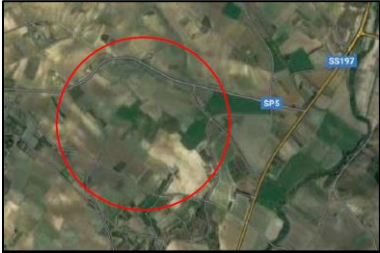


00	Febbraio 2024		ICARO	BD_FS	BD_FS
Rev.	Data	Descrizione	Eseg.	Contr.	Appr.
<div></div> <div>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA IN AREA AGRICOLA COMUNI DI SANLURI E FURTEI (PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA)</div>					
Oggetto					
Studio Preliminare Ambientale ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.					
Elaborato			Oggetto		
Studio Preliminare Ambientale			AV.SA_AM_SPA		
Proponente			Scala		
			---		
AV SANLURI Via E. Pais 12 - 09128 CAGLIARI C.F./P.IVA 03976680920 Tel./Fax +39 0704521023 PEC avsanluri@legalmail.it			Data		
			Febbraio 2024		
Il Tecnico					
ICARO Srl Piazza Duomo, 1 52044 Cortona (AR)					
A4	AV.SA_AM_SPA	AV.SA_AM_SPA	2024/1003		
Formato	File origine	File stampa	Codice pratica		
Tutte le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della Teal Change Srl. La stessa diffida chiunque entri in possesso della seguente documentazione di riprodurlo in tutto o in parte e rivelarne il contenuto senza esplicita autorizzazione					

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
2 di 199

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI, ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE .....</b>	<b>7</b>
2.1	La società proponente.....	7
2.2	Conformità programmatica dell'intervento .....	12
2.3	Il progetto in relazione alla programmazione Comunitaria .....	14
2.3.1	Indirizzi normativi comunitari in materia di fonti rinnovabili .....	14
2.3.2	Indirizzi normativi comunitari in materia di gas serra .....	15
2.4	Il progetto in relazione alla programmazione Nazionale .....	16
2.4.1	Quadro normativo nazionale in materia fonti rinnovabili .....	16
2.4.2	Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile.....	17
2.4.3	Strategia Energetica Nazionale (SEN) .....	18
2.4.4	Piano Nazionale Integrato per l'energia e il clima (PNIEC) .....	21
2.4.5	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).....	23
2.4.6	Identificazione delle Aree Idonee all'installazione di impianti FER - D.Lgs. 199/2021 e s.m.i. ....	25
2.4.7	Linee guida in materia di impianti agrivoltaici .....	27
2.5	Il progetto in relazione alla programmazione regionale .....	29
2.5.1	Piano Energetico Ambientale Regionale.....	29
2.5.2	Piano Territoriale Paesistico Regionale.....	31
2.5.3	Identificazione delle Aree Non Idonee all'installazione di impianti FER – DGR 59/90.....	37
2.5.4	Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano di Gestione del Rischio Alluvione (P.G.R.A.) .....	40
2.5.5	Rete Natura 2000 .....	49
2.5.6	Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.....	51
2.5.7	Piano regionale attività estrattive (PRAE).....	54
2.6	Il progetto in relazione alla Programmazione Locale (Provinciale e Comunale).....	56
2.6.1	Piano Urbanistico Provinciale/ Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC) .....	56
2.6.2	Piano Urbanistico Comunale (PUC).....	60
2.6.3	Piano di Zonizzazione Acustica.....	64
2.6.4	Analisi della coerenza/compatibilità del progetto con i diversi quadri di pianificazione .....	67
<b>3</b>	<b>ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE ANTE OPERAM .....</b>	<b>68</b>
3.1	Definizione dell'ambito territoriale .....	68
3.1.1	Identificazione del sito .....	68
3.1.2	Identificazione dell'area di inserimento (area vasta).....	70
3.2	Fattori ambientali .....	70
3.2.1	Popolazione e salute umana .....	70
3.2.2	Biodiversità .....	79
3.2.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare .....	84
3.2.4	Geologia e acque.....	85
3.2.5	Atmosfera: Aria e Clima .....	94
3.2.6	Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali .....	103

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 3 di 199
--------------------	-----------------------	--------------------

3.2.7	Beni ed emergenze archeologiche .....	104
3.3	Agenti fisici .....	105
3.3.1	Rumore e vibrazioni .....	105
3.3.2	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici .....	107
3.3.3	Radiazioni ottiche .....	108
3.3.4	Radiazioni ionizzanti.....	108
3.4	Valutazione di sintesi dello stato ante operam .....	109
<b>4</b>	<b>ANALISI DI COMPATIBILITÀ .....</b>	<b>111</b>
4.1	Analisi delle ragionevoli alternative .....	111
4.1.1	Alternative non strutturali .....	111
4.1.2	Alternative strutturali o di processo .....	113
4.1.3	Alternative di localizzazione.....	115
4.1.4	Alternativa “zero” .....	118
4.2	Descrizione del progetto .....	120
4.2.1	Aspetti generali.....	120
4.2.2	Criteri di progettazione .....	121
4.2.3	Rispondenza alle linee guida Ministeriali in materia di impianti agrivoltaici.....	122
4.2.4	Descrizione dell’impianto agrivoltaico.....	129
4.2.5	Cabine Elettriche.....	136
4.2.6	Misure di protezione e sicurezza .....	140
4.2.7	Impianto di rete per la connessione .....	140
4.2.8	Descrizione dell’attività agricola .....	144
4.2.9	Attività in fase di cantiere per la realizzazione degli interventi in progetto .....	145
4.2.10	Gestione Terre e rocce da scavo.....	150
4.2.11	Attività in fase di esercizio .....	150
4.2.12	Decommissioning dell’impianto.....	152
4.3	Interazioni ambientali del progetto.....	155
4.3.1	Emissioni in fase di cantiere.....	155
4.3.2	Consumi di risorse in fase di cantiere .....	157
4.3.3	Emissioni in fase di esercizio .....	159
4.3.4	Consumi di risorse in fase di esercizio .....	160
4.3.5	Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche.....	162
4.3.6	Sintesi delle interazioni .....	163
4.4	Interazione opera – ambiente .....	165
4.4.1	Approccio metodologico.....	165
4.4.2	Fattori ambientali .....	167
4.4.3	Agenti fisici.....	182
4.4.4	Cumulo con altri progetti.....	186
4.4.5	Sintesi sulle variazioni degli indicatori ante e post operam.....	188
4.4.6	Sintesi degli impatti attesi.....	192
<b>5</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>193</b>
5.1	Misure di prevenzione previste in fase di progettazione .....	193
5.2	Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione .....	193

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO	DATA	PAGINA
23588I	Febbraio 2024	4 di 199

5.3	Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera .....	197
-----	---	-----

## ALLEGATI

<b>Allegato 1</b>	Referenze della società ICARO Srl
<b>Allegato 2</b>	Curricula vitae estensori dello SPA
<b>Allegato 3</b>	Indagine fonometrica ante operam
<b>Allegato 4</b>	Studio Previsionale di impatto acustico
<b>Allegato 5</b>	Approfondimenti in materia di progettazione e valutazione di impatto ambientale per impianti fotovoltaici
<b>Allegato 6</b>	Relazione Paesaggistica (area di impianto)
<b>Allegato 7</b>	Integrazione alla Relazione Paesaggistica (opere di connessione)



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
5 di 199

## 1 INTRODUZIONE

La società AV SANLURI S.r.l. (di seguito il “Proponente”) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico ed opere connesse da realizzarsi in provincia del Sud Sardegna.

L'impianto proposto sarà costituito da 28.000 moduli ed avrà una potenza complessiva di 17.08 MW. Esso si svilupperà prevalentemente nel Comune di Sanluri e, solo per il tracciato del cavidotto di collegamento dall'impianto fotovoltaico alla Stazione Elettrica e-distribuzione Santu Miali esistente, interesserà il Comune di Furtei.

Considerato che il Decreto-Legge 9 dicembre 2023 n.181, convertito con modificazioni dalla L.2 febbraio 2024, n.11, ha modificato le disposizioni relative agli impianti fotovoltaici previste al comma 11-bis all'art. 47 del DL 13/2023, il quale così aggiornato recita “I limiti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda, sono rispettivamente fissati a 25 MW e 12 MW, purché:

- a) l'impianto si trovi nelle aree classificate idonee ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, ivi comprese le aree di cui al comma 8 del medesimo articolo 20;
- b) l'impianto si trovi nelle aree di cui all'articolo 22-bis del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;
- c) fuori dei casi di cui alle lettere a) e b), l'impianto non sia situato all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010.

L'impianto oggetto della presente relazione, risponde ai requisiti sopra citati, e presenta una potenza installata inferiore alla soglia di 25 MW ma maggiore di 12 MW; dunque, l'autorità competente ad espletare la procedura di VIA risulta essere la regione.

Il progetto in esame è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i. sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle Regioni, rientrando il progetto al punto b):

*2. Industria energetica ed estrattiva:*

*b) impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW*

Il presente studio costituisce pertanto lo Studio Preliminare Ambientale (SPA) redatto ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e in conformità all'allegato IV alla Parte Seconda dello stesso TU Ambientale, a supporto dell'istanza di verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Il presente Studio Preliminare Ambientale (SPA) è stato elaborato dal personale tecnico di ICARO S.r.l., con sede legale ed uffici in Cortona (AR), Piazza Duomo 1.

Le referenze della società di consulenza ICARO ed i curricula vitae degli estensori dello Studio Preliminare Ambientale sono riportati rispettivamente in **Allegato 1** ed **Allegato 2**.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
6 di 199

Lo SPA è costituito da:

- Relazione generale;
- Indagine fonometrica ante operam
- Studio Previsionale di impatto acustico
- Approfondimenti in materia di progettazione e valutazione di impatto ambientale per impianti fotovoltaici
- Relazione Paesaggistica (area di impianto)
- Relazione Paesaggistica (opere di connessione)

Il presente SPA è stato sviluppato in coerenza con quanto indicato in:

- Allegato IV-bis della Parte II del 152/2006 - Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19
- Allegato B3 della Delibera 1175 del 24/03/2021 della Regione Sardegna – Contenuti dello Studio preliminare ambientale

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
7 di 199**2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI, ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE****2.1 La società proponente**

Il proponente del progetto è la società AV SANLURI S.r.l., società a responsabilità limitata impegnata nello sviluppo dell'innovazione nel settore delle energie rinnovabili ed in particolare nei sistemi solari agrivoltaici e nei sistemi di accumulo energetico.

La società ha, nel rispetto delle leggi vigenti in materia, l'esercizio di attività relative agli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare attenzione all'energia fotovoltaica, per lo sviluppo e l'acquisizione di progetti, per la realizzazione degli impianti, per la gestione, sia solo per conto terzi, degli impianti, per la vendita dell'energia prodotta e per le organizzazioni pubbliche che private.

Nella seguente tabella si riassumono le informazioni principali relative alla società di cui sopra.

Denominazione	AV SANLURI S.r.l.
Indirizzo sede legale ed operativa	Via Ettore Pais n° 12, Cagliari
Codice Fiscale e Partita IVA	03976680920
Numero REA	CA-353504
Codice ATECO	35.11 - Produzione di energia elettrica
Telefono	0704521023
PEC	teal.change@legalmail.it

**Tabella 1: Informazioni principali della Società Proponente**

**Motivazioni dell'intervento**

Il progetto in esame si inserisce in un più ampio quadro di attività rientranti nell'ambito delle iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

- limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO<sub>2</sub> equivalenti) con rispetto al protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d'Europa;
- rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020" così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);
- promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale (SEN, 2017), in coerenza con il Green Deal Europeo approvato dalla Commissione Europea nel 2010 che stabilisce importanti obiettivi di decarbonizzazione per il 2030 (-55%) e le neutralità climatica entro il 2050, e in accordo al Piano nazionale integrato per l'energia e il clima 2030 (PNIEC) adottato nel 2020, nel quale vengono stabiliti, fra l'altro, gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Nello specifico l'iniziativa proposta è un progetto innovativo che consente di coniugare la produzione di energia elettrica con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
8 di 199

L'impianto agrivoltaico oggetto del presente Studio può avvalersi della definizione di impianto **agrivoltaico avanzato** (come definito dalle *Linee Guida Ministeriali in materia di Impianti Agrivoltaici del giugno 2022*) in quanto, come verrà meglio specificato nel seguito del presente documento, è stato progettato in modo tale da garantire la rispondenza ai requisiti **A, B, C, D ed E** definiti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici del MiTE (ora MASE).

