si prevede di realizzare un impianto di irrigazione a pioggia con micro-irrigatori da posizionare in vicinanza dei pali tracker, facendo correre tubazioni irrigue sospese lungo i filari fotovoltaici. I micro-irrigatori funzioneranno con aree di bagnatura circolari o semicircolari, secondo una programmazione a zone (Fig. 4) e saranno attivati da un sistema di pompaggio costituito da motori elettrici alimentati dall'impianto fotovoltaico stesso per un contenimento delle emissioni rispetto ai tradizionali motori diesel. In funzione dell'andamento pluviometrico stagionale, si prevede di effettuare da 1 a 4 irrigazioni da 25-30 mm ciascuna (100-120 mm complessivamente), potendo in questo modo risparmiare più del 50% dell'acqua rispetto ai sistemi irrigui a scorrimento comunemente adottati nei prati permanenti della Sardegna che fanno uso di 60-80 mm per adacquata.

REALIZZAZIONE DEL PRATO POLIFITA

Il prato polifita verrà seminato in autunno (settembre-ottobre) al termine della messa in opera dell'impianto fotovoltaico, comprensivo di piloni e ali fotovoltaiche, previa ripuntatura del terreno ed erpicatura.

La semina verrà realizzata con seminatrici a file o a spaglio al dosaggio di 35-40 kg/ha di semente con miscugli costituiti da 8-12 specie e varietà di foraggiere graminacee e leguminose. Si adotterà una elevata biodiversità nella realizzazione del miscuglio, utilizzando le seguenti specie graminacee (loietto italiano e loietto inglese, erba fienarola, festuca, erba mazzolina, fleolo) e leguminose (trifoglio pratense, trifoglio bianco, trifoglio incarnato, ginestrino).

Non sono previste operazioni di sfalcio in quanto il miglioramento del pascolo, come già ampiamente evidenziato, sono orientate ad aumentare la disponibilità e la qualità del pascolo a disposizione degli ovini in allevamento, durante tutto il corso dell'anno.

La qualità del foraggio ottenuto sarà elevata per effetto della minimizzazione delle perdite meccaniche e per il contenuto proteico. Nello sviluppo del piano aziendale verrà considerata inoltre l'opportunità di sostituire i trattori diesel con trattori ad alimentazione elettrica per il miglioramento della sostenibilità ambientale dell'intero sistema produttivo, soluzione ingegneristica oggi disponibile soprattutto per le piccole e medie potenze.

SVILUPPO AZIENDALE FUTURO

Il foraggio prodotto nei pascoli polifiti permanenti, ricavati dopo il miglioramento, sarà utile per alimentare gli ovini presenti nelle tre aziende agricole di cui all'oggetto.

L'elevata qualità del foraggio ottenuto consentirà di ottenere migliori e costanti produzioni di latte negli ovini in allevamento. Pertanto anche una marginalità superiore rispetto ai ricavi attuali.

5. ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo sono descritte e analizzate le caratteristiche dei potenziali impatti connessi alla realizzazione del progetto, con riferimento alle seguenti fasi di intervento:

1. fase di cantiere;
2. fase di esercizio;
3. fase di dismissione.

Si evidenzia da subito che:

- data la posizione del sito di localizzazione del progetto, si possono escludere effetti ambientali transfrontalieri;
- la probabilità e la durata dei potenziali effetti ambientali sono strettamente correlate al funzionamento dell'impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica;
- tutti i potenziali impatti possono essere definiti "reversibili" in quanto limitati nel tempo.

5.1 FASE DI CANTIERE

Si analizzano di seguito gli impatti derivanti dalla fase realizzativa delle opere previste dal progetto.

EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI E DI INQUINANTI GASSOSI

In fase di cantiere potranno prodursi polveri principalmente durante le attività di scavo (non sono previste attività di demolizione). Il materiale scavato sarà accumulato in prossimità delle aree di scavo delle opere in progetto, nelle aree di cantiere appositamente identificate. Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi.

La fase realizzativa prevede l'infissione dei pannelli fotovoltaici e la realizzazione delle strutture accessorie. I moduli saranno installati all'aperto su appositi supporti ancorati al terreno. Le strutture di sostegno e fissaggio moduli fotovoltaici prevedono la posa di pali circolari in acciaio zincato infissi nel terreno, che andranno a sostenere l'intera struttura, anch'essa in acciaio zincato, senza la necessità di alcuna fondazione in calcestruzzo, compatibilmente alle caratteristiche geologiche del terreno.

Tale tipo di fondazione garantisce facilità e semplicità di installazione e grande resistenza strutturale, allo stesso tempo evitando del tutto di intervenire con opere edili invasive, rendendo inoltre possibile la rimozione completa della struttura in modo veloce ed economico, non lasciando alcuna traccia sul terreno. I locali tecnici, comprese le loro fondazioni, sono realizzati totalmente con il sistema della prefabbricazione.

Complessivamente, considerate la tipologia delle sorgenti emmissive in fase di cantiere (attività di movimentazione delle terre da scavo, stoccaggio in cumuli di materiali scavati, transito dei mezzi d'opera) e l'ubicazione dell'area di intervento, non si ravvisano impatti negativi significativi dovuti alla produzione e diffusione di polveri a carico delle abitazioni limitrofe.

Per limitare comunque l'eventuale diffusione di polveri all'interno e all'esterno delle aree di cantiere deve essere garantita l'adozione di alcune misure mitigative, di seguito elencate in base al tipo di attività previste.

Depositi del materiale:

- i depositi di materiale sciolto vanno adeguatamente protetti dal vento, per es. mediante copertura con teli.

Aree di circolazione nei cantieri:

- periodica pulizia, irrorazione e umidificazione degli eventuali percorsi di cantiere sterrati e delle eventuali superfici asfaltate;
- limitazione della velocità dei mezzi d'opera su tutte le aree di cantiere (velocità max. 20 km/h).

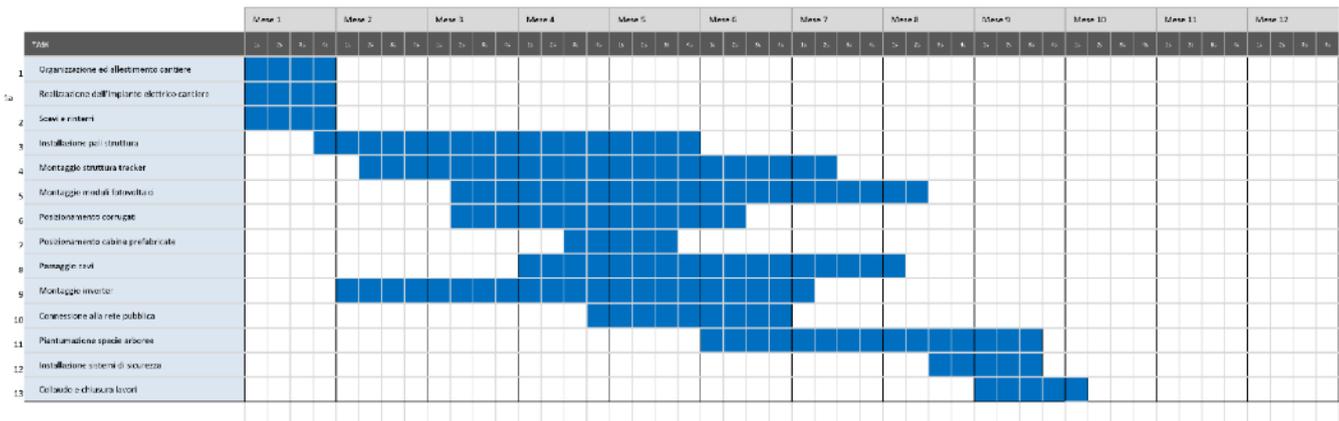
A tutela della salute dei lavoratori operanti nel cantiere devono essere osservate le seguenti misure:

- le principali attività lavorative devono essere condotte all'interno dei mezzi d'opera;
- i mezzi d'opera devono essere opportunamente cabinati e climatizzati;
- gli sportelli dei mezzi d'opera devono rimanere chiusi;
- obbligo d'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) nei casi previsti dalla normativa e in particolar modo per i lavoratori impiegati nelle mansioni che comportano la produzione di polveri (maschere con filtri antipolvere).

In fase di cantiere emissioni gassose di inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera, in particolare per la posa dei pannelli e la realizzazione degli scavi. In genere, in fase di cantiere la produzione e diffusione di gas inquinanti risulta essere un fenomeno poco rilevante, sia in relazione al numero di mezzi impiegati che alla ridotta durata temporale delle attività.

RUMORE

L'impatto in questione è rappresentato dalla propagazione all'interno dell'area di cantiere e nelle aree limitrofe delle emissioni acustiche prodotte dai mezzi impiegati per la realizzazione delle opere (scavi, trasporto di materiali, realizzazione delle opere edili, ecc.). In ogni caso gli impatti possono essere considerati completamente reversibili una volta terminate le attività. Per la realizzazione dell'impianto si stima una durata complessiva di circa 10 mesi, secondo il seguente cronoprogramma di massima:



Dal punto di vista strettamente acustico le fasi maggiormente impattanti saranno quelle associate allo scavo per i sottoservizi. La maggior parte degli altri interventi possono essere ricondotti dal punto di vista acustico alla posa dei moduli e di impianti, attività quest'ultima per la quale le emissioni di rumore possono essere considerate poco significative.

Un'ulteriore fonte di impatto durante la fase di realizzazione è associata ai flussi di mezzi indotti dalle attività lungo le viabilità prossime al futuro impianto. Tale flusso sarà mediamente contenuto e pari, nei periodi interessati dai flussi più significativi, a circa 20 mezzi pesanti/giorno. L'entità di tali flussi consente di ipotizzare un livello di impatto ragionevolmente contenuto.

VIABILITÀ E TRAFFICO INDOTTO

L'accesso all'area di progetto è garantito attraverso la Strada Statale 131 (denominata anche Strada Europea E25). Uscendo a Borore è possibile imboccare la Strada Provinciale S.P. 33, che conduce allo svincolo con la Strada Statale S.S. 129, nel Comune di Illorai. Giunti all'altezza del sito, posto tra il centro abitato di Dualchi e l'insediamento produttivo di Su Nura, si svolta a destra per imboccare una strada locale, che secca in due parti disuguali la parte più a Nord dell'area.