Nelle figure seguenti si riportano una mappa di inquadramento generale dell'area di intervento e due mappe di dettaglio identificative dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione alla RTN. Per la descrizione di dettaglio degli interventi previsti si rimanda al seguito del presente documento.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

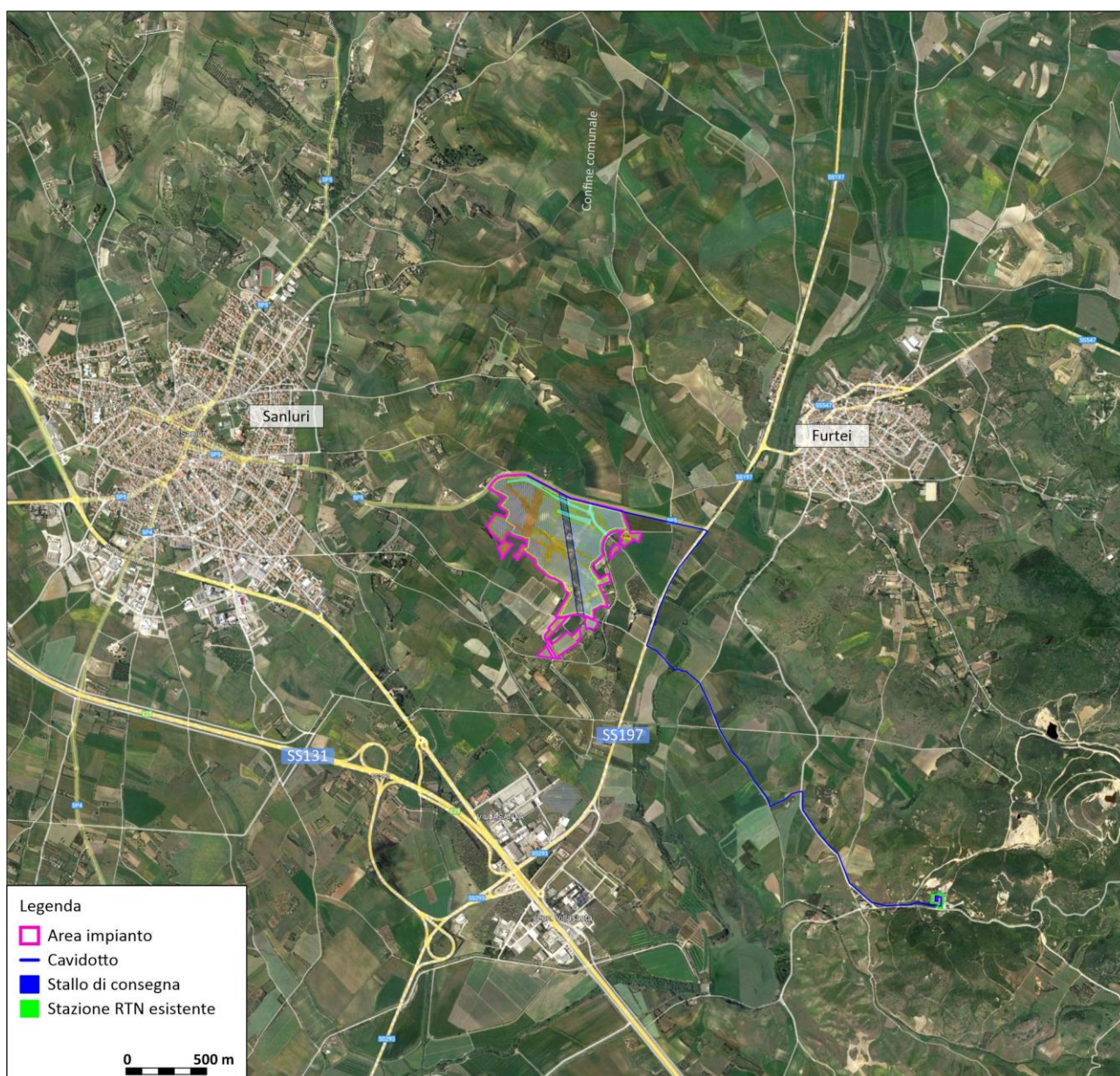
PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
9 di 199

Figura 1: Inquadramento generale dell'area di intervento



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

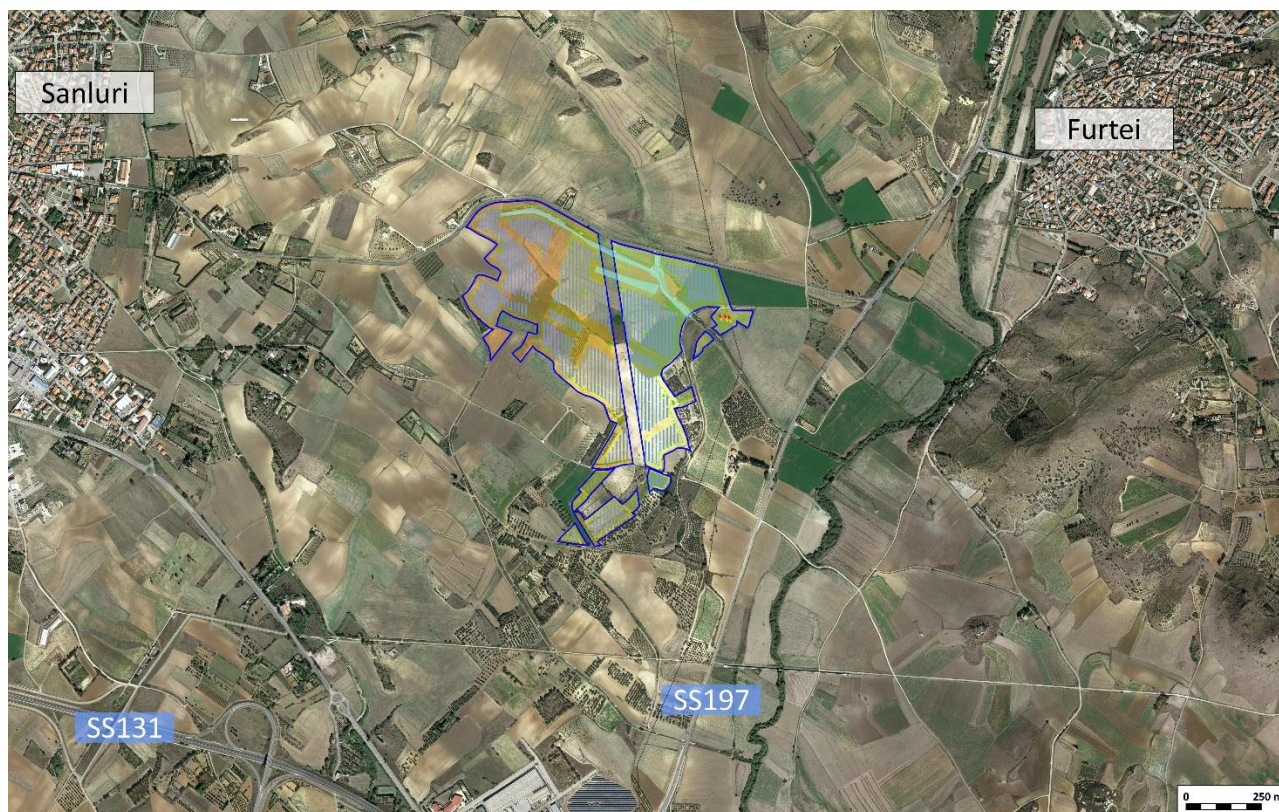
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
10 di 199

Figura 2: Inquadramento di dettaglio dell'impianto



Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 11 di 199
--------------------	-----------------------	---------------------

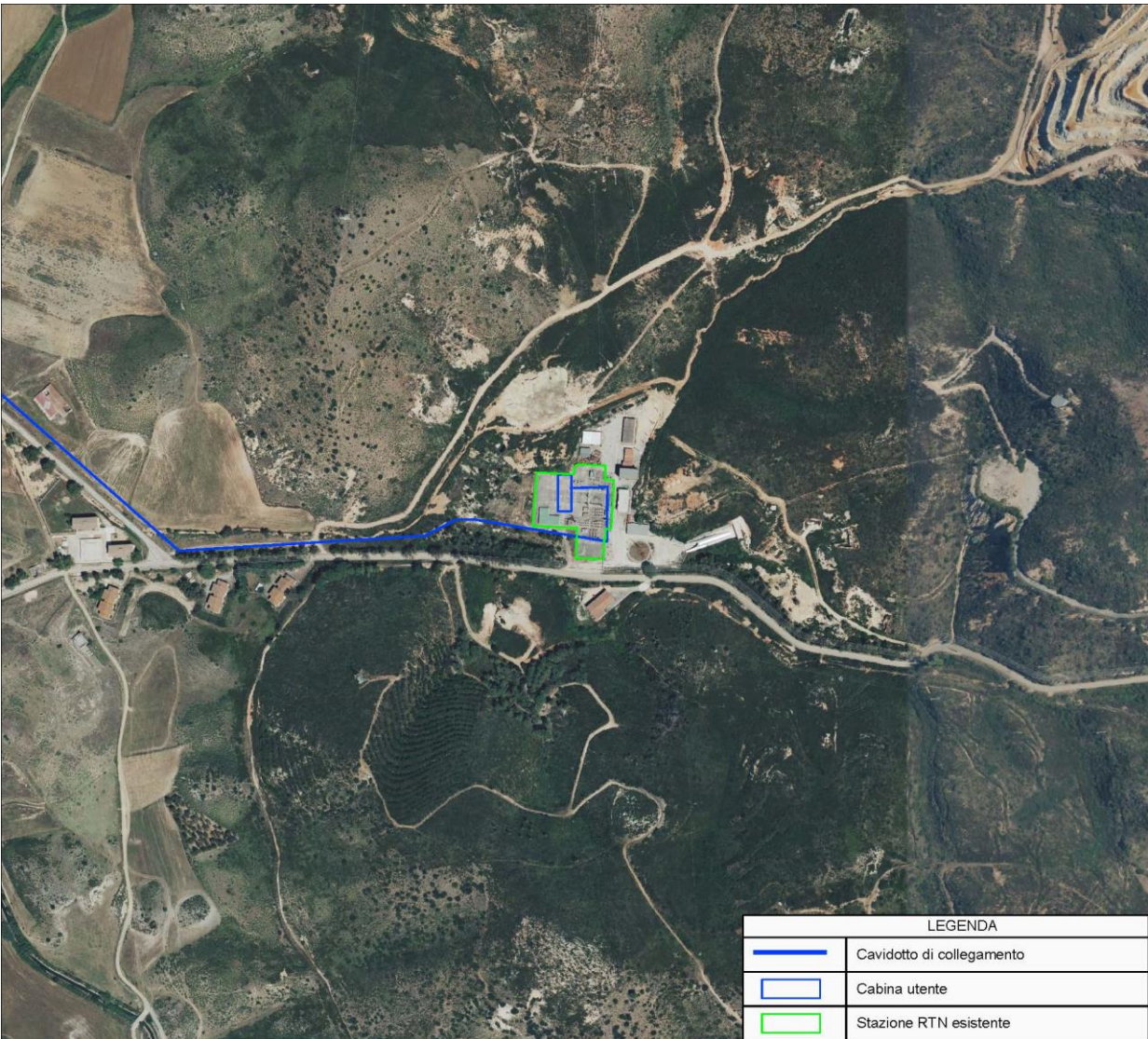


Figura 3: Inquadramento di dettaglio delle opere di connessione

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
12 di 199

## 2.2 Conformità programmatica dell'intervento

Il presente paragrafo intende fornire un quadro generale dei principali strumenti di pianificazione territoriale-urbanistici presenti nell'area di inserimento dell'impianto in progetto, con particolare riferimento all'uso del suolo nel territorio, la tutela del paesaggio e delle aree protette, la tutela della qualità dell'aria e delle risorse idriche, la bonifica dei suoli inquinati e la zonizzazione acustica.

Tale analisi è stata effettuata in riferimento alla specifica disciplina di Piano e alla presenza di eventuali vincoli rilevanti nell'area di localizzazione dell'impianto in esame, al fine di analizzarne la relativa compatibilità/coerenza.

Per completezza sono stati esaminati anche atti di indirizzo e di pianificazione a livello comunitario europeo e nazionale.

I Piani e la normativa di carattere Comunitario e Nazionale considerati sono:

- Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package);
- Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile;
- Strategia Energetica Nazionale (SEN);
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC);
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- Identificazione delle aree non idonee per gli impianti FER – D.Lgs. 199/2021 e s.m.i.;
- Linee guida in materia di impianti agrivoltaici.

I Piani di carattere Regionale considerati sono:

- Piano Energetico Ambientale Regionale;
- Piano Territoriale Paesistico Regionale;
- Identificazione delle aree non idonee per gli impianti FER – DGR 59/90;
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Rete Natura 2000;
- Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- Piano regionale attività estrattive.

I Piani di carattere Provinciale e Comunale considerati sono:

- Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC);
- Piano Urbanistico Comunale;
- Piano di Zonizzazione Acustica comunale.

Per ogni strumento di pianificazione esaminato viene specificato se con il progetto in esame, sussiste una relazione di:



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
13 di 199

- **Coerenza**, ovvero se il progetto risponde in pieno ai principi e agli obiettivi del Piano in esame ed è in totale accordo con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in linea con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, pur non essendo specificatamente previsto dallo strumento di programmazione stesso;
- **Non coerenza**, ovvero se il progetto è in accordo con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, ma risulta in contraddizione con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Non compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in contraddizione con i principi e gli obiettivi del Piano in oggetto.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
14 di 199

## 2.3 Il progetto in relazione alla programmazione Comunitaria

### 2.3.1 Indirizzi normativi comunitari in materia di fonti rinnovabili

Il tema della dipendenza energetica dell'Unione Europea, la volubilità dei prezzi petroliferi, la constatazione che tale dipendenza energetica è in costante aumento e il Protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici hanno infatti progressivamente spinto l'UE a porre in primo piano le questioni energetiche e ad incentivare lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili il cui sfruttamento non comporti l'emissione di gas serra.

I primi importanti atti emanati a livello comunitario a sostegno delle fonti rinnovabili sono costituiti dal Libro Bianco del 1996 (e il successivo Libro Bianco del 1997) e dalla Direttiva 2001/77/CE (successivamente abrogata dalla Direttiva 2009/28/CE a partire dall'01.01.2012) sulla promozione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili.

La Direttiva 2009/28/CE (Direttiva Fonti Rinnovabili) crea un quadro comune per l'utilizzo di energie rinnovabili nell'UE in modo da ridurre le emissioni di gas serra e promuovere trasporti più puliti. A tal fine, fissa obiettivi per tutti i paesi dell'UE, allo scopo di portare la quota di energia da fonti energetiche rinnovabili al 20 % di tutta l'energia dell'UE e al 10 % di energia specificatamente per il settore dei trasporti entro il 2020. La Direttiva stabilisce per l'Italia l'obiettivo della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia al 2020 pari al 17%.

Il 30 novembre 2016, la Commissione UE ha adottato il Pacchetto legislativo *"Energia pulita per tutti gli europei"* (*"Clean Energy for all Europeans"*), con il quale sono stati stabiliti gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica, richiamando, allo stesso tempo, la necessità di costruire un'*Unione dell'Energia* che assicuri un'energia accessibile dal punto di vista dei prezzi, sicura e sostenibile.

Il Pacchetto di proposte si pone i seguenti tre obiettivi:

- mettere l'efficienza energetica al primo posto;
- costruire la leadership a livello globale nelle fonti rinnovabili;
- offrire un patto equo ai consumatori, ossia riformare il mercato energetico per conferire più potere ai consumatori nelle loro scelte energetiche.

In riferimento all'obiettivo di costituire una leadership nelle fonti rinnovabili, l'Unione Europea fissa come traguardo il conseguimento della produzione di energia da fonti rinnovabili del 27% per il 2030.

Nella revisione della Direttiva 2009/28/CE sulle Fonti Rinnovabili, la Commissione propone una serie di misure finalizzate a creare un *level playing field* per tutte le tecnologie, adattare il mercato elettrico, remunerare la flessibilità sia nella generazione che nella domanda e nello stoccaggio.