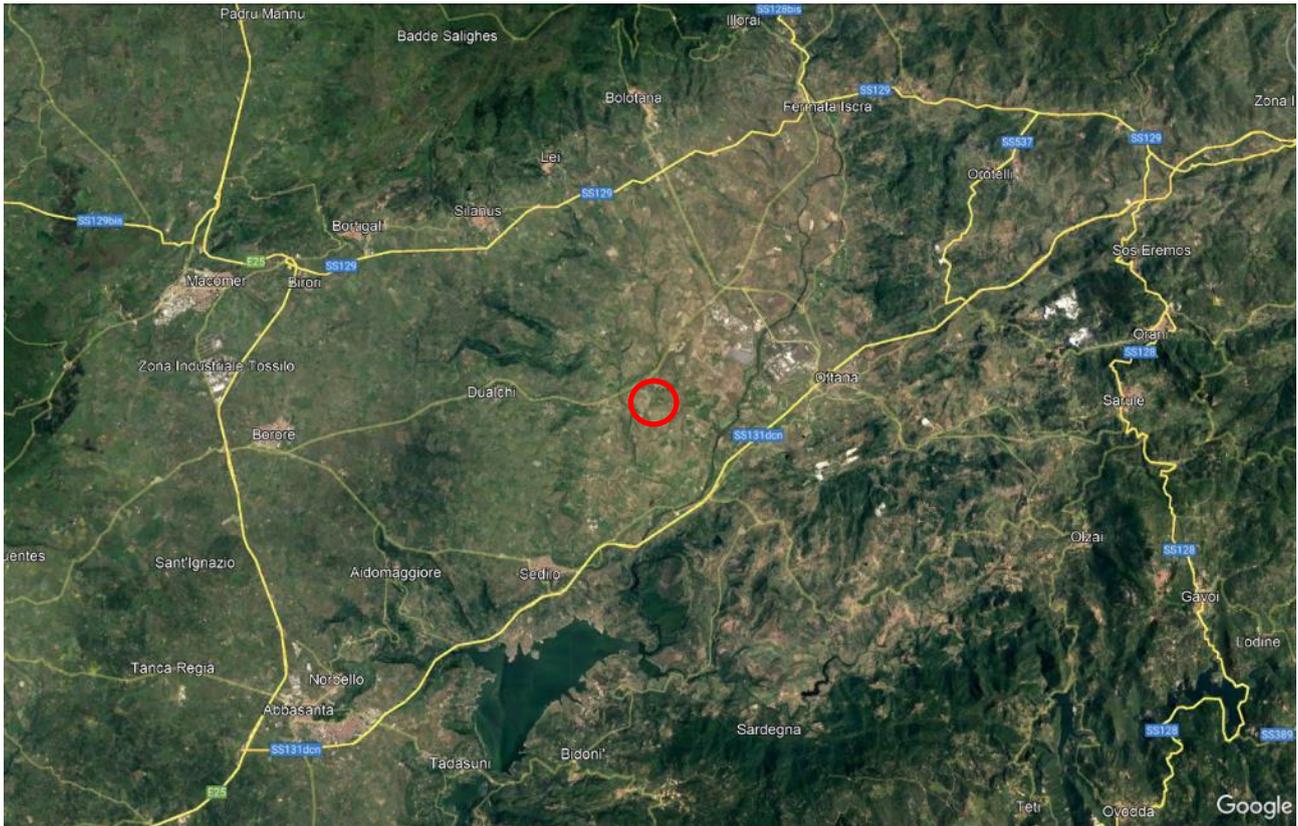


Figura 5.1 Primi percorsi di avvicinamento e inquadramento rispetto ai principali centri abitati limitrofi

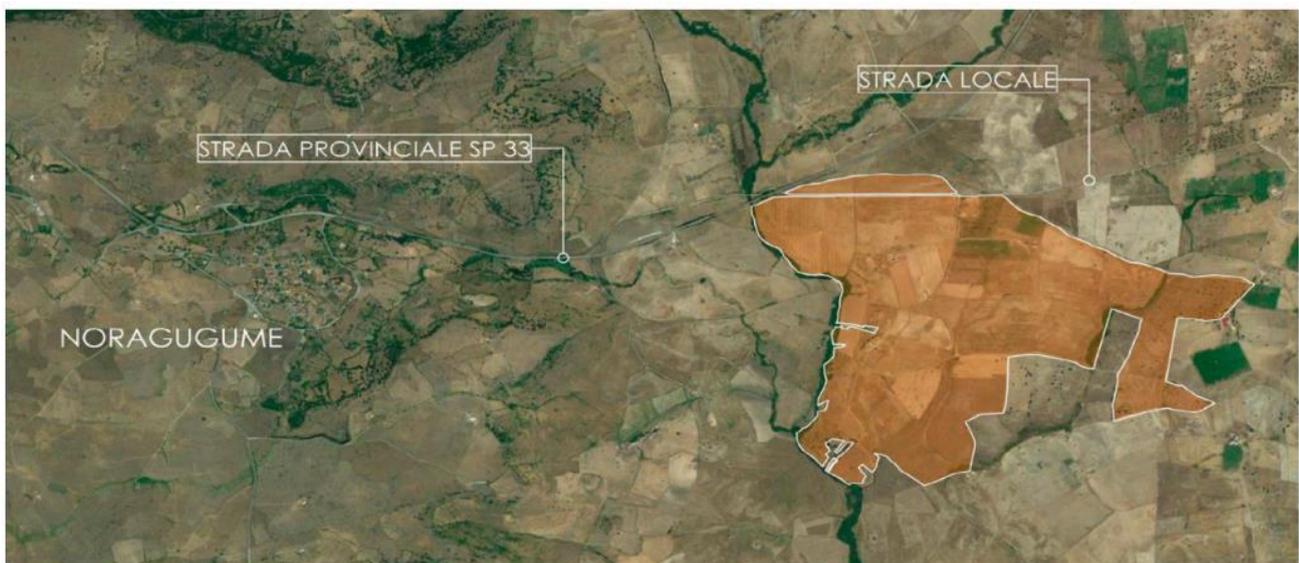


Figura 5.2 Inquadramento infrastrutture stradali di collegamento al sito in relazione al centro abitato di Noragugume

La fase di costruzione dell’impianto comporterà, seppure per un limitato periodo di tempo, un aumento del traffico pesante nell’area circostante l’impianto, distribuendosi successivamente sul territorio in corrispondenza delle principali arterie stradali. Nella tabella successiva si riportano i mezzi ipotizzati per una giornata tipo di cantiere.

Tabella 5.1 Mezzi operanti nel cantiere in una giornata tipo

Tipo di mezzo	N. medio
Autocarri	6
Escavatori	4
Battipali cingolati	6
Sollevatori	4
TOTALE	20

Dalla tabella si osserva che sono prevedibili mediamente circa 20 mezzi pesanti al giorno nei periodi di cantiere più intensi. L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

PRODUZIONE DI RIFIUTI E DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

La fase di cantiere comporta la produzione di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo. Le terre derivate dalle attività di scotico e dalla realizzazione di scavi e fondazioni dovranno essere gestite conformemente al D.P.R. 120/2017; si prevede che siano riutilizzate in-situ (per reinterri e sistemazione del lotto) ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii..

I movimenti terra in cantiere riguardano le operazioni di scotico e preparazione del terreno nelle aree di intervento, limitate opere di scavo per la sistemazione delle viabilità interne e delle piazzole di sedime delle cabine, la realizzazione di trincee interne al campo per la posa di cavidotti interrati in MT, la realizzazione di trincea a sezione obbligata esterna alle area d'impianto per la posa del cavidotto interrato in alta tensione, su strada esistente, che conduce verso il punto di consegna alla Rete Trasmissione Nazione (RTN).

In sede progettuale sono stati stimati i volumi di scavo, con indicazione delle relative ipotesi di riutilizzo in situ. L'effettiva modalità di gestione delle stesse sarà subordinata agli esiti delle attività di accertamento dei requisiti di qualità geotecnica ambientale.

Esclusa, a valle delle risultanze delle caratterizzazioni ambientali, la presenza di contaminazione sarà possibile accantonare il materiale proveniente dagli scavi a bordo scavo per poi essere riutilizzato in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini. A seguire si riportano i prospetti di sintesi dei volumi di scavo per l'impianto fotovoltaico e per le relative opere di connessione:

VOLUMI DI SCAVO TRINCEE	lunghezza [m]	larghezza [m]	profondità [m]	totale [mc]
Scavi (BT)	6.638	0,5	0,5	1.660
Scavi (MT)	3.274	0,5	1,2	1.964
Scavi (AT)	4.380	0,7	1,7	5.212
Totale Volume				8.836

VOLUMI DI SCAVO FONDAZIONI CABINATI	numero cabinati	lunghezza [m]	larghezza [m]	profondità [m]	totale [mc]
Fondazione trasformatore	19	3	4	0,3	68
Fondazione cabinato quadri	19	4	3	0,3	68
Fondazione cabinato sw station	1	18	5	0,3	26
Totale Volume					163

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, saranno definite nell'ambito della cantierizzazione, alcune aree di stoccaggio dislocate in posizione strategica rispetto alle aree di scavo da destinare alle terre che potranno essere riutilizzate qualora idonee. I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno derivante da scavi entro il perimetro dell'impianto fotovoltaico;
- terreno derivante da scavi a lato o sul manto stradale per la posa dei cavidotti di collegamento alla stazione

elettrica.

Il materiale scavato sarà accumulato in prossimità delle aree di scavo delle opere in progetto, nelle aree di cantiere appositamente identificate e riportate nelle tavole allegate alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto fotovoltaico. Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi. Le aree di stoccaggio saranno organizzate in modo tale da poter operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

Ai sensi dell'art. 24, comma 3 del D.P.R. 120/2017, nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", che è allegato alla presente istanza.

Il campionamento dei terreni, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, sarà effettuato (in conformità al "Piano preliminare terre e rocce da scavo") in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in accordo a quanto stabilito al successivo comma 4 dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017. Le eventuali terre e rocce da scavo non conformi alle CSC saranno accantonate in apposite aree dedicate e successivamente caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice EER per l'individuazione dell'impianto autorizzato. Per la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, sui campioni di terreno scavato saranno effettuate le opportune analisi per all'attribuzione del Codice EER.

In cantiere verranno prodotti anche materiali di scarto comunemente derivati da attività edili (imballaggi, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, scarti e/o residui di materiali edili quali cemento, mattoni, legno, plastica, adesivi, impermeabilizzanti, pitture e vernici, ecc.), in quantità non determinabili a priori. Sebbene non sia possibile valutare preventivamente in modo attendibile la quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nel cantiere, occorre garantire la corretta gestione di tali materiali, anche tenendo conto della potenziale pericolosità di alcuni di essi. Tutti i rifiuti prodotti in fase realizzativa dovranno essere raccolti separatamente, in funzione della tipologia, presso l'area di cantiere.