Il dispacciamento prioritario viene confermato per le installazioni esistenti e le piccole installazioni e laddove sia dimostrato dallo Stato Membro che è necessario a raggiungere l'obiettivo sulle fonti rinnovabili, mentre la riduzione della produzione di energia da fonti rinnovabili dovrebbe essere tenuta al minimo.

In data 21 dicembre 2018 è stata pubblicata la **"Direttiva UE 2018/2001** del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" che abroga, con effetto dal 01/07/2021, la Direttiva 2009/28/CE.

La Direttiva stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili e fissa un obiettivo vincolante dell'Unione per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030, pari al 32%, stabilendo che gli Stati Membri stabiliscano il loro

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
15 di 199

contributo al conseguimento di tale obiettivo nell'ambito dei rispettivi piani nazionali integrati per l'energia e il clima.

La Direttiva detta anche norme relative al sostegno finanziario per l'energia elettrica da fonti rinnovabili, all'autoconsumo di tale energia elettrica, all'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento e nel settore dei trasporti, alla cooperazione regionale tra gli Stati membri e tra gli Stati membri e i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative e all'informazione e alla formazione. Fissa altresì criteri di sostenibilità e di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi e i combustibili da biomassa.

*L'intervento in esame si configura come perfettamente allineato con gli obiettivi fissati dalla normativa comunitaria in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili.*

### 2.3.2 Indirizzi normativi comunitari in materia di gas serra

Per quanto concerne la tutela dell'ambiente e gli obiettivi di riduzione dei gas serra, il primo importante atto mondiale a difesa del clima è costituito dalla Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici di Rio de Janeiro del 1992, nell'ambito della quale 150 paesi nel mondo (tra cui l'Italia) hanno stabilito di dotarsi dello strumento volto all'individuazione delle azioni da intraprendere nella direzione dello sviluppo sostenibile, quale Agenda 21.

Con il Protocollo di Kyoto, firmato nel dicembre 1997, gli stati membri si impegnano a ridurre collettivamente, entro il 2008-2012 (Secondo periodo di scambio o Fase 2), le proprie emissioni di gas serra dell'8% rispetto a quelle del 1990 e successivamente del 13% entro il 2013-2020 (Terzo periodo di scambio).

A livello comunitario, lo strumento attuativo del Protocollo di Kyoto è costituito dalla Direttiva 2003/87/CE così come modificata dalla direttiva 2009/29 che stabilisce l'obbligo, per gli impianti ad essa assoggettati, di esercire la propria attività con apposita autorizzazione all'emissione in atmosfera di gas serra e stabilisce l'obbligo di rendere, alla fine dell'anno, un numero di quote d'emissione pari alle stesse rilasciate durante l'anno.

Tale direttiva istituisce inoltre un sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra nella Comunità: le quote infatti, una volta rilasciate, possono essere vendute o acquistate a terzi e il trasferimento delle quote viene registrato in apposito registro nazionale.

Il 19 Marzo 2018 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, la *Direttiva 2018/410/UE*, che stabilisce il funzionamento dell'Emissions Trading System europeo (EU-ETS) nella fase IV del sistema (2021-2030).

Il Quadro per il clima e l'energia 2030 prevede l'obiettivo vincolante di ridurre entro il 2030 le emissioni nel territorio dell'Unione Europea di almeno il 40% rispetto ai livelli del 1990, mentre i settori interessati dal sistema ETS dovranno ridurre le emissioni del 43%, rispetto al 2005, comportando una necessaria riforma dell'EU-ETS per poter adempiere agli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi sottoscritto il 12/12/2015.

*L'intervento in esame si configura come perfettamente allineato con gli obiettivi fissati dalla normativa comunitaria in materia di produzione di energia da riduzione delle emissioni di gas serra.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
16 di 199

## 2.4 Il progetto in relazione alla programmazione Nazionale

### 2.4.1 Quadro normativo nazionale in materia fonti rinnovabili

Un passo significativo per lo sviluppo di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia si è avuto con l'approvazione del D.Lgs. n. 387 del 19 dicembre 2003, concernente l'attuazione della Direttiva Europea 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno (nazionale e comunitario).

In particolare, l'articolo 12 di tale decreto descrive le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, siano di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.

Per quanto concerne l'iter autorizzativo, tale decreto prevede che la costruzione e l'esercizio delle opere connesse siano soggetti ad un'autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione (o altro soggetto delegato da essa) nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

Di particolare rilievo risulta anche la Legge n. 239 del 23 agosto 2004, riguardante il riordino del settore energetico e la delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia. Tale legge ha stabilito:

- i criteri di disciplina delle varie attività energetiche (produzione, importazione/esportazione, distribuzione ecc.);
- gli obiettivi generali di politica energetica del Paese;
- le garanzie che devono offrire lo Stato e le Regioni al fine di assicurare livelli essenziali delle prestazioni concernenti l'energia nelle sue varie forme.

Infine, il 29 marzo 2011 è quindi entrato in vigore il D.Lgs. 3 marzo 2011 n.28 (modificato dalla legge 116 del 2014) in attuazione della direttiva 2009/28/CE, la quale ha abrogato la direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Il suddetto decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi da raggiungere entro il 2020 pari al 17% in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e pari al 10% di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

A tal fine il decreto prevede sia la definizione di un nuovo sistema di incentivi per gli impianti da fonti rinnovabili quali procedure amministrative semplificate, accelerate, proporzionate e adeguate, sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni singola applicazione, che un sistema di autorizzazione la cui complessità risulta proporzionale alla taglia dell'impianto e alla sua criticità in termini di ubicazione (es. introduzione della PAS - procedura abilitativa semplificata).

*Il progetto in esame per le sue caratteristiche non rientra nella procedura semplificata ma nella procedura dell'Autorizzazione Unica di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
17 di 199**2.4.2 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile**

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, proseguendo il disegno già avviato dalla “Strategia d’azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010”, persegue l’obiettivo di delineare una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla sostenibilità, quale valore condiviso e imprescindibile per affrontare le sfide globali del Paese.

La Strategia è articolata in cinque aree:

- Persone
- Pianeta
- Prosperità
- Pace
- Partnership

Nell’area di intervento Prosperità è previsto, tra gli obiettivi generale, quello di Decarbonizzare l’economia, attraverso l’obiettivo specifico di “incrementare l’efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali ed il paesaggio.”

*In relazione all’analisi effettuata, il progetto presenta elementi di totale coerenza con gli indirizzi della strategia nazionale e nello specifico con l’obiettivo di “decarbonizzazione dell’economia” sopra citato in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
18 di 199

### 2.4.3 Strategia Energetica Nazionale (SEN)

Con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 novembre 2017 è stato adottato il nuovo Piano denominato “Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017”, in sostituzione del precedente Piano del 2013, che costituiva lo strumento di pianificazione energetica a livello nazionale di riferimento successivo al Piano Energetico Nazionale del 1988.

Nell’ambito della Strategia viene riconosciuto come l’Italia abbia raggiunto in anticipo gli obiettivi europei (con uno sviluppo delle rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17%) e come siano stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell’energia e sostenibilità.

La SEN 2017 prevede i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

- migliorare la competitività del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell’energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050 (non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE;
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un’ottica ai futuri traguardi stabiliti nella e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti **priorità di azione**:

**1. lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili:**

per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:

- raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l’obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;

**2. l’efficienza energetica:**

per l’efficienza energetica, gli obiettivi sono così individuati:

- riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
- cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus su residenziale e trasporti;

**3. la sicurezza energetica:**

la nuova SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:

- integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
19 di 199

- gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
- aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

#### 4. la competitività dei mercati energetici.

In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;

#### 5. l'accelerazione della de carbonizzazione del sistema

Si prevede, in particolare, un'accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali, tecnologia, ricerca e innovazione. La SEN 2017 pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;

#### 6. la ricerca e lo sviluppo

Il documento si propone di incrementare le risorse pubbliche per la ricerca e sviluppo tecnologico in ambito *clean energy*.

Il raggiungimento degli obiettivi presuppone alcune condizioni necessarie e azioni trasversali:

- **infrastrutture e semplificazioni:** la SEN 2017 prevede azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche;
- **costi della transizione:** grazie all'evoluzione tecnologica e ad una attenta regolazione, è possibile cogliere l'opportunità di fare efficienza e produrre energia da rinnovabili a costi sostenibili. Per questo la SEN segue un approccio basato prevalentemente su fattori abilitanti e misure di sostegno che mettano in competizione le tecnologie e stimolino continui miglioramenti sul lato dell'efficienza;
- **compatibilità tra obiettivi energetici e tutela del paesaggio:** la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, pertanto per le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico, verrà data priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti. Accanto a ciò si procederà, con Regioni e amministrazioni che tutelano il paesaggio, alla individuazione di aree, non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione energetica rinnovabile;
- **effetti sociali e occupazionali della transizione:** fare efficienza energetica e sostituire fonti fossili con fonti rinnovabili genera un bilancio netto positivo anche in termini occupazionali, ma si tratta di un fenomeno che va monitorato e governato, intervenendo tempestivamente per riqualificare i lavoratori spiazzati dalle nuove tecnologie e formare nuove professionalità, per generare opportunità di lavoro e di crescita.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
20 di 199

Per quanto concerne, nello specifico, l'obiettivo di promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili, la Strategia SEN 2017 prevede nello specifico il raggiungimento del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015.

In termini settoriali, l'obiettivo si articola in:

- una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
- una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
- una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

*In relazione all'analisi effettuata, il progetto in esame non risulta specificamente contemplato dalla Strategia Energetica Nazionale, che opera, ovviamente, ad un livello molto superiore di programmazione. Tuttavia presenta elementi di totale coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dalla Strategia in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile.*



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
21 di 199**2.4.4 Piano Nazionale Integrato per l'energia e il clima (PNIEC)**

Nel gennaio 2020 è stato pubblicato il "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" di dicembre 2019, che costituisce lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

I principali obiettivi del Piano sono:

1. **Decarbonizzazione** (comprese le fonti rinnovabili): un obiettivo, non direttamente conseguente alle previsioni del pacchetto europeo, è l'abbandono del carbone per la produzione elettrica. Il raggiungimento di questo obiettivo presuppone la realizzazione di impianti e infrastrutture sufficienti per sostituire la corrispondente produzione energetica e per mantenere in equilibrio il sistema elettrico. Sul fronte delle fonti rinnovabili, l'obiettivo è stato definito tenendo conto di tre elementi fondamentali:
  - fornire un contributo all'obiettivo europeo coerente con le previsioni del regolamento governante;
  - accrescere la quota dei consumi coperti da fonti rinnovabili nei limiti di quanto possibile, considerando, nel settore elettrico, la natura intermittente delle fonti con maggiore potenziale di sviluppo (eolico e fotovoltaico) e, nei settori termico, i limiti all'uso delle biomasse, conseguenti ai contestuali obiettivi di qualità dell'aria;
  - l'esigenza di contenere il consumo di suolo: ciò ha condotto a definire un obiettivo di quota dei consumi totali coperti da fonti rinnovabili pari al 30% al 2030.

Per quanto concerne nello specifico la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, oltre che la salvaguardia e il potenziamento del parco installato, il Piano prevede una diffusione rilevante sostanzialmente di eolico e fotovoltaico, con un installato medio annuo dal 2019 al 2030 pari, rispettivamente, a circa 3200 MW e circa 3800 MW, a fronte di un installato medio degli ultimi anni complessivamente di 700 MW.

2. **Efficienza energetica**: in tale ambito sono definiti diversi obiettivi da raggiungere, tra cui:
  - la riduzione, al 2030, del fabbisogno di energia primaria europeo del 32,5%, rispetto alle proiezioni elaborate dalla CE nel 2007 con lo scenario Primes;
  - la riduzione, in ciascuno degli anni dal 2021 al 2030, dei consumi finali di energia di un valore pari allo 0,8% dei consumi medi annui del triennio 2016-2018, mediante politiche attive;
  - la penetrazione dell'elettricità nei trasporti, mediante diffusione di auto elettriche e ibride.
3. **Sicurezza energetica**: il Piano punta a migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento, da un lato, incrementando le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica e, dall'altro, diversificando le fonti di approvvigionamento, ad esempio con il ricorso al gas naturale anche tramite GNL, avvalendosi di infrastrutture coerenti con lo scenario di decarbonizzazione profonda al 2050.
4. **Mercato interno**: il Piano intende garantire maggiore flessibilità del sistema elettrico, ampliando le risorse che potranno fornire i servizi necessari all'equilibrio in tempo reale tra domanda e offerta. Parimenti, le regole del mercato dovranno evolvere in modo da favorire l'integrazione della crescente quota di rinnovabili, ad esempio con un progressivo avvicinamento del termine di negoziazione a quello di consegna fisica dell'elettricità.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola			
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	PROGETTO	DATA	PAGINA
	23588I	Febbraio 2024	22 di 199

5. **Ricerca, innovazione e competitività:** in tema di ricerca, il Piano punta a migliorare la capacità del sistema della ricerca di presidiare e sviluppare le tecnologie di prodotto e di processo essenziali per la transizione energetica e a favorire l'introduzione di tecnologie, sistemi e modelli organizzativi e gestionali funzionali alla stessa transizione energetica e alla sicurezza.

In tabella seguente, tratta dal PNIEC, sono illustrati i principali obiettivi al 2030 previsti su energie rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli Obiettivi di Piano.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza Energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni Gas Serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	

Tabella 2: Stralcio della tabella 1 “Principali obiettivi su energie e clima dell’UE e dell’Italia al 2020 e al 2030” del Piano Nazionale Integrato per l’energia e il clima

Per raggiungere gli obiettivi sopra riportati, il Piano delinea specifiche misure in relazione ai vari ambiti individuati, tra cui figurano i seguenti:

FER elettriche	Esenzione oneri autoconsumo per piccoli impianti	Regolatorio
	Promozione dei PPA per grandi impianti a fonte rinnovabile	Regolatorio
	Incentivazione dei grandi impianti a fonte rinnovabile mediante procedure competitive per le tecnologie più mature	Economico
	Supporto a grandi impianti da fonte rinnovabile con tecnologie innovative e lontane dalla competitività	Economico
	Aggregazione di piccoli impianti per l'accesso all'incentivazione	Regolatorio
	Concertazione con enti territoriali per l'individuazione di aree idonee	Regolatorio
	Semplificazione di autorizzazioni e procedure per il revamping/repowering di impianti esistenti	Regolatorio
	Promozione di azioni per l'ottimizzazione della produzione degli impianti esistenti	Informazione
	Supporto all'installazione di sistemi di accumulo distribuito	Economico
	Semplificazione delle autorizzazioni per autoconsumatori e comunità a energia rinnovabile	Regolatorio
	Revisione della normativa per l'assegnazione delle concessioni idroelettriche	Regolatorio

Tabella 3: Stralcio della tabella 2 “Principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC” del Piano Piano Nazionale Integrato per l’energia e il clima

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
23 di 199

*In relazione all'analisi effettuata, il progetto in esame presenta elementi di totale coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dalla programmazione comunitaria di riferimento in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile.*

## 2.4.5 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica dovuta all'epidemia da covid-19.

Il Piano presentato dall'Italia si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: **digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale**. Si tratta di un intervento che intende riparare i danni economici e sociali della crisi pandemica, contribuire a risolvere le debolezze strutturali dell'economia italiana, e accompagnare il Paese su un percorso di transizione ecologica e ambientale.

Il Piano si sviluppa lungo sei missioni.

1. **“Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura”**, con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in due settori chiave per l'Italia, turismo e cultura;
2. **“Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”**, con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva;
3. **“Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile”**, con l'obiettivo primario di sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
4. **“Istruzione e Ricerca”**, con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
5. **“Inclusione e Coesione”**, per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, anche attraverso la formazione, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale
6. **“Salute”**, con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

Tra gli obiettivi generali della “Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”, ve ne sono alcuni specifici per le fonti rinnovabili, riportati a seguire:

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
24 di 199

## OBIETTIVI GENERALI:

**M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE**

- Incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione
- Potenziamento e digitalizzazione delle infrastrutture di rete per accogliere l'aumento di produzione da FER e aumentarne la resilienza a fenomeni climatici estremi
- Promozione della produzione, distribuzione e degli usi finali dell'idrogeno, in linea con le strategie comunitarie e nazionali
- Sviluppo di un trasporto locale più sostenibile, non solo ai fini della decarbonizzazione ma anche come leva di miglioramento complessivo della qualità della vita (riduzione inquinamento dell'aria e acustico, diminuzione congestioni e integrazione di nuovi servizi)
- Sviluppo di una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione

Per rendere efficace l'implementazione dell'incremento di produzione energetica da fonti FER e, più in generale, per abilitare lo sviluppo di impianti rinnovabili in linea con i target nazionali, il PNRR prevede l'attuazione di una riforma consistente nella semplificazione delle procedure autorizzative per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, con i seguenti obiettivi:

- omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale;
- semplificazione delle procedure per la realizzazione di impianti di generazione di energia rinnovabile off-shore;
- semplificazione delle procedure di impatto ambientale;
- condivisione a livello regionale di un piano di identificazione e sviluppo di aree adatte a fonti rinnovabili;
- potenziamento di investimenti privati;
- incentivazione dello sviluppo di meccanismi di accumulo di energia;
- incentivazione di investimenti pubblico-privati nel settore.

Tale riforma è stata avviata con la Legge N. 108 del 29 luglio 2021, che ha convertito in legge, con modificazioni, il D.L. 77/2021 del 31 maggio 2021. Successive modifiche sono state effettuate mediante i decreti PNRR-2 (Legge 79/2022 di conversione del D.L. 36/2022) e PNRR-3 (Legge 41/2023 di conversione del D.L. 13/2023).

*L'intervento in progetto appare totalmente coerente con gli obiettivi e indirizzi previsti dal PNRR in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
25 di 199**2.4.6 Identificazione delle Aree Idonee all'installazione di impianti FER - D.Lgs. 199/2021 e s.m.i.**

Il Decreto Legislativo n.199 dell'8 novembre, che attua la Direttiva UE 11/12/2018, n. 2001, è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.285 del 30/11/2021 e reca disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, e definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030.

Al fine di apportare semplificazioni ai procedimenti autorizzativi per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili viene introdotto il concetto di "aree idonee" (art. 20) la cui disciplina per l'individuazione sarà introdotta attraverso uno o più Decreti Ministeriali e successivamente recepita da parte delle Regioni; tale disciplina aggiornerà le linee guida per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili di cui all'art. 12 c.10 del D.Lgs. n. 387 del 29 Dicembre 2003.

L'individuazione delle superfici e delle aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili rispetterà i principi della minimizzazione degli impatti sull'ambiente, sul territorio, sul patrimonio culturale e sul paesaggio, fermo restando il vincolo del raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 e tenendo conto della sostenibilità dei costi correlati al raggiungimento di tale obiettivo.

Il comma 8 dell'art. 20, nella sua formulazione vigente, nelle more di individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri che saranno emanati dai futuri decreti ministeriali, considera come aree idonee le seguenti:

*a) "i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera c -ter), numero 1);*

*b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152;*

*c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento;*

*c-bis) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.*

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

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

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

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

Ad oggi i decreti ministeriali per l'individuazione delle aree idonee non risultano ancora emanati.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
26 di 199

Considerando che:

- nell'area di progetto non sono presenti beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, a meno del tratto di cavidotto compreso nella fascia di rispetto ex art. 142 lettera c) del D.Lgs. 42/04 del Flumini Mannu (si rimanda al successivo paragrafo 2.2.3.2 per l'esatta perimetrazione),
- nel buffer di 500 m dal perimetro dell'area di progetto non sono presenti beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda o dell'articolo 136 del D.Lgs. 42/04,

l'area di progetto risulta idonea ai sensi dell'art.20 c. c-quater del D.Lgs. 199/2021 e s.m.i. a meno del sopra citato tratto di cavidotto sotto posto a vincolo ex art. 142 lettera c) del D.Lgs. 42/04.

Si ricorda in ogni caso che ai sensi dell'art.22 comma 1-ter del D.Lgs. 199/2021 e s.m.i., essendo il cavidotto in progetto un'infrastruttura elettrica di connessione **interrata**, per il progetto nel suo insieme risulta applicabile la procedura semplificata di cui all'art. 22 dello stesso D.Lgs. 199/2021 e s.m.i..

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
27 di 199

### 2.4.7 Linee guida in materia di impianti agrivoltaici

Come evidenziato nel precedente paragrafo, il D.Lgs. n.199/2021 di recepimento alla Direttiva UE 11/12/2018, n. 2001, l'Italia si pone come obiettivo l'accelerazione del percorso di crescita sostenibile al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050; obiettivo perseguito in coerenza con il PNIEC e con il PNRR.

Tra le soluzioni sostenibili che possono essere individuate per raggiungere tali obiettivi, riveste particolare importanza l'integrazione degli impianti fotovoltaici con l'attività agricola; tali impianti consentono infatti di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola o pastorale sui siti di installazione garantendo al contempo la produzione energetica da fonti rinnovabili.

Nel PNRR è prevista una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti; le *"linee guida in materia di impianti agrivoltaici"* (LG), pubblicate dal MITE (ora MASE) nel giugno 2022, hanno lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Si evidenzia che a gennaio 2023, il Comitato Elettrotecnico Italiano, al fine di procurare ulteriori indicazioni in materia di impianti agrivoltaici, ha emesso la Norma tecnica CEI PAS 82-93 "Impianti Agrivoltaici" ("Norme CEI"). Sia le LG che le Norme CEI forniscono una classificazione della tipologia di impianti agrivoltaici in base alla rispondenza a requisiti, definiti con criteri pressoché analoghi, che si riferiscono sia all'impianto fotovoltaico che al piano tecnico-agronomico delle colture e che si possono sintetizzare come segue:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

In base ai requisiti dell'impianto si classificano i seguenti:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico" ai sensi delle Norme CEI. Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2 per essere definito analogamente ai sensi delle LG.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
28 di 199

decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Come verrà dimostrato nel successivo paragrafo 4.2.3, l'impianto in progetto risulta inquadrabile come agrivoltaico avanzato.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
29 di 199

## 2.5 Il progetto in relazione alla programmazione regionale

I principali strumenti di pianificazione a livello regionale identificati come di interesse in relazione all'iniziativa in progetto sono:

- Piano Energetico Ambientale Regionale;
- Piano Paesaggistico Regionale;
- Identificazione delle aree non idonee per gli impianti FER;
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piani di Gestione dei siti Rete Natura 2000;
- Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- Piano Regionale attività estrattive.

### 2.5.1 Piano Energetico Ambientale Regionale

Con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 è stato adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 (PEARS), il quale è stato successivamente approvato in via definitiva con Delibera n. 45/40 del 02/08/2016.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale è il provvedimento di pianificazione strategica che contiene gli orientamenti strategici, gli scenari e le scelte operative in materia di energia che l'Amministrazione regionale mira a realizzare in un arco temporale di medio e lungo periodo, in applicazione della strategia 5 "il territorio e le azioni infrastrutturali" del Programma Regionale di Sviluppo 2014-2019, il quale definisce le strategie, le linee progettuali, gli obiettivi e i risultati che la Regione intende perseguire nell'arco della Legislatura.

Il Piano promuove un modello di economia circolare ed ecosostenibile che minimizzi il consumo di suolo, di paesaggio e di risorse naturali, promuovendo il passaggio da un modello di produzione e consumo di energia da fonti fossili e rinnovabili accentrati e per grossi poli ad un modello distribuito e dimensionato sui fabbisogni di nuove attività produttive nel settore energetico di tipo manifatturiero, infrastrutturale e di servizi sempre nell'ottica dell'efficienza energetica e della gestione intelligente locale ed integrata dell'energia e della mobilità sostenibile.

Il Piano identifica diversi scenari di sviluppo definiti in base agli obiettivi strategici individuati; le azioni previste sono volte a:

- sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;
- promuovere la generazione distribuita dedicata all'autoconsumo istantaneo, indicando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;
- privilegiare, nelle azioni previste dal PEARS, lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;
- promuovere e supportare l'efficientamento energetico, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull'efficienza

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
30 di 199

energetica per mezzo di azioni strategiche volte prima di tutto all'efficientamento dell'intero patrimonio pubblico regionale;

- prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990.

Con DGR 59/89 del 27.11.2020 sono state approvate le Linee di Indirizzo Strategico per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna, in relazione al mutato quadro pianificatorio e normativo regionale, nazionale ed europeo in tema di energia e ambiente, anche in conseguenza degli effetti della pandemia da COVID -19.

Le Linee Guida approvate costituiscono il documento di riferimento per l'aggiornamento del PEARS al fine di rafforzarne l'efficacia; nelle more dell'approvazione del nuovo Piano, resta valido e vigente il documento approvato con DGR 45/40 del 2016, sopra descritto.

Tra gli indirizzi strategici dettati dalle Linee di Indirizzo del 2020, vi è il perseguimento dell'efficienza energetica e la massimizzazione della produzione energetica da fonti rinnovabili.

*In relazione al Piano Energetico Ambientale Regionale, il progetto in esame presenta elementi di coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal Piano in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
31 di 199**2.5.2 Piano Territoriale Paesistico Regionale**

Lo strumento di riferimento in materia di Tutela Paesaggistica è costituito dal Piano Paesaggistico Regionale, approvato con D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Il Piano ha lo scopo di:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativi del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c) assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di migliorarne le qualità.

La disciplina di Piano è suddivisa in tre macroambiti di tutela:

- Assetto Ambientale (disciplinato dal Titolo I delle N.T.A.);
- Assetto Storico culturale (disciplinato tal Titolo II delle N.T.A.);
- Assetto Insediativo (disciplinato tal Titolo III delle N.T.A.).

A seguire si riporta l'analisi della compatibilità del progetto in esame con la disciplina di PPR articolata nei suddetti ambiti.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

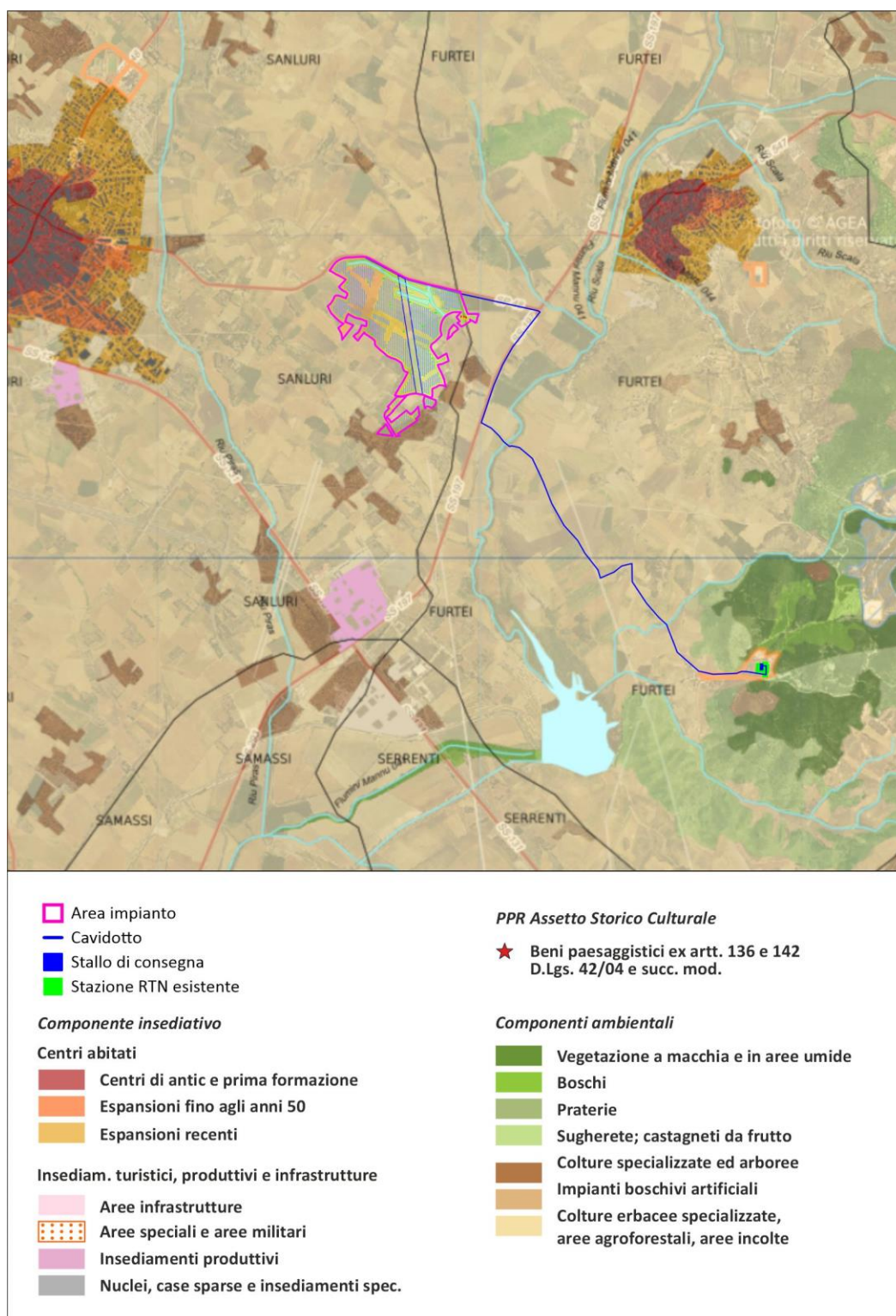
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
32 di 199