In generale, dovrà comunque essere garantita la messa a disposizione di adeguate aree per il deposito temporaneo dei rifiuti prodotti, delle terre e rocce da scavo e di aree per lo stoccaggio di materie prime e apparecchiature. Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) dovrà essere gestito in osservanza dell'art. 185-bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

EFFETTI SU FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ

La fase di cantiere potrà determinare temporaneamente un disturbo per le lavorazioni rumorose e per la presenza antropica, che si esplica solamente nei confronti delle specie animali che, per natura, evitano l'uomo tenendosi a distanza. L'effetto varia al variare del livello di disturbo, della sensibilità ed elusività della specie considerata e della sua capacità di adattamento all'ambiente antropizzato. Come conseguenza del disturbo antropico, le specie animali tendono ad evitare la frequentazione di alcuni luoghi che talvolta possono essere importanti per l'alimentazione, la riproduzione o il riposo.

L'adozione di opportune misure di mitigazione, soprattutto nella fase di cantiere, rappresenta un obiettivo da perseguire per garantire la massima tutela e conservazione delle risorse faunistiche e naturalistiche dell'area. Compatibilmente con i tempi di realizzazione dell'opera, è comunque auspicabile che le attività di cantiere prestino maggiore attenzione nei periodi più critici per le specie faunistiche e avifaunistiche.

Il prato polifita verrà seminato in autunno (settembre-ottobre) al termine della messa in opera dell'impianto fotovoltaico, comprensivo di piloni e ali fotovoltaiche, previa ripuntatura del terreno ed erpicatura. La semina verrà realizzata con seminatrici a file o a spaglio al dosaggio di 35-40 kg/ha di semente con miscugli costituiti da 8-12 specie e varietà di foraggiere graminacee e leguminose. Si adotterà una elevata biodiversità nella realizzazione del miscuglio, utilizzando le seguenti specie graminacee (loietto italico e loietto inglese, erba fienarola, festuca, erba mazzolina, fleolo) e leguminose (trifoglio pratense, trifoglio bianco, trifoglio incarnato,

ginestrino.

Non sono previste operazioni di sfalcio in quanto il miglioramento del pascolo, come già ampiamente evidenziato, sono orientate ad aumentare la disponibilità e la qualità del pascolo a disposizione degli ovini in allevamento, durante tutto il corso dell'anno. La qualità del foraggio ottenuto sarà elevata per effetto della minimizzazione delle perdite meccaniche e per il contenuto proteico.

RISCHI DI INCIDENTI PER I LAVORATORI IMPEGNATI NEL CANTIERE

Durante la fase realizzativa esiste il rischio che i lavoratori impiegati possano essere coinvolti in incidenti all'interno del cantiere. Nel luogo di lavoro saranno, infatti, presenti diversi elementi di rischio (mezzi d'opera, transito di camion, aree di scavo, carichi sospesi).

Tutte le attività di cantiere dovranno essere svolte nel pieno rispetto delle prescrizioni contenute nel D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.. Dovrà essere garantito il coordinamento dei lavori nelle aree di cantiere con quelli relativi alle zone dell'impianto già operative.

In particolare, sarà necessario:

- ridurre al minimo indispensabile le zone di cantiere contemporaneamente operative;
- individuare e contraddistinguere le vie di accesso alle varie zone di cantiere;
- coordinare i cronoprogrammi dei lavori con quelli di gestione dell'impianto, tramite frequenti e periodiche riunioni fra gli operatori della sicurezza del cantiere con gli addetti alla sicurezza dell'impianto in funzione.

5.2 FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA E SUL CLIMA

Le caratteristiche degli impatti sulla componente "Atmosfera" riferibili alla realizzazione dell'intervento saranno differenti, per tipologia, entità e segno (positivi e/o negativi), in funzione delle fasi di vita dell'impianto nonché in relazione all'estensione dell'ambito oggetto di valutazione, potendosi questo ricondurre alla scala locale o a quella sovralocale.

Nel § 7.1 sono stati individuati e valutati i principali impatti associati alla fase costruttiva, rappresentati dalle potenziali emissioni di polveri e da traffico veicolare, associati all'operatività del cantiere.

In fase di esercizio l'impianto fotovoltaico, per sua natura, non comporta emissioni in atmosfera di nessun tipo e, quindi, non determina impatti sulla qualità dell'aria su scala locale. Dal punto di vista termico le temperature massime in gioco raggiungono valori non superiori a 60°C.

La tecnologia fotovoltaica consente di produrre energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica). Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, su scala sovralocale, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Secondo i dati progettuali, la produzione prevista risulta pari 151.100 MWh/anno. Si riporta di seguito la tabella relativa ai dati sulla potenza e energia generata e prodotta dall'impianto:

CALCOLO POTENZA ED ENERGIA GENERATA DALL'IMPIANTO	
n. moduli	125.100
Potenza singolo modulo [Wp]	665
Potenza Totale [MW]	83,19
Energia generata in un anno [MWh]	151.100
Energia generata in 30 anni [MWh]	4.532.300

Si riporta, di seguito, il calcolo delle emissioni nocive evitate in atmosfera dall'impianto e il combustibile fossile risparmiato in termini di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio):

STIMA RISPARMIO COMBUSTIBILE	Tonnellate Equivalenti Petrolio [TEP]
Fattore di conversione energia elettrica in energia primaria (TEP/MWh)	0,187
Stima energia elettrica prodotta (MWh)	151.100
TEP risparmiate in un anno	28.256
TEP risparmiate in 30 anni	847.671

EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	CO2	SOX	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera (g/kWh)	2174	0,3	1,01	0,024
Emissioni evitate in un anno	58392	7,56	26,95	0,67
Emissioni evitate in 30 anni	1751760	226,8	808,5	20,1

IMPATTI SULLE ACQUE

L'area del futuro impianto fotovoltaico si estende per una superficie complessiva di circa 130 ettari. La gran parte delle superfici presenti sono dei pascoli naturali e/o lievemente cespugliato con costante presenza di ovini al pascolo. Nell'impianto agri-voltaico proposto si prevede di coltivare un prato polifita permanente migliorato destinato all'alimentazione degli ovini da latte al pascolo tutto l'anno.

Lo sviluppo del progetto agrivoltaico prevede di mantenere inalterata la baulatura degli appezzamenti inserendo a profondità variabile i pali porta pannelli fotovoltaici per ottenere una quota costante della superficie di intercettazione solare. Verrà realizzato un efficiente sistema di scolo delle acque in eccesso di drenaggio tubolare. Il drenaggio tubolare è costituito da una rete di tubazioni in PVC di diametro di circa 5-8 cm disposti parallelamente nel campo a distanza regolare e ad una profondità che ne impedisca ogni interazione con lo sviluppo delle radici delle piante coltivate, e nello specifico del cotico erboso, all'incirca a 80- 90 cm. L'interdistanza tra i dreni va commisurata alla tessitura del terreno per un ottimale drenaggio ed evitare ristagni idrici, potendo oscillare tra 10 e 15 m. Nello specifico, si prevede di posizionare i dreni al centro dell'interfilare, ad un interasse di 14,55 m, ovvero un dreno ogni 3 filari fotovoltaici. I dreni hanno una superficie fenestrata prestabilita (circa 20-30 cm² per metro lineare), costituita da fessure di 1 x 25 mm e protetta da fibre vegetali di cocco o altro materiale, al fine di evitare intasamenti. I dreni verranno installati con macchine posa-dreni rispettando una pendenza dello 0,1-0,2% per consentire un adeguato sgrondo delle acque nei capifosso. Il drenaggio tubolare rappresenta un moderno sistema di regimazione delle acque in eccesso largamente impiegato nelle aziende agricole, caratterizzato da lunghissima durata, di diversi decenni, e non comporterà modifiche sostanziali nella rete idraulica aziendale.

La relazione di compatibilità idraulica ha posto in evidenza che:

- dagli studi geologici ed idrogeologici analizzati per il territorio comunale di Noragugume e riportati nei documenti di pianificazione comunale, emerge che nell'area di studio non sono presenti dissesti e movimenti franosi in genere. Nella carte tematiche allegate al presente progetto emerge come l'area di intervento sia caratterizzata da terreni vocati alle attività agricole e di pastorizia;
- l'analisi territoriale ha dimostrato come l'area di studio presenta litologia di superficie composta prevalentemente da terreni impermeabili o poco permeabili, ciò pertanto si traduce in una scarsa vulnerabilità dell'acquifero; in vicinanza dell'area non sono, inoltre, presenti sorgenti e pozzi per uso idropotabile e non c'è interferenza né diretta né indiretta con aree di tutela;
- dalle analisi condotte emerge che l'impianto fotovoltaico in oggetto ricade per una piccola porzione prospiciente il Rio Mortazzolu in fascia C e soggetta ad allagamenti di carattere catastrofico per eventi di portate con TR=500 anni e quindi a rischi moderati; la rimanente area dell'impianto non è soggetta ad alcun tipo di limitazione derivante da pericolosità o rischio idraulico. L'impianto fotovoltaico sarà realizzato con

pannelli singoli affiancati tra loro e sopraelevati dal suolo mediante ancoraggio su pali infissi direttamente senza ausilio di opere fondazionali. Non sono previste modificazioni della morfologia attuale dei terreni né alterazioni del sistema di drenaggio delle acque meteoriche. Le precipitazioni piovose defluiscono sui pannelli e cadono al suolo analogamente a quanto succede nello stato di fatto. Le acque precipitate sono soggette alle naturali perdite per infiltrazione ed evaporazione; la parte eccedente ruscella sulla superficie inerbita e non trova ostacolo nell'impianto fotovoltaico. Il ruscellamento converge poi alla rete minuta di drenaggio esistente e da questa ai recettori individuati nel Rio Murtazzolu a ovest e nel Rio Trottu a est.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto da PACIFICO DOLOMITE in Comune di Noragugume non interferisce, alla luce delle analisi condotte, con il regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua limitrofi individuati nel Rio Murtazzolu a est e del Rio Trottu ad ovest, né è interessata da perimetrazioni della pericolosità e rischio idraulico apprezzabile, pertanto si ritiene l'intervento compatibile.

Per la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico va, inoltre, considerato che la produzione di energia elettrica attraverso i moduli fotovoltaici non avviene attraverso l'utilizzo di sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite.