Figura 4: Estratto cartografia di Piano Paesaggistico Regionale

Di seguito viene invece riportata una mappa relativa ai vincoli paesaggistici di cui al D.Lgs. 42/04.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

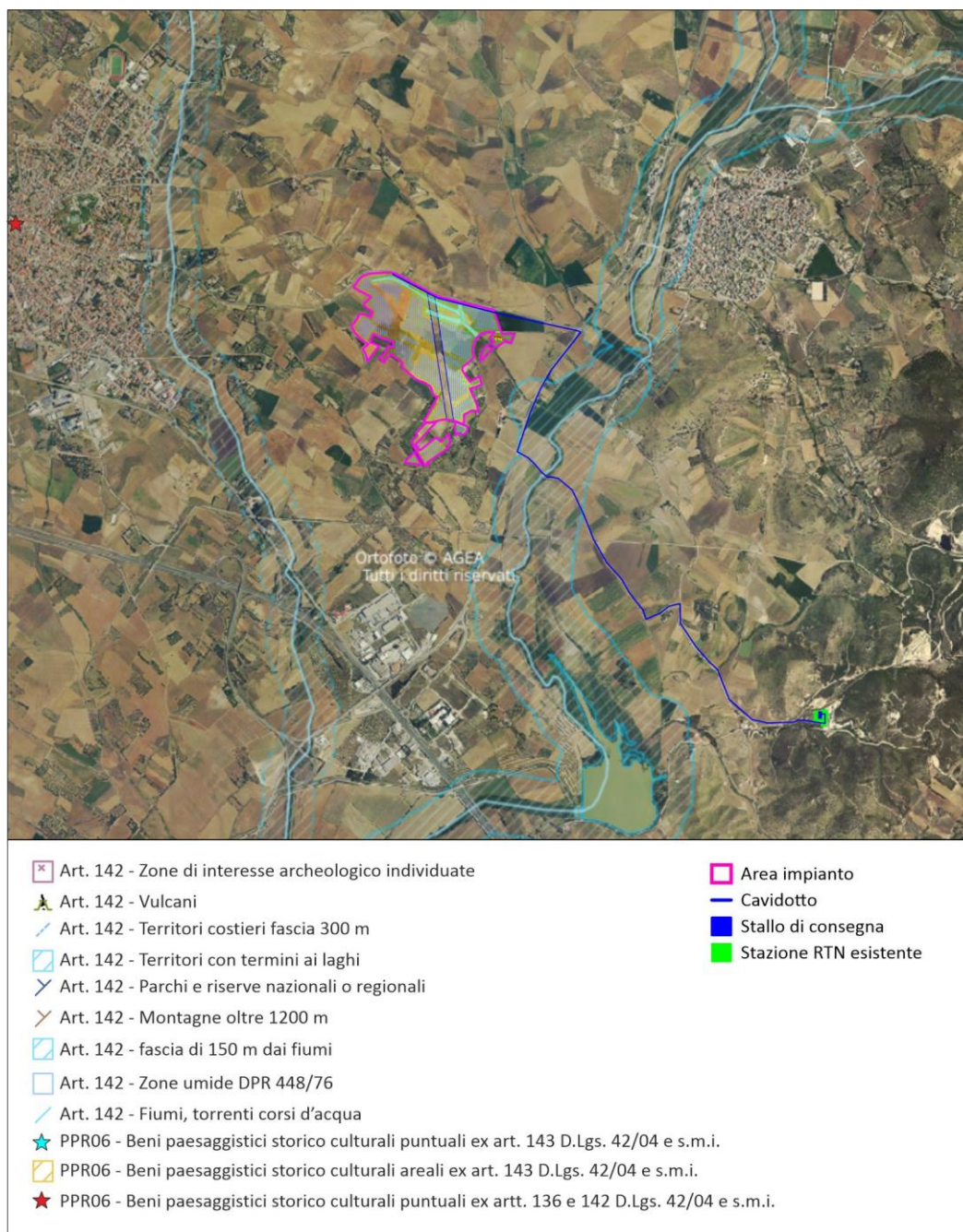
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
33 di 199

Figura 5: Estratto cartografia di Piano Paesaggistico Regionale

Infine, in merito alla presenza di usi civici nelle aree di impianto, si evidenzia che entrambi i comuni di riferimento sono caratterizzati da porzioni di territorio gravate da usi civici, identificate mediante:

- Determinazione RAS n. 296 del 25/02/2005 per il comune di Sanluri;
- Determinazione ARGEA n. 3739 del 19/06/2018 con aggiornamento del Dicembre 2019 per il comune di Furtei.

Tuttavia, le particelle catastali su cui insistono le opere di progetto, in base alle determinazioni menzionate, sono, per entrambi i comuni, escluse da tale vincolo.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
34 di 199**Assetto Ambientale (disciplinato dal Titolo I delle N.T.A.):**Beni paesaggistici

L'area di impianto risulta completamente esterna ai beni paesaggistici individuato dal Piano. Solo un tratto del cavidotto attraversa area tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/04 – Fiumi e Torrenti.

Per la realizzazione di tale tratto, ai sensi dell'art.22 comma 1-ter del D.Lgs. 199/2021 e s.m.i., l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante.

Componenti del paesaggio ambientale

Per quanto concerne l'assetto ambientale, nel territorio di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico di progetto la quasi totalità di esso insiste su *“aree ad utilizzazione agro-forestale” del tipo “Colture erbacee specializzate”*, disciplinate dall'art. 29 delle NTA di PPR che prescrive quanto segue:

- *“[...] vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico [...]”;*
- *“[...] promuovere il recupero della biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni [...]”;*
- *“[...] preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate [...]”*

Il progetto in esame rappresenta un'iniziativa innovativa che è in grado di coniugare la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica (considerato intervento di pubblica utilità), con quella legata all'attività agricola, condotta secondo uno specifico progetto agronomico volto alla promozione di produzioni agricole tradizionali locali.

Dalla zonizzazione di piano emerge che una limitata porzione nella zona sud sembra appartenere alla categoria classificata come “Prateria”. Come rilevato dai sopralluoghi in campo, propedeutici alle valutazioni di tipo agronomico e paesaggistico, effettuati a cura degli esperti incaricati, risulta che tutta l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto risulta destinata a coltivazione, a meno di aree perimetrali e servizi. La zonizzazione del Piano non sembra quindi essere coincidente con il reale stato dei luoghi.

Per maggiori dettagli in merito alla caratterizzazione dell'utilizzo agronomico attuale del sito si rimanda a quanto riportato nella relazione pedo-agronomica, presentata nella documentazione di progetto a corredo dell'istanza di VIA.

Per la definizione delle misure di continuità ecologica delle reti esistenti e mantenimento del carattere paesaggistico di “open-field” e delle misure di mantenimento dei suoli sia in ordine alla loro stabilità meccanica che al loro equilibrio termoisolante si veda la relazione paesaggistica sviluppata dall'Università di Cagliari, allegata al presente SPA.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
35 di 199Aree di interesse naturalistico

Le aree di intervento non sono interessate da alcuna componente di interesse naturalistico perimetrata nell'ambito degli elaborati del PPR. Ad oltre 4 km dall'area di impianto è presente il SIC "Monte Mannu – Monte Ladu".

**Assetto Storico culturale (disciplinato tal Titolo II delle N.T.A.):**

Le opere in progetto risultano distanti oltre 2 km da tutti gli edifici e manufatti menzionati identificati e tutelati dal PPR.

**Assetto insediativo (disciplinato tal Titolo III delle N.T.A.):**

Tutte le aree perimetrare come elementi dell'assetto insediativo non risultano essere interessate dagli interventi di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico mentre parte delle opere di connessione (stazione RTN esistente e stallo di consegna) ricadono in aree definite come "Aree speciali e aree militari" per le quali l'art.100 delle NTA di Piano identificano che "[...] è fatto divieto di ampliamenti o di realizzazione di nuovi insediamenti, in mancanza di uno studio sulla verifica dei carichi ambientali".

Infine, da evidenziare che risulta presente nell'area in esame una linea MT aerea (in blu), che attraversa il lotto longitudinalmente, una linea AT in doppia terna (in magenta), ed un'altra terna (in verde) che attraversano il lotto trasversalmente. Le fasce di rispetto dalle rispettive linee elettriche sono evidenziate con un tratteggio nel layout e tengono conto della normativa vigente in materia.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

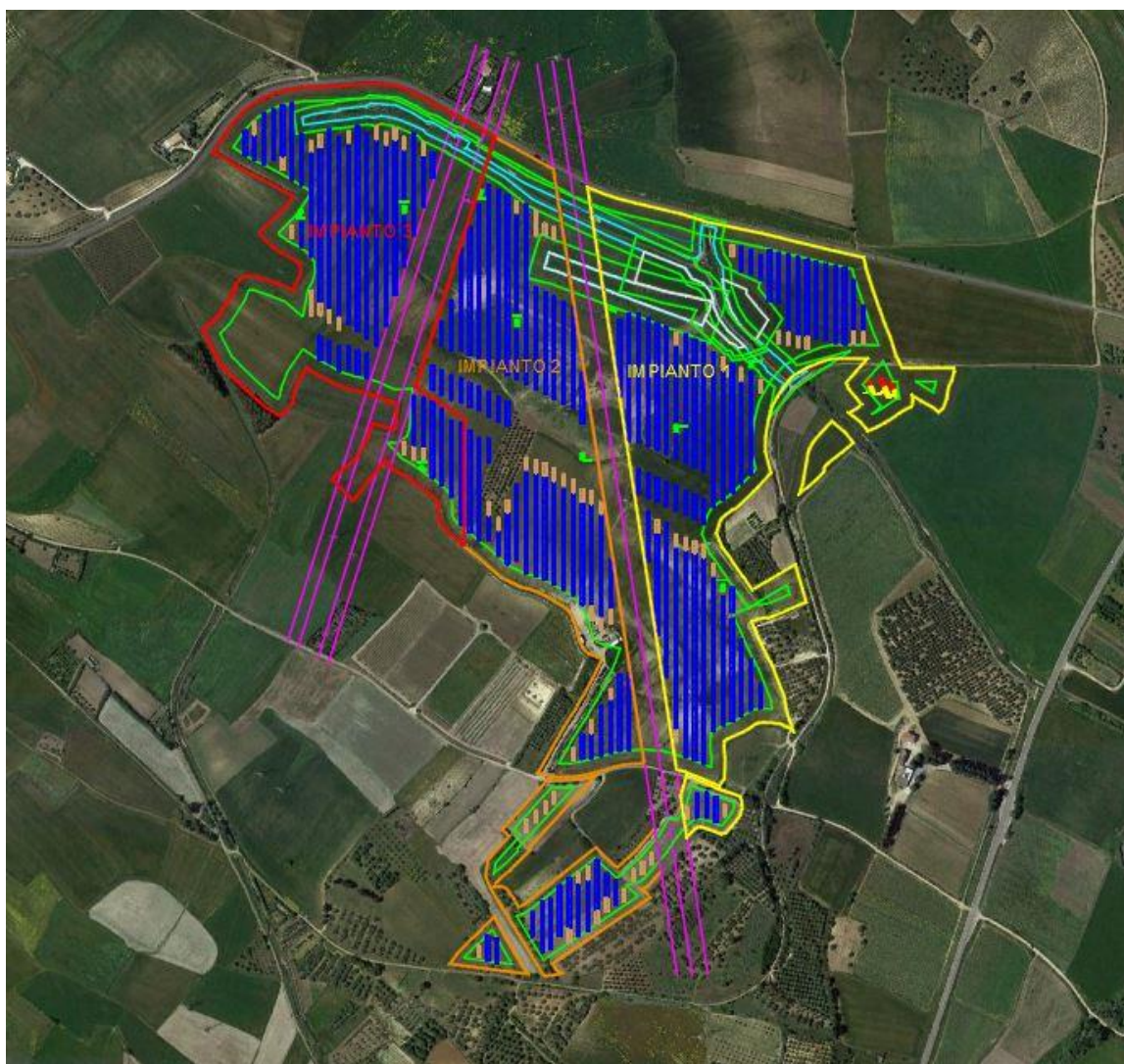
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
36 di 199

Figura 6: Layout impianto fotovoltaico e fasce di rispetto identificate

*Dall'analisi effettuata, in relazione al Piano Paesaggistico Regionale, il progetto in esame non risulta in contrasto con le principali prescrizioni e gli indirizzi di tutela del Piano stesso.*



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
37 di 199**2.5.3 Identificazione delle Aree Non Idonee all'installazione di impianti FER – DGR 59/90**

L'art. 12 del Dlgs 387/2003 attribuisce, come già detto, alle Regioni la competenza in merito al rilascio delle autorizzazioni per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ai sensi del medesimo articolo è previsto che vengano emanate delle linee guida regionali finalizzate ad assicurare il corretto inserimento degli impianti FER nel paesaggio per regolare lo svolgimento del procedimento di cui sopra.

La Regione Sardegna, nell'ambito delle proprie competenze in materia di paesaggio, era più volte intervenuta, ad esempio sulla disciplina degli impianti eolici, dapprima con la legge regionale n. 8 del 2004, poi con D.G.R 3/17 del 16.01.2009, in attuazione dell'art. 112, comma 1 delle Norme Tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale.

L'entrata in vigore del D.M. 10 settembre 2010, ha reso evidente il contrasto tra l'impostazione della disciplina avviata dalla Regione Sardegna (individuazione dei siti idonei alla realizzazione degli impianti) e quella delineata dalla normativa statale (individuazione dei siti non idonei), discendente dal principio comunitario di massima diffusione delle fonti rinnovabili.

In ragione del contrasto con l'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003, le disposizioni regionali sono state dichiarate incostituzionali, con sentenza n. 224 del 2012 e con sentenza n. 199 del 2014.

La normativa è stata da ultimo rivista con DGR 59/90 del 27/11/2020, che ha abrogato tutta una serie di deliberazioni precedenti volte a definire le aree non idonee per la realizzazione sia di impianti fotovoltaici che eolici; il documento *"Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili"* e il relativo allegato 1 – *"tabella aree non idonee FER"*, rappresentano nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all'installazione di impianti FER per la fonte solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.

Con riferimento ai valori del paesaggio e del patrimonio storico-artistico si tratta, nello specifico, delle aree e degli immobili oggetto di:

- dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., o sulla base delle previgenti disposizioni;
- tutela ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., c.d. beni vincolati ex lege;
- vincoli apposti ai sensi dell'articolo 143, lettera d) del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., in occasione dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale primo ambito omogeneo;
- vincoli apposti ai sensi delle vigenti disposizioni contenute nella parte seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i.;
- il sito "Su Nuraxi" di Barumini, inserito nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Con riferimento ai valori dell'ambiente si tratta, nello specifico, delle aree e oggetto di:

- aree naturali protette istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991, inserite nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette (parchi e riserve nazionali);
- aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. 31/1989 (parchi e riserve regionali; monumenti naturali; aree di rilevante interesse naturalistico);
- aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie;

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
38 di 199

- zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar (zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976);
- aree incluse nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e relative fasce di rispetto;
- Important Bird Areas (IBA);
- aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, fra le quali ricadono le "oasi permanenti di protezione faunistica e cattura" di cui alla L.R. n. 23/98.

Nella figura di pagina seguente si riporta uno stralcio cartografico relativo all'identificazione delle aree non idonee agli impianti FER relativo all'area di inserimento dell'intervento in progetto.

Come visibile, i lotti interessati dal progetto risultano inclusi nelle seguenti perimetrazioni di aree identificate come non idonee:

- parte del cavidotto ricade in aree a pericolosità idraulica vincolate da PAI;
- terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica (cod.7.2).

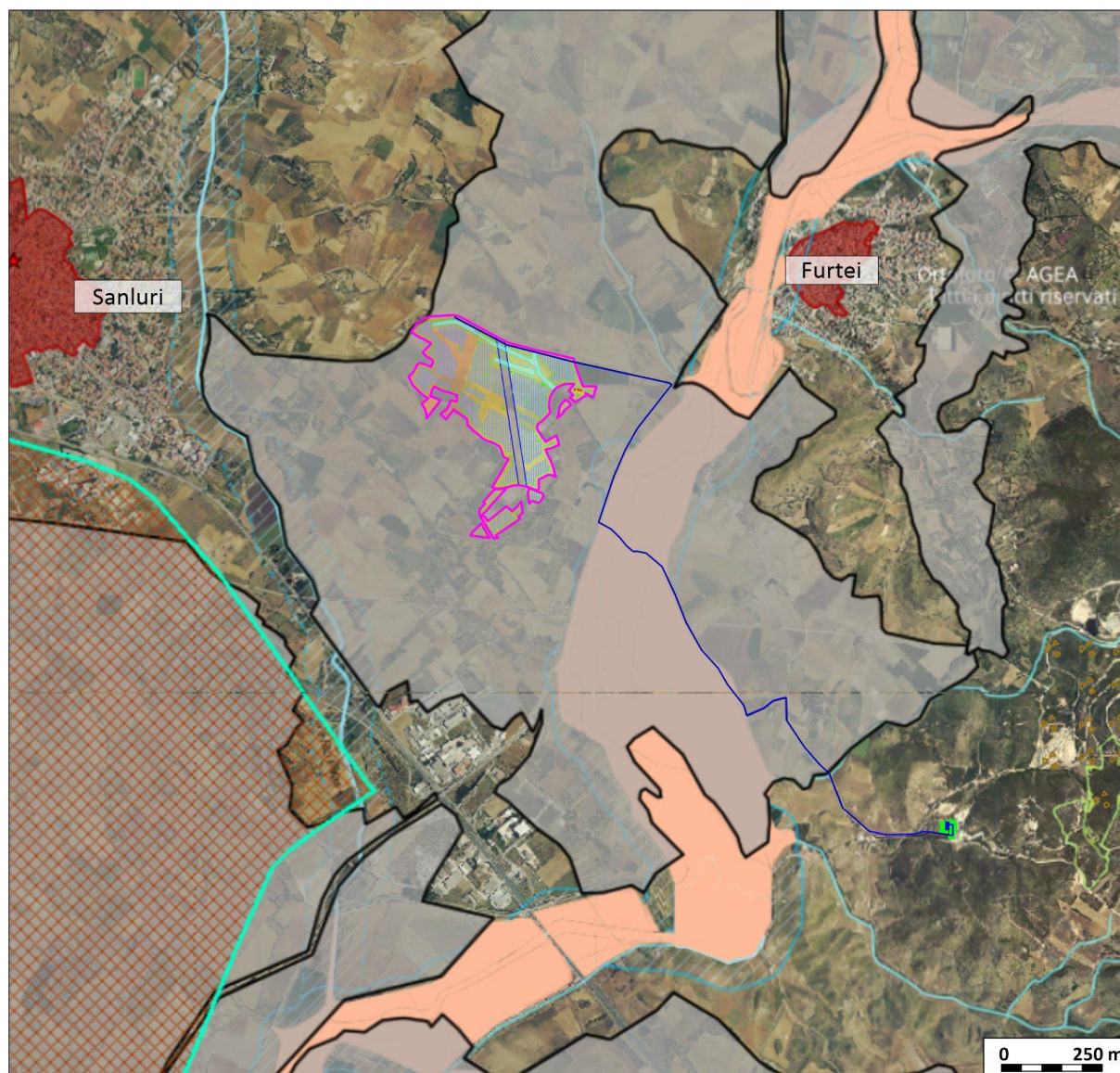
Per i terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica negli allegati della DGR 59/90 del 27/11/2020 viene giustificata la non idoneità all'installazione di impianti fotovoltaici legata essenzialmente alla potenziale sottrazione di terreni irrigui, vanificando inoltre l'investimento effettuato, con finanziamenti pubblici, per la realizzazione delle opere di razionalizzazione della risorsa idrica. L'intervento in progetto coniugando la produzione di energia elettrica con quella legata all'attività agricola, condotta secondo uno specifico progetto agronomico, risulterà in grado di sfruttare in maniera efficiente le potenzialità di tali terreni irrigui perseguendo l'obiettivo di promuovere produzioni agricole tradizionali locali.

In base a quanto evidenziato si ritiene il sito di progetto dell'impianto agro-fotovoltaico compatibile in relazione ai criteri sopra citati, di riferimento per la perimetrazione di cui alla DGR 59/90.

Per le valutazioni in materia di aree a pericolosità idraulica vincolate da PAI si rimanda al paragrafo successivo. Anche in tal caso è possibile affermare che i criteri impiegati dalla DGR 59/90 possano essere ritenuti superabili alla luce delle misure adottate nell'ambito del progetto in esame.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
39 di 199

## Aree non idonee

3.1 - SIC-ZSC (dicembre 2022)



3.2 - ZPS (dicembre 2022)

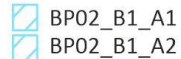
4.1 - Aree importanti per l'avifauna (IBA)

7.2 - Aree servite dai consorzi di bonifica

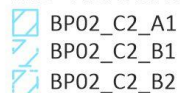
9.1-9.2 - Involuppo aree di pericolosità idraulica

★ 11.1 - Beni culturali architettonici

12.2 - Art. 142: territori con termini ai laghi



12.3 - Art. 142: fascia di 150 m dai fiumi



12.6 - Tipologie aree incendiate 2019 (boschi)

12.9 - Art. 142: Vulcani (dati indicativi)

13.12 - Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012

Area impianto

Cavidotto

Stallo di consegna

Stazione RTN esistente

Figura 7: Aree non idonee agli impianti FER (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
40 di 199**2.5.4 Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano di Gestione del Rischio Alluvione (P.G.R.A.)**

Per quanto concerne la tutela del rischio idraulico, lo strumento di pianificazione di riferimento è costituito dal Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) della Sardegna, approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni è redatto in recepimento della direttiva 2007/60/CE e del relativo decreto di recepimento nazionale, D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni si integra e si coordina con gli altri piani vigenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, ovvero il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Esso contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5 del D.Lgs. 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Per quanto riguarda il PAI, questo è stato redatto ai sensi della Legge n.183/1989 e del D.L. 180/1998 con le relative normative di conversione, modifica e integrazione; il PAI è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del10/07/2006.

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante "*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)*".

Infine, per quanto riguarda il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali esso costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

A seguire si riporta uno stralcio della cartografia di Piano. Si sottolinea che in riferimento alla pericolosità e al rischio geomorfologico la cartografia di Piano non riporta dati inerenti il comune di Sanluri.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

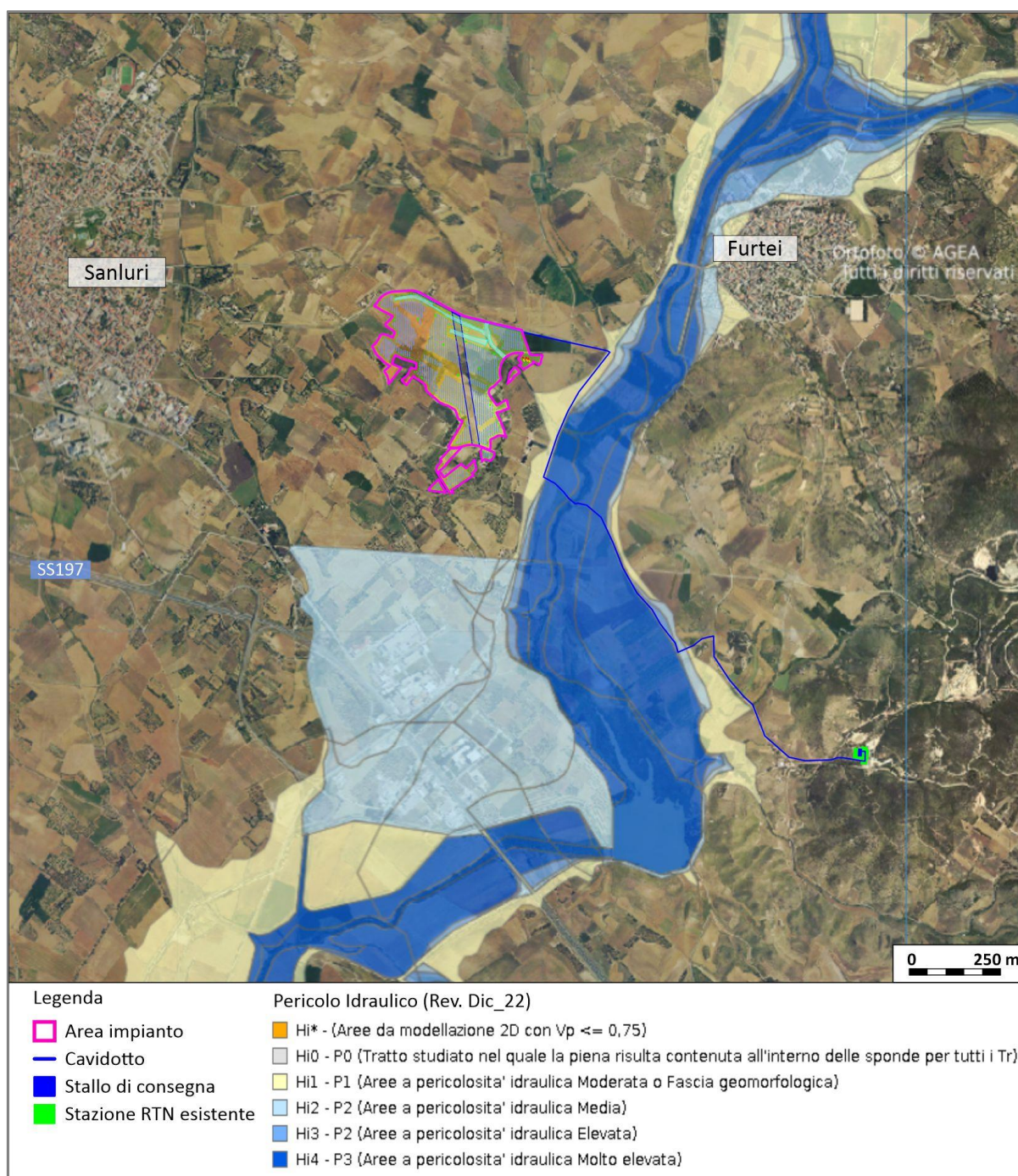
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
41 di 199

Figura 8: Mappa Pericolosità idraulica (Fonte: Geoportale Sardegna)