Le uniche operazioni che potrebbe in qualche modo arrecare impatti minimali all'ambiente idrico sono:

- lavaggio dei moduli solari fotovoltaici, attività che viene svolta con cadenza saltuaria;
- eventuale sversamento accidentale di olio dai trasformatori.

Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e sgrassanti. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

Le acque di lavaggio dei pannelli saranno riassorbite dal terreno sottostante, senza creare fenomeni di erosione concentrata vista la larga periodicità e la modesta entità dei lavaggi stessi. Pertanto, tali operazioni non presentano alcun rischio di contaminazione delle acque e dei suoli.

La movimentazione dei moduli fotovoltaici avverrà tramite sistema ad inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud. Tali sistemi di movimentazione sono dotati di motori elettrici aventi appositi motoriduttori; non si prevede, pertanto, l'uso di sistemi oleodinamici che potrebbero essere causa di sversamenti di olii nel terreno.

Le apparecchiature di trasformazione contenenti olio saranno installate su idonee vasche o pozzetti di contenimento, in modo che gli eventuali sversamenti vengano intercettati e contenuti in loco senza disperdersi nell'ambiente.

Relativamente all'irrigazione del prato polifita, va considerato che la produzione del foraggio avviene nel periodo centrale dell'anno, tra aprile-maggio e settembre. Si stima che l'efficienza media di un prato polifita sia di 1,1 kg di sostanza secca prodotta per m³ di acqua consumata per evapo- traspirazione, ovvero per combinata presenza di evaporazione di acqua dal suolo e di traspirazione fogliare. Questo significa che una produzione media di 11 t/ha richiede potenzialmente 11.100 m³ di acqua, ovvero 1.100 mm. A tale scopo si prevede di realizzare un impianto di irrigazione a pioggia con micro-irrigatori da posizionare in vicinanza dei pali tracker, facendo correre tubazioni irrigue sospese lungo i filari fotovoltaici. I micro-irrigatori funzioneranno con aree di bagnatura circolari o semicircolari, secondo una programmazione a zone (Fig. 4) e saranno attivati da un sistema di pompaggio costituito da motori elettrici alimentati dall'impianto fotovoltaico stesso per un contenimento delle emissioni rispetto ai tradizionali motori diesel. In funzione dell'andamento pluviometrico stagionale, si prevede di effettuare da 1 a 4 irrigazioni da 25-30 mm ciascuna (100-120 mm complessivamente), potendo in questo modo risparmiare più del 50% dell'acqua rispetto ai sistemi irrigui a scorrimento comunemente adottati nei prati permanenti della Sardegna che fanno uso di 60-80 mm per adacquata.

IMPATTI SU SUOLO, USO DEL SUOLO E SUL PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il sistema agri-voltaico proposto rappresenta un piano di miglioramento e modernizzazione aziendale inquadrabile come Agricoltura 5.0. Il progetto prevede l'installazione di inseguitori solari mono-assiali nei quali, contrariamente a quanto avviene con il fotovoltaico tradizionale (pannelli fissi rivolti verso sud) che presenta una zona d'ombra concentrata in corrispondenza dell'area coperta dai pannelli stessi, vi è una fascia d'ombra che si sposta con gradualità durante il giorno da ovest a est sull'intera superficie del terreno. Come conseguenza non si vengono a creare zone costantemente ombreggiate o costantemente soleggiate.

Date le premesse su esposte in merito alla risposta delle piante all'ombreggiamento, nell'impianto agri-voltaico in oggetto si prevede di coltivare un prato polifita permanente migliorato destinato all'alimentazione degli ovini da latte al pascolo tutto l'anno. Tale scelta, incontra un elevato livello di naturalità e di rispetto ambientale per effetto del limitatissimo impiego di input colturali, consente di attirare e dare protezione alla fauna e all'entomofauna selvatica, in particolare le api e rappresenta la migliore soluzione per coltivare l'intera superficie di terreno e ottenere produzioni analoghe a quelle che si raggiungerebbero in pieno sole. Va evidenziato, infatti, che negli impianti agri-voltaici ad inseguimento solare esistenti viene coltivato solamente la fascia centrale, corrispondente al 70% della superficie, mentre vengono mantenute inerbite le fasce di rispetto immediatamente adiacenti al filare.

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal Decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal D.L. 77/2021).

Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). Per tale progetto è stato verificato il rispetto di tale criterio, come di seguito indicato:

DATI IMPIANTO	
Superficie Recintata [mq]	1.306.698
Superficie Copertura Moduli FV [mq]	388.605
Superficie Campi FV [mq]	1.150.502

A.1 - SUPERFICIE MINIMA PASTORALE [mq] $S_{pastorale} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$
914.689

A.1 - $S_{pastorale}$ [mq]
1.150.502

RUMORE

Dalla valutazione previsionale di impatto acustico, si evince che il contributo delle sorgenti legate al funzionamento dell'impianto non influenzano significativamente i livelli di rumore ambientale presso i ricettori e presso gli edifici ad uso produttivo. Il criterio differenziale è ampiamente rispettato, in quanto i contributi dovuti all'impianto fotovoltaico presso i ricettori risultano molto contenuti.

Dai calcoli effettuati si può desumere che, nelle condizioni di funzionamento sopra descritte, il rumore immesso in ambiente esterno e in facciata ai ricettori più vicini durante il funzionamento dell'impianto fotovoltaico sarà conforme ai limiti previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 e dalla Legge quadro 447/1995 sia per il limite di immissione assoluto che per il limite di immissione differenziale in entrambi i periodi di riferimento.

TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

In fase di esercizio si prevede unicamente l'accesso di mezzi per le attività di manutenzione ordinaria dell'impianto fotovoltaico, che di norma saranno effettuate con cadenza semestrale. Si stima, in particolare, l'utilizzo dei seguenti mezzi:

- n. 4 mezzi (camioncini) per la manutenzione ordinaria, che opereranno sul luogo per circa due settimane due volte all'anno;
- n. 2 mezzi (trattori) per il lavaggio dei pannelli, che opereranno sul luogo per circa due settimane per due volte all'anno.

CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le apparecchiature elettriche presenti in impianto, sorgenti di campo elettromagnetico, sono le seguenti:

- Campo Fotovoltaico (moduli fotovoltaici);
- Campo Storage (container batterie);
- Inverter di stringa;
- Stazione di trasformazione MT/BT;
- Elettrodotti interrati di media tensione (MT) tra stazione di trasformazione e cabina elettrica (sw station) MT;
- Cabina elettrica MT (SW Station);
- Elettrodotto interrato MT da cabina elettrica SW Station verso Cabina di interfaccia.

Sulla base dell'analisi condotta e dei risultati emersi e contenuti nella "Relazione analisi compatibilità elettromagnetica", si può concludere quanto segue:

- i valori di campo magnetico indotto dai cavidotti interrati in MT risultano contenuti e tali per cui la fascia di rispetto ha ampiezza massima di 1,6 m da asse cavo;
- la Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.), calcolata per i cabinati di trasformazione e per la cabina Media Tensione, compresa l'approssimazione per eccesso, risulta pari al massimo a 3,00 m da considerarsi dal filo esterno del cabinato. L'area compresa all'interno della fascia di rispetto non comprende luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno e sarà accessibile per esigenze di manutenzione, saltuariamente e per limitati periodi di tempo ai soli soggetti professionalmente esposti.

IMPATTO PAESAGGISTICO

Dall'analisi del P.P.R. della Sardegna emerge che:

- l'area di progetto è caratterizzata dalla copertura agro-forestale delle colture erbacee specializzate;
- in corrispondenza dell'area di intervento non sono presenti elementi paesaggistici e naturalistici di pregio;
- l'area in esame rientra nella regione storica interna n. 15 "Media Valle del Tirso" e in corrispondenza del sito di progetto non sono individuate emergenze storico-culturali;
- dall'analisi della cartografia relativa agli elementi soggetti a tutela individuati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, risulta che l'area in esame confina a Ovest con un corso d'acqua soggetto a vincolo paesaggistico e con la relativa fascia di 150 m soggetta a tutela; inoltre, a Ovest del sito è individuato un bene paesaggistico (Dolmen Baccarzos) ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

Il P.U.P. classifica l'area di progetto come zona agricola sovrautilizzata, a sviluppo prevalentemente agricolo e a bassa diversità paesaggistica. Sia il sito del futuro impianto fotovoltaico che il tracciato delle opere di connessione alla rete elettrica nazionale (elettrodotto interrato) non insistono in aree soggetta a tutela ai sensi del D. Lgs. 42/2004 – Parte Terza.

Dall'analisi del P.U.C. del Comune di Noragugume, l'area di intervento rientra in zona Agricola E2 in area di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva; non emergono vincoli di natura ambientale e/o paesaggistica.

Nella figura seguente è evidenziato che il perimetro ovest dell'impianto fotovoltaico è esterno, seppur adiacente, alla fascia di 150 m di tutela del corso d'acqua Riu Murtazzolu sottoposto a vincolo paesaggistico, pur tuttavia rientrando all'interno della fascia considerata come area contermina in quanto più vicina di 50 volte l'altezza massima delle opere in progetto (ovvero l'altezza massima dei pannelli di 5,5 m dal p.c.).

Si precisa infine che il Dolmen Baccarzos, anch'esso tutelato ai sensi del D.Lgs. 42/2004, è esterno all'area contermina dell'impianto fotovoltaico in progetto.

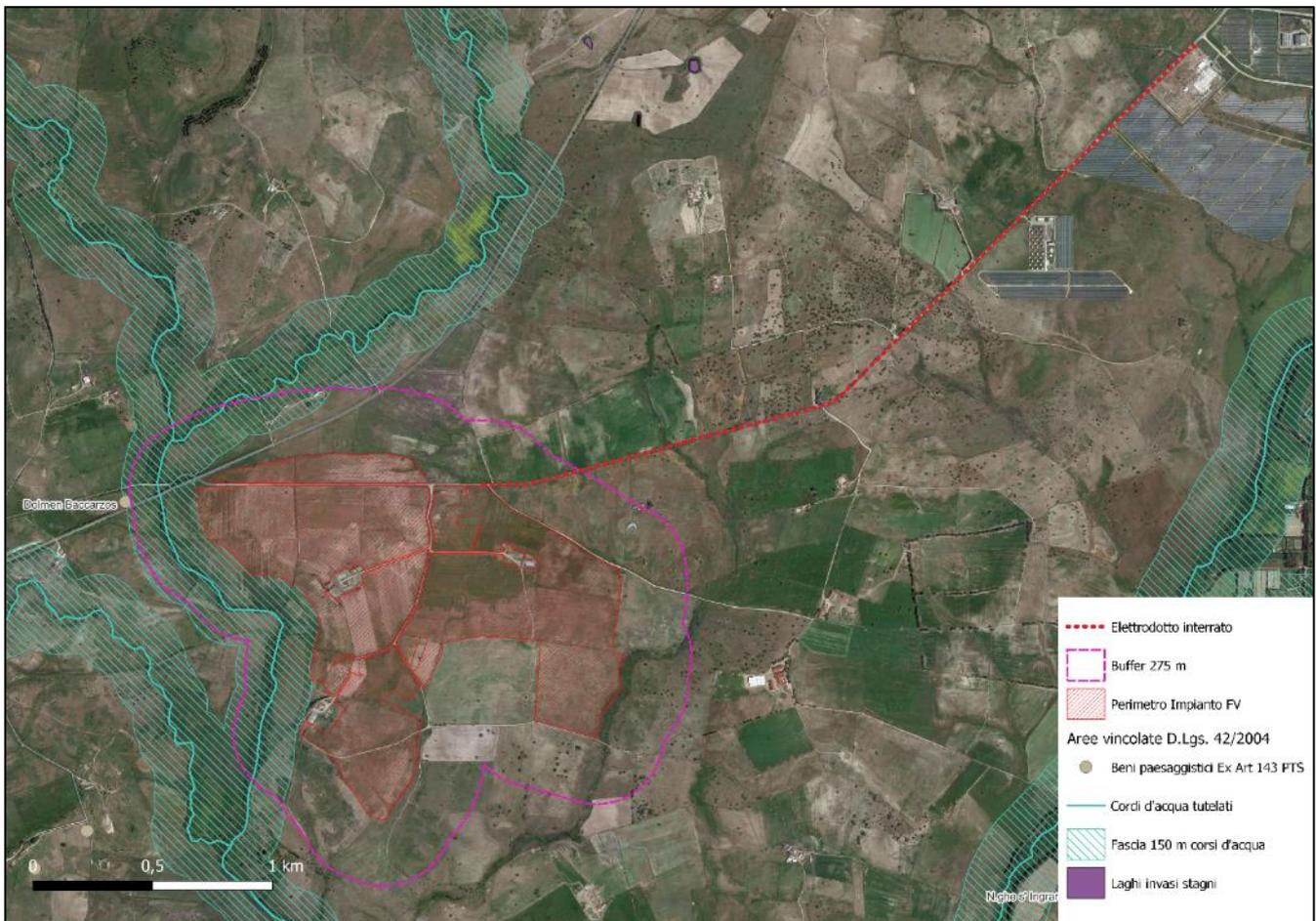


Figura 5.3. Ortofoto con indicazione delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico in prossimità dell'area di progetto

Per definire in dettaglio e valutare il grado d'interferenza che tali strutture possono provocare alla componente paesaggistica, è stata redatta la "Relazione paesaggistica".

L'alterazione dell'aspetto estetico-percettivo del paesaggio è principalmente imputabile alla presenza dei pannelli fotovoltaici, che rappresentano un elemento nuovo. Le alterazioni non comporteranno in ogni caso la perdita della funzionalità agricola dell'area.

Le caratteristiche costruttive dei pannelli, la loro disposizione in stringhe sul terreno e le caratteristiche dei diversi manufatti che compongono l'impianto permettono una configurazione equilibrata sotto il profilo geometrico, aspetto che risulta di particolare importanza soprattutto per i soggetti che percorrono la viabilità principale circostante (S.P.33) o che vivono costantemente in prossimità dell'impianto (anche se nel caso specifico si tratta di un numero molto esiguo di soggetti, che distano oltre 700 m).

L'impianto nel suo complesso sarà realizzato alterando il meno possibile lo stato dei luoghi: i percorsi interni per la manutenzione sono stati pensati senza impermeabilizzazione totale del suolo e i locali tecnici saranno realizzati con il sistema della prefabbricazione.

Le soluzioni tecniche di progetto garantiscono che il sito possa essere ripristinato completamente per semplice rimozione delle strutture d'impianto senza che questo comporti modifiche dei caratteri del sito stesso. Infatti, le caratteristiche strutturali e realizzative dell'impianto, che prevedono l'installazione di manufatti amovibili di modesta dimensione, nonché di opere di fondazione scarsamente invasive, assicurano la possibilità di garantire un ottimale recupero delle aree sotto il profilo estetico-percettivo una volta che si sarà proceduto alla dismissione dell'impianto fotovoltaico.

Dalle considerazioni svolte in fase di redazione del progetto sia da parte del proponente che dai tecnici incaricati della redazione del progetto, appare chiaro che la futura conversione del sito verso la produzione di energia rinnovabile e il contestuale suo utilizzo ai fini agro-pastorali rappresenti indubbiamente una soluzione più vantaggiosa rispetto alla situazione attuale di utilizzo con solo pascolo. Le motivazioni sono sia di carattere ambientale che di carattere economico e sociale. L'integrazione di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile di questa rilevanza consente, oltre alla creazione di nuovi posti di lavoro in un'area in forte crisi economica e demografica, il miglioramento fondiario delle aziende agricole presenti, che verranno strutturate in modo da soddisfare maggiormente i requisiti necessari per ottenere il miglioramento dei pascoli con presenza di maggiori produzioni alimentari per gli ovini in allevamento, di maggior pregio e in grado di ridurre i costi di mangime e fertilizzanti attualmente sostenuti, naturalmente ottenendo risultati più remunerativi per la società.

Per integrare l'intervento e renderlo meno impattante possibile dal punto di vista visivo si prevede la messa a dimora, in posizione adiacente alla recinzione, una siepe costituita da un impianto di Alloro (*Laurus nobilis*) albero sempreverde alto sino a 2,5 metri, essenze tipica di tutta la Sardegna che si adatta bene dal livello del mare sino alle zone montane, indifferentemente dal substrato. L'impianto previsto sarà realizzato con una doppia fila di piante disposta a quinconce con un sesto di un metro-un metro e venti sulla fila e un metro-un metro e cinquanta tra le file. La gestione di tale area sarà realizzata con frequenti potature che permettano al fronte alberato di raggiungere la massima dimensione di sviluppo senza, però, andare ad interferire con l'ombreggiatura sui pannelli fotovoltaici. Lo spazio interposto tra l'area di intervento e la fascia verde (frangivento- frangivista) dovrà essere sottoposta a frequenti operazioni di mantenimento, costituite da lavorazioni assidue e ripetute da realizzarsi con la trinciature delle essenze spontanee che periodicamente e naturalmente tenderanno a svilupparsi. Tali operazioni saranno eseguite con attrezzi meccanici portati da trattrici; anche gli spazi interni all'impianto saranno gestiti con lo stesso concetto di pulizia permanente, che costituirà una sicurezza per l'impianto sia sul fronte incendi che su quello del possibile ombreggiamento e conseguente perdite economiche.

La scelta delle specie da utilizzare nella realizzazione degli interventi di mitigazione è avvenuta selezionando la vegetazione prevalentemente tra le specie autoctone locali che maggiormente si adattano alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche dei suoli, garantendo una sufficiente percentuale di attecchimento. I principi generali adottati sono riconducibili a:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale,
- individuazione degli stadi seriali delle formazioni vegetali presenti;
- aumento della biodiversità locale; valore estetico naturalistico.

Dopo aver esaminato le possibili alterazioni all'assetto paesaggistico dell'area e aver valutato l'influenza visiva dell'opera in progetto, grazie anche all'ausilio dell'inserimento fotorealistico, è possibile affermare che:

- la presenza di un impianto agrivoltaico di grandi dimensioni muta l'assetto del territorio, muta il paesaggio che diviene un "paesaggio agrivoltaico";
- trattandosi di zona agricola a bassa diversità paesaggistica, si ritiene che i benefici derivanti dalla realizzazione dell'impianto (produzione di energia pulita da fonti rinnovabili, miglioramento fondiario delle aziende agricole insediate con conseguenti maggiori marginalità, creazione di nuovi posti di lavoro, etc.) siano tali da

giustificare il “costo” derivante da una mutazione del paesaggio circostante, peraltro in modo temporaneo e totalmente reversibile;

- è opportuno evidenziare, infine, che l'intervento previsto in progetto non produrrà alcuna modificazione significativa dell'attuale assetto geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, nè del sistema della copertura botanico - vegetazionale esistente, ne andrà ad incidere negativamente sull'ambiente dell'area;
- per quanto riguarda l'elettrodotto interrato, data la tipologia di intervento che non prevede l'installazione di opere fuori terra, l'impatto visivo risulterà nullo dai maggiori punti di intervisibilità, eccezion fatta per la fase temporanea di cantiere.

Vista la tipologia progettuale, gli aspetti che sono stati presi in considerazione per la valutazione dei potenziali impatti cumulativi sono:

- presenza di altri impianti analoghi da fonte rinnovabile fotovoltaica nelle aree limitrofe;
- visuali paesaggistiche dai punti di intervisibilità ritenuti significativi ai fini della presente analisi.

In merito al primo aspetto, si è fatto riferimento ai criteri stabiliti dal D.M. Ambiente 30 marzo 2015 recante “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome” considerando una fascia di un chilometro a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto (Figura 5.4).

Si può osservare che l'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio si inserisce in un contesto che non riscontra la presenza di altri impianti (realizzati) della stessa tipologia nell'area vasta considerata.