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

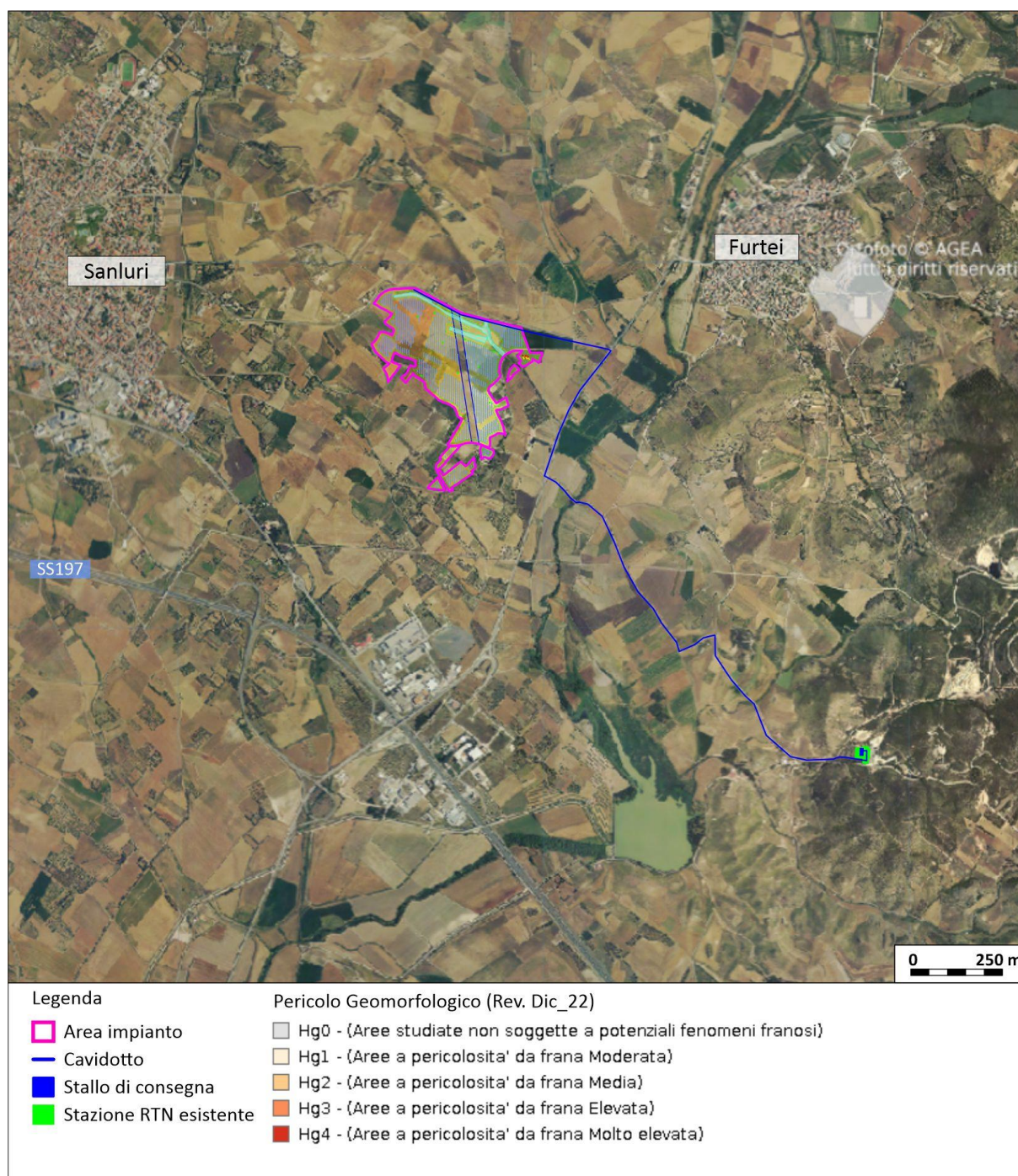
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
42 di 199

Figura 9: Mappa Pericolosità geomorfologica (Fonte: Geoportale Sardegna)



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

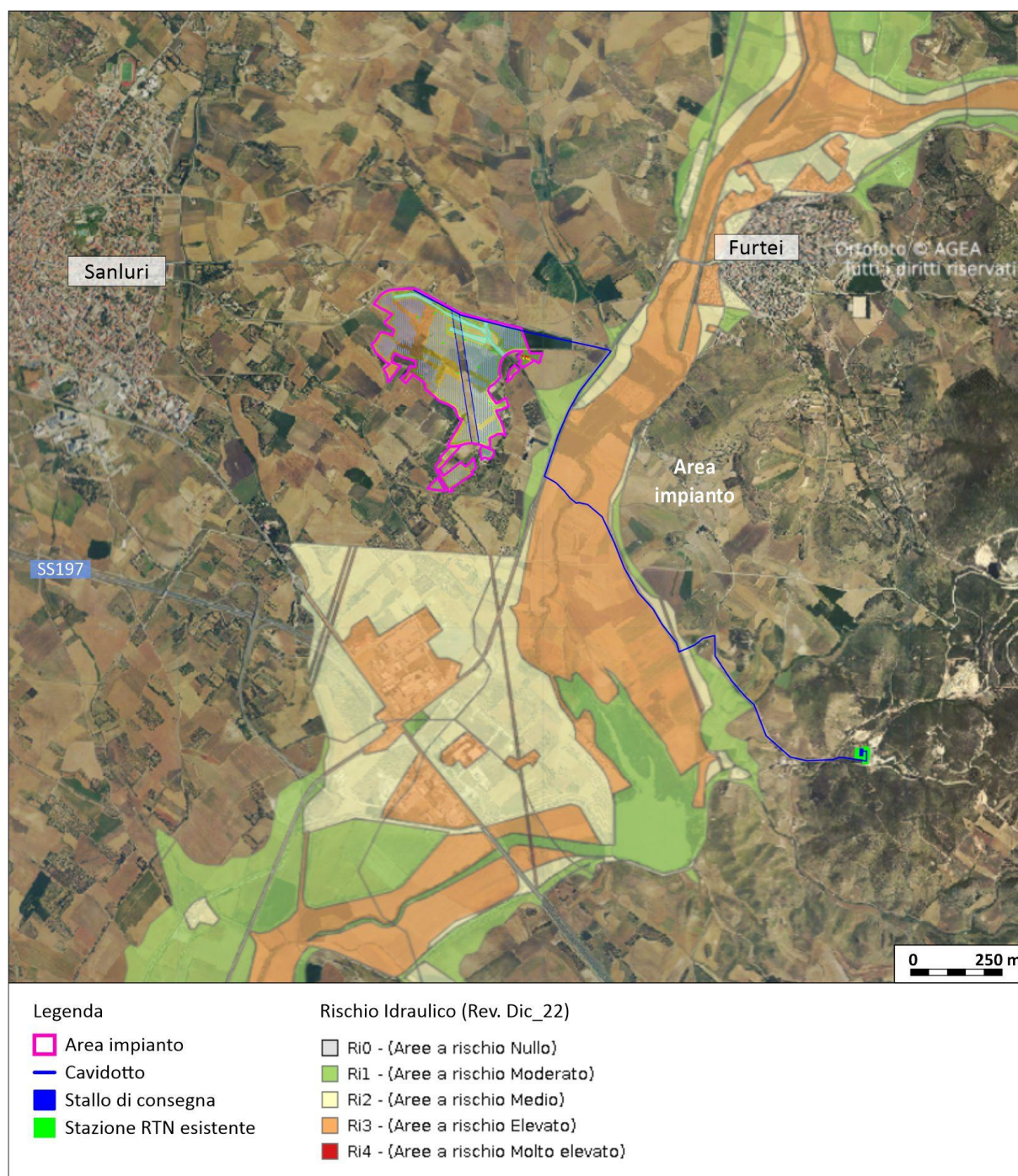
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
43 di 199

Figura 10: Mappa Rischio idraulico (Fonte: Geoportale Sardegna)



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

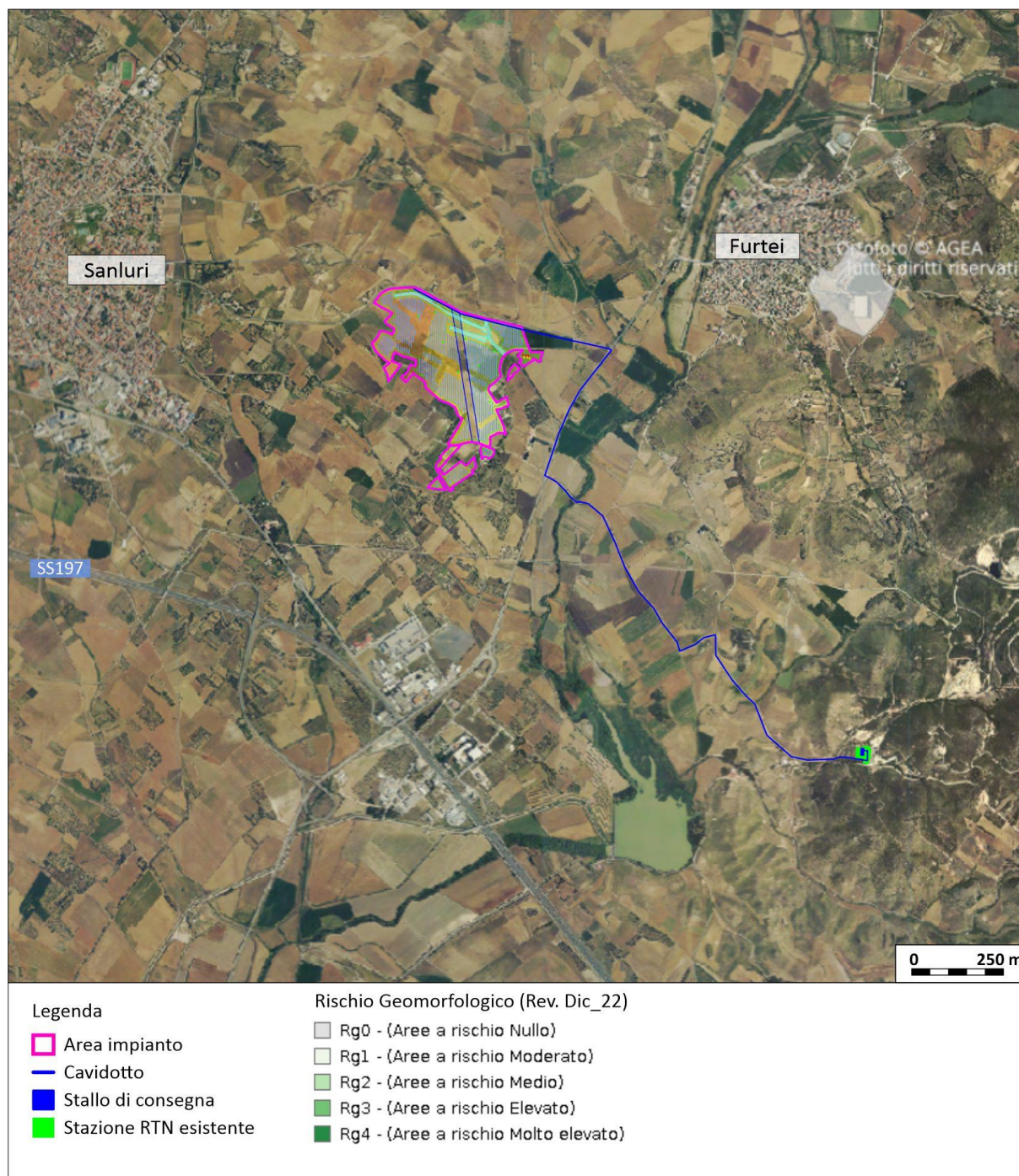
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
44 di 199

Figura 11: Mappa Rischio geomorfologico (Fonte: Geoportale Sardegna)

Dalla cartografia sopra riportata si evince che:

- l'area adibita al futuro impianto fotovoltaico risulta completamente esterna alle aree a pericolosità idraulica, mentre le opere di connessione alla Stazione RTN esistente risultano attraversare aree a pericolosità idraulica differente (Hi1, Hi2, Hi3 e Hi4) a cui corrisponde un rischio idraulico da Moderato (Ri1) ad Elevato (Ri3).



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
45 di 199

- in riferimento alla pericolosità e al rischio geomorfologico l'area in esame risulta completamente esterna a tali aree in quanto, come già evidenziato, la cartografia di Piano non riporta dati inerenti il comune di Sanluri.

Per le aree di cui al punto 1, classificate come Hi3, Hi2 e Hi1, sono consentiti tutti gli interventi ammessi dalle aree classificate come Hi4, di cui all'art.27 delle NTA di Piano, il quale, al comma 3 punto h, ammette le seguenti opere:

*“allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e di cavidotti non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, **con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato**, venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale [...]”.*

Inoltre, con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 75 del 10.10.2018 è stato approvato lo Studio comunale di assetto idrogeologico per tutto il territorio comunale ai sensi dell'art. 8 delle Norme di attuazione al Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico.

Dall'analisi della cartografia di Piano relativa alle “Fasce di prima salvaguardia” si evince che l'area occupata dal futuro impianto fotovoltaico risulta attraversata da una fascia di prima salvaguardia.

L'art.30ter delle NTA di PAI indicano che:

*“Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, [...] è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto”.*

Nel caso specifico l'ordine gerarchico della fascia che attraversa l'area in esame è di tipo 1 alla quale corrisponde una fascia pari a **10 m** su entrambi i lati.

In fase progettuale si è tenuto conto di tali fasce distanziando le opere quali strutture di sostegno, cabine ecc.. di almeno 10 m da tale perimetrazione.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

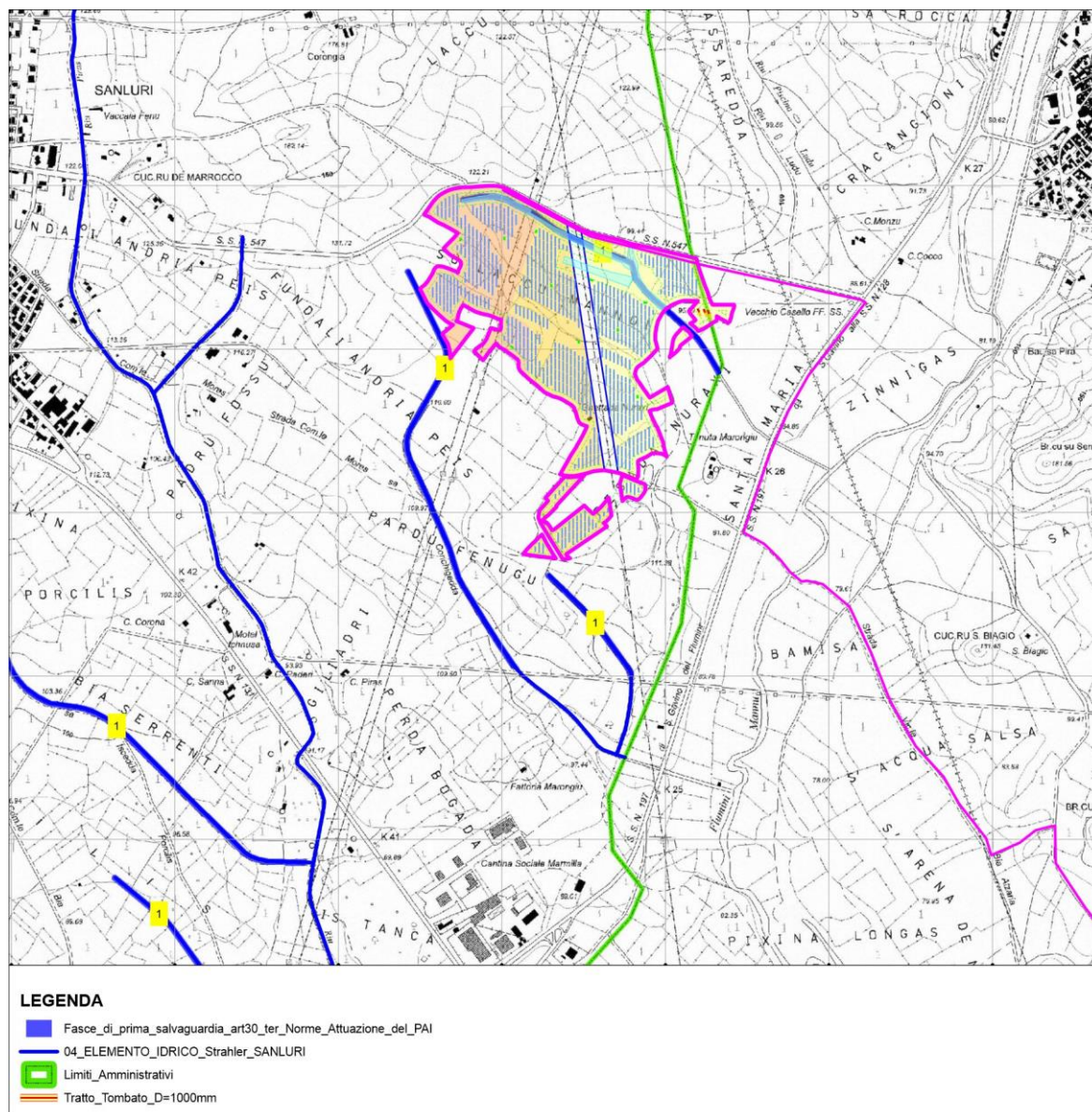
PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
46 di 199

Figura 12: Estratto carta delle fasce di prima salvaguardia

Dall'estratto della carta della pericolosità idraulica-inviluppo PGRA riportata a seguire l'area in esame risulta totalmente esterna a tali aree.