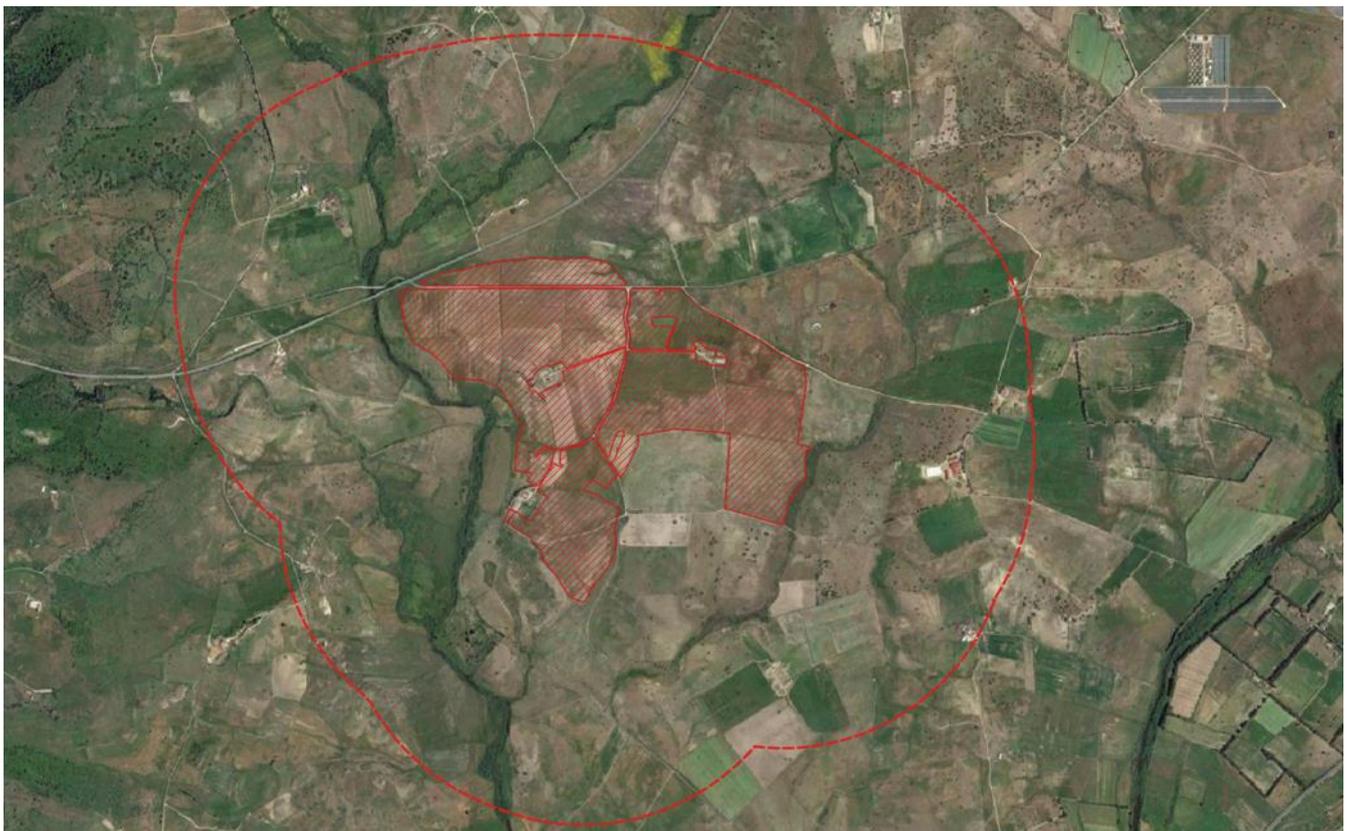


Figura 5.4 Inquadramento su ortofotodell'area di progetto e relativa fascia di 1 km dal perimetro esterno

Dalla ricerca su Google Earth e dai sopralluoghi effettuati si è potuta verificare la presenza un impianto fotovoltaico a terra ubicatonel territorio comunale di Noragugume, a circa 2 km in direzione nord-est. Vista la distanza, si ritiene che il progetto non costituisca impatto cumulato di rilievo rispetto alle strutture presenti per

aspetti percettivi e di sottrazione di suolo.

Relativamente agli impatti cumulativi visivi, si evidenzia inoltre che:

- l'area oggetto dell'intervento si inserisce in un contesto prettamente agricolo con scassa densità abitativa, in cui la gran parte delle superfici presenti sono dei pascoli naturali e/o superfici lievemente cespugliate con costante presenza di ovini al pascolo;
- a circa 3 km di distanza, sono presenti le zone industriali di Ottana e di Bolotana;
- il sito prescelto è piuttosto distante (oltre 2 km) dal centro abitato di Noragugume, che si sviluppa in direzione ovest.

IMPATTI SU FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ

Come descritto al § 6.4, l'area di progetto ricade per la quasi totalità all'interno della Zona di Protezione Speciale ITB0023051 "Altopiano di Abbasanta", che copre una superficie di 19.577 ettari e interessa i Comuni di Aidomaggiore, Birori, Bolotana, Borore, Bortigali, Dualchi, Lei, Noragugume, Sedilo e Silanus.

L'obiettivo generale del Piano di gestione della ZPS - Altopiano di Abbasanta è la conservazione della popolazione di *Tetrax tetrax* (in quanto specie chiave fra quelle che hanno giustificato la designazione della ZPS e in quanto la stessa ZPS ospita circa un terzo dell'intera popolazione italiana di questa specie prioritaria) e delle altre specie e habitat di interesse comunitario. Tale obiettivo generale viene perseguito tenendo conto di un contesto socio-economico a prevalente vocazione agro-pastorale la cui valorizzazione in termini sostenibili è essenziale per il mantenimento duraturo degli habitat e per una condivisione degli obiettivi di tutela da parte dei diversi attori operanti sul territorio.

Per la valutazione degli effetti del progetto sugli habitat e sulle specie appartenenti alla ZPS ITB0023051, si rimanda alla "V.Inc.A – VALUTAZIONE INCIDENZA AMBIENTALE" redatta a corredo del progetto..

Dall'analisi delle caratteristiche naturalistiche sito-specifiche dell'area oggetto di intervento, si ritiene di poter effettuare le seguenti valutazioni conclusive:

- In base alla Carta degli habitat, l'area di progetto non presenta habitat di interesse comunitario.
- La superficie coperta dai moduli fotovoltaici è pari a 388.605 mq, corrispondenti allo 0,2% della superficie della ZPS.
- Il settore di progetto, caratterizzato da colture di suolo ridotto e discontinuo, è coperto, in parte da rada vegetazione a pascolo, residuo degradato di una macchia a perastro lentisco e/o olivastro, ed in parte da vegetazione pioniera, di ambiti estrattivi (*Inula viscosa*, etc.).
- Nel sito in oggetto la tipologia vegetazionale più presente è il pascolo naturale con presenza di formazione vegetazionale formata per lo più da arbusti o da alberi ridotti allo stadio di arbusti (perastro, lentisco, mirto), costituita da particolari associazioni vegetali che si instaurano a seconda delle zone geografiche e in base alle condizioni esistenti.
- La flora nell'area di intervento presenta caratteristiche di bassa naturalità, bassa importanza conservazionistica, nessuna diversità floristica.
- L'analisi della fauna ha messo in evidenza l'esiguità del numero di specie presenti nell'area, essendo limitato ad alcune specie tra le più comuni della Sardegna, con rarissime eccezioni relative ad alcuni endemismi propri, in particolare, dell'avifauna. Su tutti i fondi agricoli, attualmente, viene praticato il pascolo di ovini in quanto le aree sono prati pascolo magri. Le produzioni realizzate vengono utilizzate direttamente dalle aziende agricole che conducono i terreni in oggetto.
- Il progetto in esame prevede l'associazione tra impianto fotovoltaico di nuova generazione (ad inseguimento solare) e l'attività agricola, che rappresenta una soluzione innovativa dell'impiego del territorio che trova giustificazione nel maggiore output energetico (LER, Land Equivalent Ratio) complessivamente ottenuto dai

due sistemi combinati rispetto alla loro realizzazione individuale. Attraverso la scelta di una idonea coltura, tollerante al parziale ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici, è possibile migliorare la produttività agricola e la conseguente marginalità valorizzando tutta la superficie del suolo sotto ai pannelli solari per scopi agricoli.

- A differenza delle coltivazioni “Prato Pascolo Monofita Permanente” attualmente presenti, la scelta di coltivare specie foraggere all’interno di un miscuglio per generare un “Prato Pascolo Polifita Permanente” consente di valorizzare l’intera superficie agricola generando alimento per le specie zootecniche allevate e aumentare la biodiversità preservando la sostanza organica e la struttura dei suoli. La presenza, inoltre, di molte specie nel miscuglio foraggero, garantisce un perfetto equilibrio e adattamento del prato alle specifiche e variabili condizioni di illuminamento, favorendo l’una o l’altra essenza foraggera in funzione delle variabili condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare a diverse distanze dal filare fotovoltaico.
- Sebbene siano diverse le colture realizzabili all’interno di un impianto agri-voltaico e con marginalità spesso comparabile, come frumento, orzo, insalata, pomodoro, pisello, etc., la scelta del prato pascolo polifita permanente consente di raggiungere contemporaneamente più obiettivi, oltre alla convenienza economica:
 1. conservazione della qualità dei corpi idrici;
 2. aumento della sostanza organica dei terreni;
 3. minor inquinamento ambientale da fitofarmaci;
 4. minor consumo di carburanti fossili;
 5. aumento della biodiversità vegetale e animale;
 6. creazione di un ambiente idoneo alla protezione delle api.

L’adozione di opportune misure di mitigazione, soprattutto nella fase di cantiere, rappresenta un obiettivo da perseguire per garantire la massima tutela e conservazione delle risorse faunistiche e naturalistiche dell’area. Compatibilmente con i tempi di realizzazione dell’opera, è comunque auspicabile che le attività di cantiere prestino maggiore attenzione nei periodi più critici per le specie faunistiche e avifaunistiche.

Durante la fase di esercizio non è prevedibile alcun danneggiamento alla vegetazione o disturbo alla fauna. Infatti, non saranno generate emissioni gassose (a meno di quelle degli autoveicoli per il trasporto delle poche unità di personale di manutenzione e controllo dell’impianto, che possono essere considerati trascurabili), né polveri in atmosfera. Le attività di progetto che potrebbero generare un impatto sulla fauna sono riferibili alla presenza delle strutture e alla presenza di luci. In fase di esercizio, inoltre, non si prevede incremento delle emissioni sonore tale da arrecare disturbo alla fauna.

La recinzione perimetrale (costituita da rete metallica), oltre alla presenza di cancelli di ingresso, sarà dotata di piccole aperture per consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio. In particolare, rispetto al piano campagna, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia.

Per quanto concerne il sistema di illuminazione, che spesso costituisce un disturbo per le specie soprattutto in fase di riproduzione, si segnala che l’impianto fotovoltaico sarà corredato di un sistema di illuminazione perimetrale realizzato con corpi illuminanti a led installati su pali di altezza fuori terra pari a 3 metri. L’accensione sarà comandata, tramite contatore, dal sistema antintrusione, in particolare la centrale invierà un segnale attraverso il quale si accenderanno le luci perimetrali. L’accensione sarà inibita durante il giorno mediante l’installazione di un dispositivo crepuscolare; inoltre, l’accensione potrebbe essere anche settorializzata in funzione della tipologia di allarme registrato dalla centrale antintrusione. I pali di illuminazione saranno installati ad una distanza tale da garantire un adeguato livello di illuminamento del campo, indicativamente la distanza tra un palo e l’altro può essere stimata in circa 40 metri. Su ciascun palo di illuminazione si provvederà all’installazione di un corpo illuminante a LED di potenza 50W che sviluppa un flusso luminoso pari a 5500 lm con grado di protezione adeguato alla posa all’aperto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l’osservazione del corpo illuminante dalla linea d’orizzonte e da

angolazione superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Si evidenzia, infine, che i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello) e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

RICADUTE OCCUPAZIONALI

Di seguito si riporta la stima delle ricadute occupazioni attese (dirette e indirette):

Nome Impianto	Potenza	Investimento (CAPEX)	Costo operativo (OPEX) annuo	Occupati temporanei (diretti + Indiretti)	Occupati permanenti (diretti + Indiretti)
	[kW]	[€]	[€]		
PACIFICO DOLOMITE	83.192	66.520.378,46	1.281.988,72	340	40

5.3 FASE DI DISMISSIONE

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà realizzato alterando il meno possibile lo stato dei luoghi.

I lavori civili per la realizzazione di strade perimetrali di manutenzione sono stati pensati per ridurre al minimo le quantità di materiale di scavo e di riporto, i locali tecnici, comprese le loro fondazioni, sono realizzati totalmente con il sistema della prefabbricazione che permette il completo smontaggio e trasporto presso impianti di recupero o smaltimento una volta dismesse.

Le strutture di sostegno dei pannelli, infisse nel terreno con il sistema "a vite", potranno essere estratte e conferite presso ditte specializzate che si occupano del recupero di materiali ferrosi. Tale sistema permetterà un veloce e totale ripristino dello stato dei luoghi. Inoltre, essendo i principali componenti del generatore fotovoltaico silicio, rame, acciaio, vetro e materiale plastico, circa il 90-95% dello stesso potrà essere recuperato conseguendo così un apprezzabile ritorno economico e un maggior grado di eco-compatibilità del complesso dell'intervento.

Le varie fasi legate allo smantellamento dell'impianto fotovoltaico sono di seguito elencate:

- FASE 1 - Smontaggio moduli fotovoltaici;
- FASE 2 - Smontaggio strutture di sostegno;
- FASE 3 - Rimozione delle fondazioni;
- FASE 4 – Rimozione inverter, cabine trasformatori, cabina di consegna e cabinati storage;
- FASE 5 - Estrazione cavi elettrici;
- FASE 6 - Rimozione recinzione;
- FASE 7 - Rimozione dei tubi corrugati interrati e dei pozzetti di ispezione;
- FASE 8 - Smantellamento della viabilità interna;
- FASE 9 - Rimessa in pristino del terreno vegetale.

Per i dettagli si rimanda su tempistiche, modalità e costi si rimanda al "Piano di dismissione" allegato alla presente istanza.

Le componenti dell'impianto fotovoltaico che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche;

- fondazioni delle stringhe fotovoltaiche;
- cabine elettriche prefabbricate;
- cavi;
- recinzione;
- viabilità interna.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto fotovoltaico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neoecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale.

La fase di dismissione dell'impianto potrà comportare la produzione di rumore e polveri, che potranno diffondere nelle aree limitrofe in particolare nelle giornate ventose. Anche la successiva eventuale frantumazione degli inerti di risulta dall'attività di demolizione e il trasporto con mezzi pesanti potranno determinare la produzione e diffusione di rumore e polveri nelle immediate vicinanze dell'impianto. Restano valide le considerazioni già svolte per la fase di cantiere.

Nei cantieri edili di demolizione la produzione e diffusione di gas inquinanti provenienti dai motori dei mezzi risulta essere generalmente un fenomeno poco rilevante, sia in relazione al numero limitato di mezzi in azione che alla ridotta durata temporale delle attività.

Considerata la tipologia dell'intervento da realizzare, si può affermare che le lavorazioni in fase di cantiere avverranno senza la produzione di particolari rifiuti da conferire alle pubbliche discariche. Questo è dovuto all'esiguità degli scavi necessari alla realizzazione delle strutture di fondazione ed al fatto che la viabilità interna verrà realizzata seguendo come criterio progettuale quello di limitare il più possibile le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante e seguendo il più possibile l'andamento del terreno.

Per quanto concerne l'eliminazione delle strutture in cemento armato, nel progetto in esame esse sono limitate esclusivamente alla realizzazione di solette di sottofondo entro cui alloggiare le cabine elettriche dei sottocampi, per un totale di 63 sottofondi armati. Per il recupero/smaltimento sarà effettuato uno scavo attorno alle solette armate per agevolare l'operazione successiva che consiste nella riduzione delle fondazioni in grossi blocchi mediante l'utilizzo di un martellone pneumatico. Tali blocchi verranno caricati su automezzi che trasporteranno le macerie presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. In tali impianti avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati, che consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile, impianto utilizzato per la riduzione volumetrica del materiale. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edilizie.

Gli impatti previsti per la fase di dismissione sono analoghi a quelli individuati al § 5.1 per la fase di cantiere (seppur con tempi più ridotti rispetto a quest'ultima).

6. VALUTAZIONE FINALE DEGLI IMPATTI E PROGETTO DI MONITORAGGIO

Al fine di fornire una valutazione complessiva degli effetti ambientali generati dal progetto proposto, è stata elaborata una matrice di valutazione finale (v. Tabella 8.1) contenente i principali indicatori di impatto generati dal funzionamento dell'impianto di produzione di energia da fonte fotovoltaica nel suo complesso con l'intento di evidenziare, in termini qualitativi, le variazioni (positive e negative) degli impatti derivanti dalla realizzazione dell'intervento in progetto rispetto allo stato *ante-operam*. La matrice di seguito riportata non vuole fornire una trattazione esaustiva bensì intende riproporre una valutazione sintetica e riepilogativa degli effetti ambientali dettagliatamente illustrati nel SIA e nei documenti specialistici allegati al progetto.

La colorazione delle caselle di intersezione indica quale sia l'effetto ipotizzabile, secondo la seguente scala cromatica:

++	Effetti significativi positivi
+	Effetti potenzialmente positivi
-	Effetti negativi lievi o potenzialmente negativi da monitorare
--	Effetti negativi significativi

Si nota come il progetto in esame generi nel complesso impatti ambientali trascurabili sulle matrici ambientali. La presenza del colore verde denota i benefici ambientali derivanti dall'impianto fotovoltaico, come di seguito argomentato:

- Il progetto in esame prevede l'utilizzo del terreno sia per la produzione di energia solare sia per esercitare attività agro-pastorali sostenibili;
- la tecnologia fotovoltaica consente di produrre energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica); ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, su scala sovralocale, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera;
- l'impianto fotovoltaico proposto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC): per il settore elettrico è prevista una quota FER del 55% al 2030 (34% nel 2017), il cui contributo principale è atteso dallo sviluppo del fotovoltaico (52 GW al 2030, +32 GW dagli attuali 20 GW) e dell'eolico (circa 19 GW al 2030, +9 GW rispetto agli attuali 10 GW);
- l'impianto fotovoltaico non determina in genere impatti ambientali rilevanti, mentre genera una serie di benefici ambientali per la componente aria nonché per gli aspetti socio-economici e complessivamente si può affermare che i pur minimi impatti negativi, derivanti dalla temporanea occupazione del suolo, sono certamente compensati dagli impatti positivi diretti ed indiretti determinati dalla produzione di energia da fonti rinnovabili;
- l'iniziativa appare fornire un'interessante opportunità al territorio in termini di ricadute economiche e occupazionali, considerando anche la maggiore marginalità per le aziende agricole operanti nel sito rispetto ai ricavi attuali grazie all'elevata qualità del foraggio ottenuto consentirà di ottenere migliori e costanti produzioni di latte negli ovini in allevamento. Pertanto anche.

Per quanto riguarda gli impatti sul suolo e il paesaggio la matrice riporta la colorazione gialla viste le notevoli dimensioni dell'area coinvolta. Si ritiene necessario monitorare gli effetti ambientali riferibili alla realizzazione del progetto e in particolare alla fase di scavo e al mantenimento del prato pascolo polifita permanente, come previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA).

La tipologia impiantistica e le dimensioni dell'area coinvolta hanno peraltro imposto un particolare studio e un approfondimento rispetto alla definizione di efficaci accorgimenti progettuali atti a favorire l'integrazione delle opere nel sistema paesaggistico e ambientale di riferimento. È palese, peraltro, come tali scelte debbano essere opportunamente valutate, ed eventualmente affinate, di concerto con gli Enti competenti nell'ambito di uno specifico processo autorizzativo.

L'analisi non evidenzia invece nessuna casella con colorazione rossa, il che indica che il progetto non determina alcun impatto significativo negativo.

Il SIA contiene anche il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), che ha tenuto conto delle caratteristiche progettuali e localizzative dell'intervento proposto (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette a impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti).

Tabella 6.1 Quadro sinottico dei principali impatti ambientali generati dal funzionamento dell'impianto agrivoltaico rispetto allo stato ante-operam

Aspetto	Effetto atteso	Mitigazioni previste da progetto
PRODUZIONE DI ENERGIA		
– Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile	++	-
– TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) risparmiate	++	-
EMISSIONI IN ATMOSFERA		
– Emissioni di inquinanti generati dall'impianto fotovoltaico		-
– Riduzione emissioni in atmosfera (su scala vasta)	++	
RUMORE		
– Contributo impianto presso ricettori più prossimi (diurno)		Tutte le apparecchiature sono di ultima generazione con elevata prestazione tecnica e bassa rumorosità.
CAMPI ELETTROMAGNETICI		
– Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.) per i cabinati di trasformazione e per la cabina Media Tensione		L'area compresa all'interno della fascia di rispetto non comprende luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno e sarà accessibile per esigenze di manutenzione, saltuariamente e per limitati periodi di tempo ai soli soggetti professionalmente esposti.
– Fascia di rispetto per cavidotti interrati in MT		
TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO		
– Manutenzione impianti e lavaggio pannelli		L'impianto è direttamente accessibile sfruttando la viabilità esistente
ACQUE		
– Scarico acque reflue industriali		L'impianto fotovoltaico non produce acque reflue industriali.
– Scarico acque meteoriche di dilavamento		L'impianto fotovoltaico sarà realizzato con pannelli singoli affiancati tra loro e sopraelevati dal suolo mediante ancoraggio su pali infissi direttamente senza ausilio di opere fondazionali. Non sono previste modificazioni della morfologia attuale dei terreni né alterazioni del sistema di drenaggio delle acque meteoriche. Le precipitazioni piovose defluiscono sui pannelli e cadono al suolo analogamente a quanto succede nello stato di fatto. Le acque precipitate sono soggette alle naturali perdite per infiltrazione ed evaporazione; la parte eccedente ruscella sulla superficie inerbita e non trova ostacolo nell'impianto fotovoltaico. Il ruscellamento converge poi alla rete minuta di drenaggio esistente e da questa ai recettori individuati nel Rio Murtazzolu a ovest e nel Rio Trottu a est.
SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE		
– Superficie totale occupata dai componenti dell'impianto		Almeno il 70% della superficie sarà destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). La percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è pari a 29,74% (≤ 40%).
– Superficie totale di proprietà		
– Superficie destinata a attività agricola		
– Superficie coperta da FV	-	
IMPATTI SU FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ		
– Percentuale superficie coltivata		A differenza delle coltivazioni "Prato Pascolo Monofita Permanente" attualmente presenti, la scelta di coltivare specie foraggere all'interno di un miscuglio per generare un "Prato Pascolo Polifita Permanente" consente di valorizzare l'intera superficie agricola generando alimento per le specie zootecniche allevate e aumentare la biodiversità preservando la sostanza organica e la struttura dei suoli. Si realizzeranno, inoltre, apposite aperture nella recinzione, per gli animali di piccola, favorendone la mobilità.
– Percentuale superficie area di progetto coperta da FV		L'adozione di opportune misure di mitigazione, soprattutto nella fase di cantiere, rappresenta un obiettivo da perseguire per garantire la massima tutela e conservazione delle specie faunistiche e avifaunistiche della zona.
– Percentuale superficie ZPS coperta da FV		
IMPATTI SUL PAESAGGIO		
– Altezza massima da terra dei moduli fotovoltaici	-	L'altezza minima dei moduli da p.c. è pari a 1,3 m per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame. L'impianto arboreo-arbustivo previsto

Aspetto	Effetto atteso	Mitigazioni previste da progetto
– Altezza media da terra dei moduli fotovoltaici		sui lati perimetrali svolge una funzione di mitigazione ambientale di tipo estetico, oltre che ecologico.
– Impatto visivo dell'elettrodotto		Al fine di minimizzare l'impatto visivo anche delle opere connesse, è stata adottata la scelta progettuale di realizzare l'elettrodotto in cavo completamente interrato.
IMPATTI SULLA SALUTE / SICUREZZA SUL LAVORO		
– Rischi per la popolazione e per gli addetti		L'impianto fotovoltaico sarà realizzato secondo le normative tecniche, a regola d'arte e come prescritto dalla Legge n. 186 del 1° marzo 1968. Rimane tuttora valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal D. Lgs. 81/2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro". Le caratteristiche dell'impianto e dei suoi componenti dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi: <ul style="list-style-type: none"> • alle prescrizioni delle Autorità locali, comprese quelle dei VVF, in base alla documentazione e alle specifiche di installazione fornite dal committente e dal tecnico che ha seguito la pratica VVF; • alle prescrizioni ed indicazioni dell'azienda distributrice dell'energia elettrica; • alle prescrizioni ed indicazioni dell'azienda di telecomunicazioni; • alle norme CEI/IEC.
RICADUTE OCCUPAZIONALI		
- N. occupati temporanei (diretti + indiretti)	++	-
- N. occupati permanenti (diretti + indiretti)	++	-

7. CONCLUSIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale, di cui il presente elaborato costituisce una sintesi non tecnica, è stato redatto a corredo della documentazione necessaria per l'avvio del procedimento di VIA ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. relativo al progetto definitivo dal titolo "Impianto agrivoltaico e opere connesse – Potenza impianto 83,19 MW – Comune di Noragugume (NU)".

L'impianto in questione, proposto dalla società Pacifico Dolomite S.r.l. con sede legale a Bolzano in Piazza Walter Von Vogelweide n. 8, sarà composto da un insieme di moduli fotovoltaici con potenza nominale (@STC) pari a 665 W, di tipo bifacciale e installati "a terra" su strutture a inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud ed inclinazione massima di circa 60°.

L'impianto sarà collegato in media tensione a 30 kV al nuovo stallo previsto all'interno del campo fotovoltaico e successivamente collegato in alta tensione a 150 kV alla rete pubblica di distribuzione e trasmissione. Parte dell'energia prodotta servirà per il mantenimento delle batterie di accumulo. La restante energia prodotta, verrà immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso. L'idea alla base del presente sviluppo progettuale è quella di massimizzare la potenza di picco dell'impianto fotovoltaico in rapporto alla superficie utile di terreno disponibile nel pieno rispetto di tutte le norme tecniche di costruzione e di esercizio vigenti. La scelta dell'architettura di impianto e dei materiali da utilizzare per la costruzione tengono conto da un lato di quanto la moderna tecnologia è in grado di offrire in termini di materiali e dall'altro degli standard costruttivi propri della Società proponente. Nel rispetto di quanto riportato secondo il preventivo di connessione Terna codice pratica 202201922, l'impianto in fase di esercizio sarà configurato affinché non venga superata la potenza pari a 93 MW di immissione in rete.

L'associazione tra impianto fotovoltaico di nuova generazione (ad inseguimento solare) e l'attività agro-pastorale rappresenta una soluzione innovativa dell'impiego del territorio che trova giustificazione nel maggiore output energetico (LER, Land Equivalent Ratio) complessivamente ottenuto dai due sistemi combinati rispetto alla loro realizzazione individuale. Attraverso la scelta di una idonea coltura, tollerante al parziale ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici, è possibile migliorare la produttività agricola e la conseguente marginalità valorizzando tutta la superficie del suolo sotto ai pannelli solari per scopi agricoli.

A differenza delle coltivazioni "Prato Pascolo Monofita Permanente" attualmente presenti, la scelta di coltivare specie foraggere all'interno di un miscuglio per generare un "Prato Pascolo Polifita Permanente" consente di valorizzare l'intera superficie agricola generando alimento per le specie zootecniche allevate e aumentare la biodiversità preservando la sostanza organica e la struttura dei suoli. La presenza, inoltre, di molte specie nel miscuglio foraggero, garantisce un perfetto equilibrio e adattamento del prato alle specifiche e variabili condizioni di illuminamento, favorendo l'una o l'altra essenza foraggera in funzione delle variabili condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare a diverse distanze dal filare fotovoltaico.

Sebbene siano diverse le colture realizzabili all'interno di un impianto agri-voltaico e con marginalità spesso comparabile, come frumento, orzo, insalata, pomodoro, pisello, etc., la scelta del prato pascolo polifita permanente consente di raggiungere contemporaneamente più obiettivi, oltre alla convenienza economica:

1. conservazione della qualità dei corpi idrici;
 2. aumento della sostanza organica dei terreni;
 3. minor inquinamento ambientale da fitofarmaci;
 4. minor consumo di carburanti fossili;
 5. aumento della biodiversità vegetale e animale;
 6. creazione di un ambiente idoneo alla protezione delle api,
- raggiungendosi così il massimo dei benefici, come emerso dall'analisi multicriterio costi- benefici.

Si riportano di seguito le considerazioni conclusive dello studio.

- Dall'analisi del P.P.R. della Sardegna emerge che:

- l'area di progetto è caratterizzata dalla copertura agro-forestale delle colture erbacee specializzate;
- in corrispondenza dell'area di intervento non sono presenti elementi paesaggistici e naturalistici di pregio;
- l'area in esame rientra nella regione storica interna n. 15 "Media Valle del Tirso" e in corrispondenza del sito di progetto non sono individuate emergenze storico-culturali;
- dall'analisi della cartografia relativa agli elementi soggetti a tutela individuati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, risulta che l'area in esame confina a Ovest con un corso d'acqua soggetto a vincolo paesaggistico e con la relativa fascia di 150 m soggetta a tutela; inoltre, a Ovest del sito è individuato un bene paesaggistico (Dolmen Baccarzos) ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004.
- Il Piano Urbanistico Provinciale classifica l'area di progetto come zona agricola sovrautilizzata, a sviluppo prevalentemente agricolo e a bassa diversità paesaggistica.
- Dall'analisi del Piano Urbanistico Comunale di Noragugume, l'area di intervento rientra in zona Agricola E2 in area di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva; non emergono vincoli di natura ambientale e/o paesaggistica.
- Dall'analisi degli strumenti di pianificazione ambientale emerge che:
 - l'area di progetto ricade in un sito istituito ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, Zona Speciale di Conservazione "Altopiano di Abbasanta";
 - la porzione più occidentale dell'area di progetto ricade:
 - in area soggetta a rischio idraulico moderato P1 ai sensi del P.A.I.;
 - in area di classe R1 – rischio moderato ai sensi del P.G.R.A..
- L'impianto in progetto è in linea con quanto riportato nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), in base al quale il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh.
- Sempre in base al PNIEC, la forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017.
- Il progetto è stato elaborato nel rispetto del territorio in cui verrà inserito l'impianto grazie ad attenzioni progettuali volte a mitigare l'impatto ambientale col fine di integrare nel contesto preesistente i manufatti come di seguito riepilogato:
 - l'impianto nel suo complesso sarà realizzato alterando il meno possibile lo stato dei luoghi: i percorsi interni per la manutenzione sono stati previsti senza impermeabilizzazione del suolo e i locali tecnici saranno realizzati con il sistema della prefabbricazione;
 - il progetto non interferisce con il regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua limitrofi individuati nel Rio Murtazzolu a est e del Riu Trottu ad ovest;
 - l'implementazione di un sistema ibrido agricoltura-produzione di energia non compromette l'utilizzo dei terreni attualmente dedicati all'agricoltura e all'allevamento;
 - al fine di integrare maggiormente il nuovo intervento con il territorio circostante, sarà realizzata un'opera di mitigazione "a verde" che prevede la messa a dimora, lungo i lati perimetrali più esposti (est e ovest), di una fitta piantumazione di specie arboree e arbustive autoctone atte a creare una cortina che richiama quelle già esistenti nelle perimetrazioni dei grandi appezzamenti agricoli;
 - per quanto concerne le opere di connessione, il tracciato dell'elettrodotto è stato studiato cercando di evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate e di zone "sensibili" dal punto naturalistico ed è stata adottata la scelta progettuale con cavo completamente interrato.

In base alle valutazioni tecniche svolte si ritiene che il progetto non costituisca impatto di rilievo rispetto alle strutture presenti per aspetti percettivi e di sottrazione o impermeabilizzazione di suolo e che lo stesso possa essere valutato come ambientalmente compatibile.