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PAGINA  
47 di 199



|CARO



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

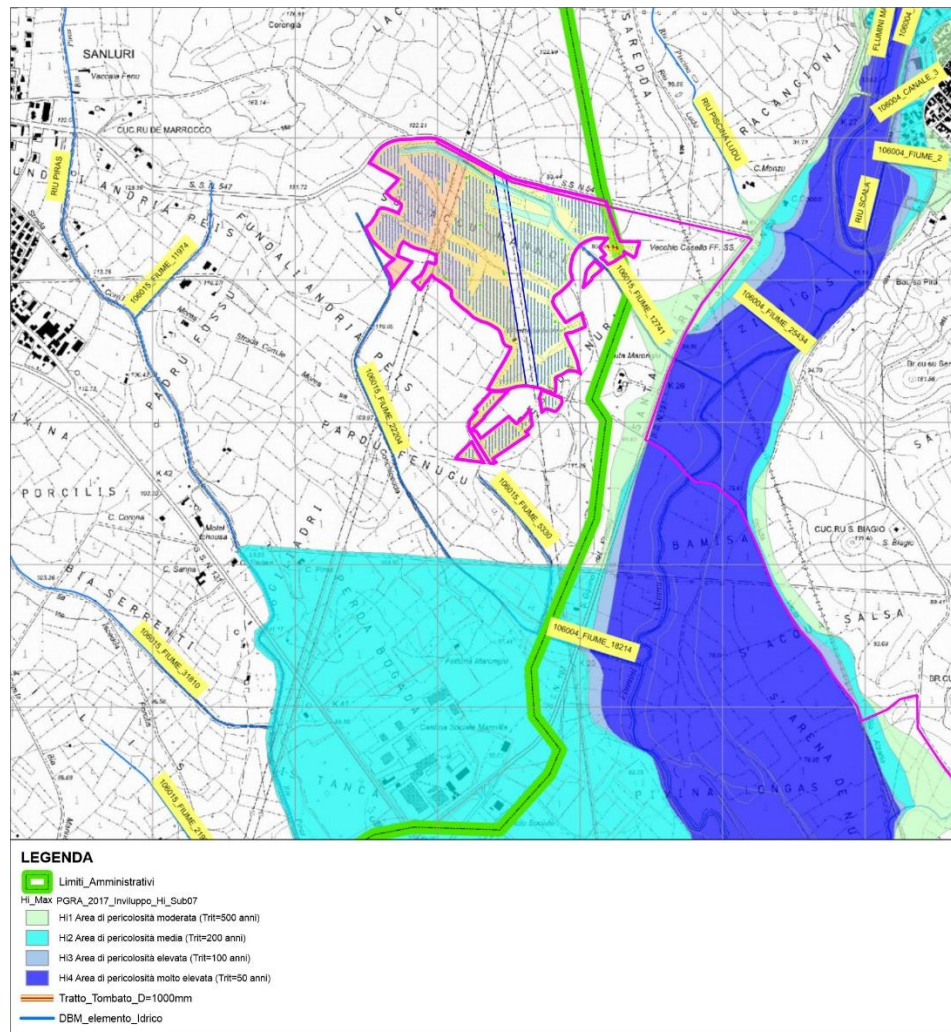
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
48 di 199

Figura 14: Estratto carta della pericolosità idraulica vigente

Infine, dalla Carta della pericolosità da frana dello “Studio di compatibilità idraulica, geologica-geotecnica” del Comune di Sanluri (marzo 2016) si evince che tutta l’area comunale è caratterizzata come Hg1- Zone con fenomeni franosi, presenti o potenziali, marginali<sup>1</sup>.

Gli attuali strumenti urbanistici relativi al comune di Sanluri (Piano Urbanistico Comunale di cui al par. 2.2.4.2) non riportano ad oggi indicazioni specifiche in merito alle aree a pericolosità moderata da frana.

*In definitiva, in relazione alla tipologia di intervento previsto, e in funzione dell’analisi effettuata, l’intervento in esame risulta compatibile con la disciplina dei vari piani vigenti per la mitigazione del rischio idrogeologico.*

<sup>1</sup> L’art.34 delle NTA di PAI per tale area afferma che:

“nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l’uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l’impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.”

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
49 di 199

### 2.5.5 Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è un sistema di aree presenti nel territorio dell'Unione Europea, destinate alla salvaguardia della diversità biologica mediante la conservazione degli habitat naturali, seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche indicati negli allegati delle Direttive 92/43/CEE del 21 maggio 1992 "Direttiva Habitat" e 79/409/CEE del 2 aprile 1979 "Direttiva Uccelli".

Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione. Alle suddette aree si applicano le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle specie animali e vegetali.

La Regione Sardegna ha individuato 37 siti ZPS (pari a 296.191,20 ha), di cui 22 perimetrati con Deliberazione N. 9/17 del 7 Marzo 2007 la quale ha inoltre ampliato l'esistente ZPS "Isola di Tavolara, Molara e Molarotto", e 92 SIC (pari a 426.251 ha), per una superficie totale di ha 722.442,20, pari al 30% del territorio regionale.

Un estratto della cartografia regionale contenente l'ubicazione di tali siti e relativa all'area di inserimento del progetto in esame viene riportata nella successiva figura; da esse risulta che l'area di intervento non ricade direttamente in nessuna delle zone individuate ai sensi delle Direttive 92/43/CE e 79/409/CEE.

Il sito Rete Natura 2000 più vicino all'area in esame è la ZSC ITB042234 "Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)" ubicata a ca. 1,3 km in direzione sud-est dalla stazione di utenza e a ca. 4 km in direzione sud-est dall'impianto agrivoltaico.

Nell'area vasta di inserimento del progetto sono inoltre presenti zone IBA (Important Bird Areas) individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "Bird Life International".

L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso.

Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Con il loro recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.

L'IBA più vicina all'area di intervento è l'IBA n.178 "Campidano centrale", ubicata in ad una distanza minima di circa 1,1 km in direzione sud-ovest dall'impianto in progetto.

In figura seguente è indicata l'ubicazione dell'IBA di cui sopra e del sito Rete Natura 2000 precedentemente citato.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

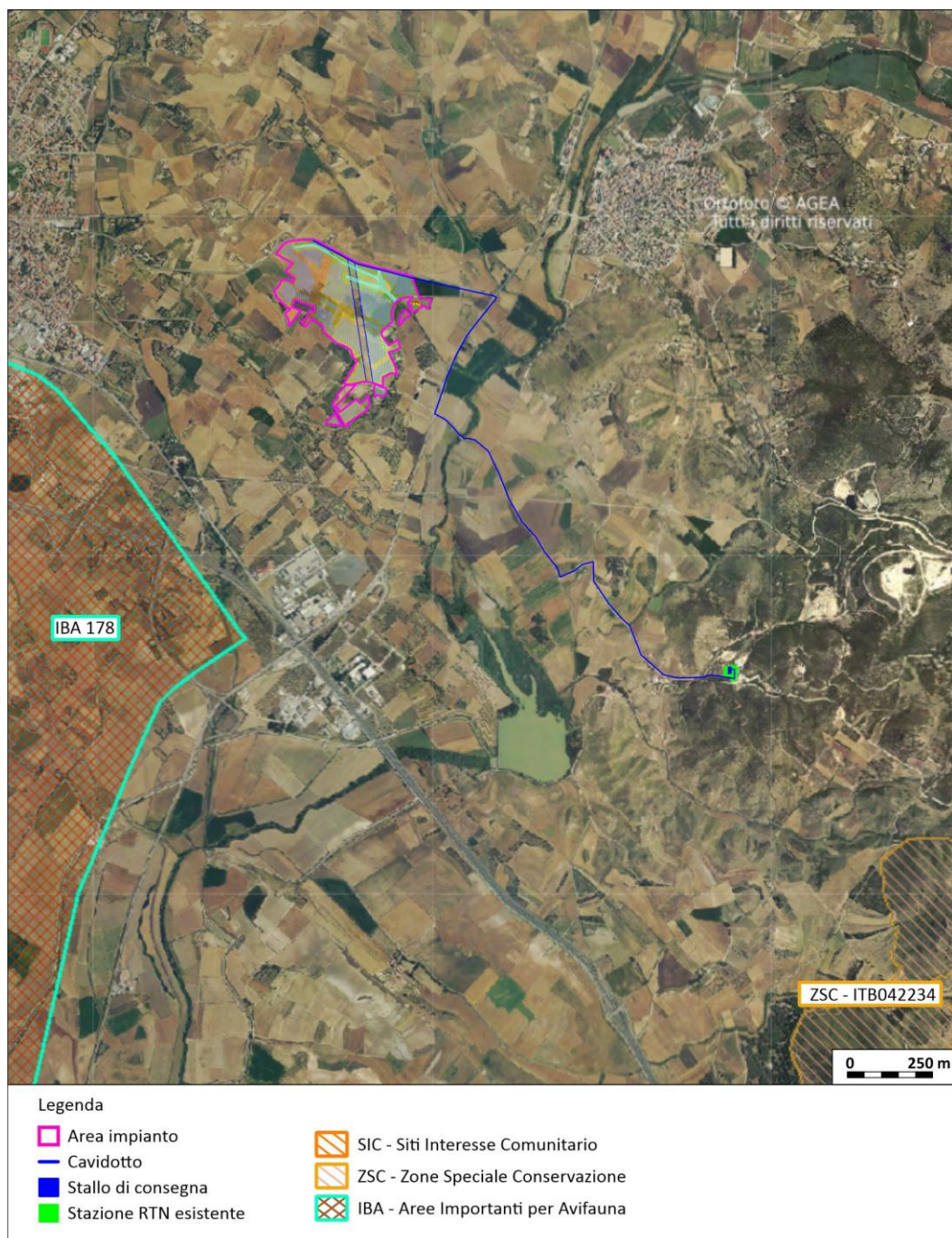
PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
50 di 199

Figura 15: Aree Rete Natura 2000 e IBA

*In conclusione, si può affermare che l'area di intervento non ricade direttamente all'interno di nessuna delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 o IBA.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
51 di 199**2.5.6 Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi**

Con Deliberazione n.24/29 del 13.07.2023, la Giunta regionale ha approvato il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi (PRAI) per il triennio 2023-2025.

Il Piano è stato redatto in conformità a quanto indicato dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi (legge n. 353/2000) e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016.

Il PRAI ha validità di tre anni, con revisione annuale, ed è volto a programmare e coordinare l'attività antincendio degli Enti Pubblici e di tutte le componenti operative concorrenti, con la finalità precipua di organizzare le attività di monitoraggio del territorio e di assistenza alla popolazione con le relative procedure di emergenza, ed ha, inoltre ha lo scopo fondamentale di disporre, secondo uno schema coordinato, il complesso delle attività operative per un armonizzato e sinergico intervento di prevenzione e soccorso in emergenza a favore del territorio e delle popolazioni esposte ad eventi calamitosi.

Il Piano costituisce quindi il riferimento per gli obiettivi, i programmi e le priorità delle strutture regionali coinvolte, ai sensi della L.R. n.31/98, al fine di:

- ridurre il numero di incendi nei boschi e nelle campagne;
- minimizzare i danni provocati dagli incendi.

Il Piano prevede il rafforzamento delle strutture di lotta nonché di alcune azioni di monitoraggio, sorveglianza e avvistamento per le giornate e negli ambiti territoriali per cui è previsto un livello di pericolosità alto e/o estremo.

Il PRAI è articolato in nove parti specifiche:

1. Piano Generale
2. Presidi territoriali antincendio
3. Rete dei punti di avvistamento e risorse idriche
4. Cartografia Regionale
5. Studio sul rischio antincendio boschivo
6. Superfici percorse dal fuoco e insorgenze nell'ultimo quinquennio
7. Pianificazione comunale/Indice di pericolosità/Rischio comunale
8. Parchi nazionali di La Maddalena e l'Asinara
9. Pianificazione ripartimentale

La Legge Quadro in materia di incendi boschivi (Legge n. 353 del 21 Novembre 2000) stabilisce che sulle zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco *“è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive [...]”*.

La Legge Quadro stabilisce inoltre che i Comuni provvedano a censire attraverso adeguato catasto i soprassuoli percorsi da fuoco, avvalendosi dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
52 di 199

In figura seguente si riporta un estratto dell'area in esame con la perimetrazione delle aree percorse da incendi censite nell'ultimo quinquennio disponibile (2018-2022).

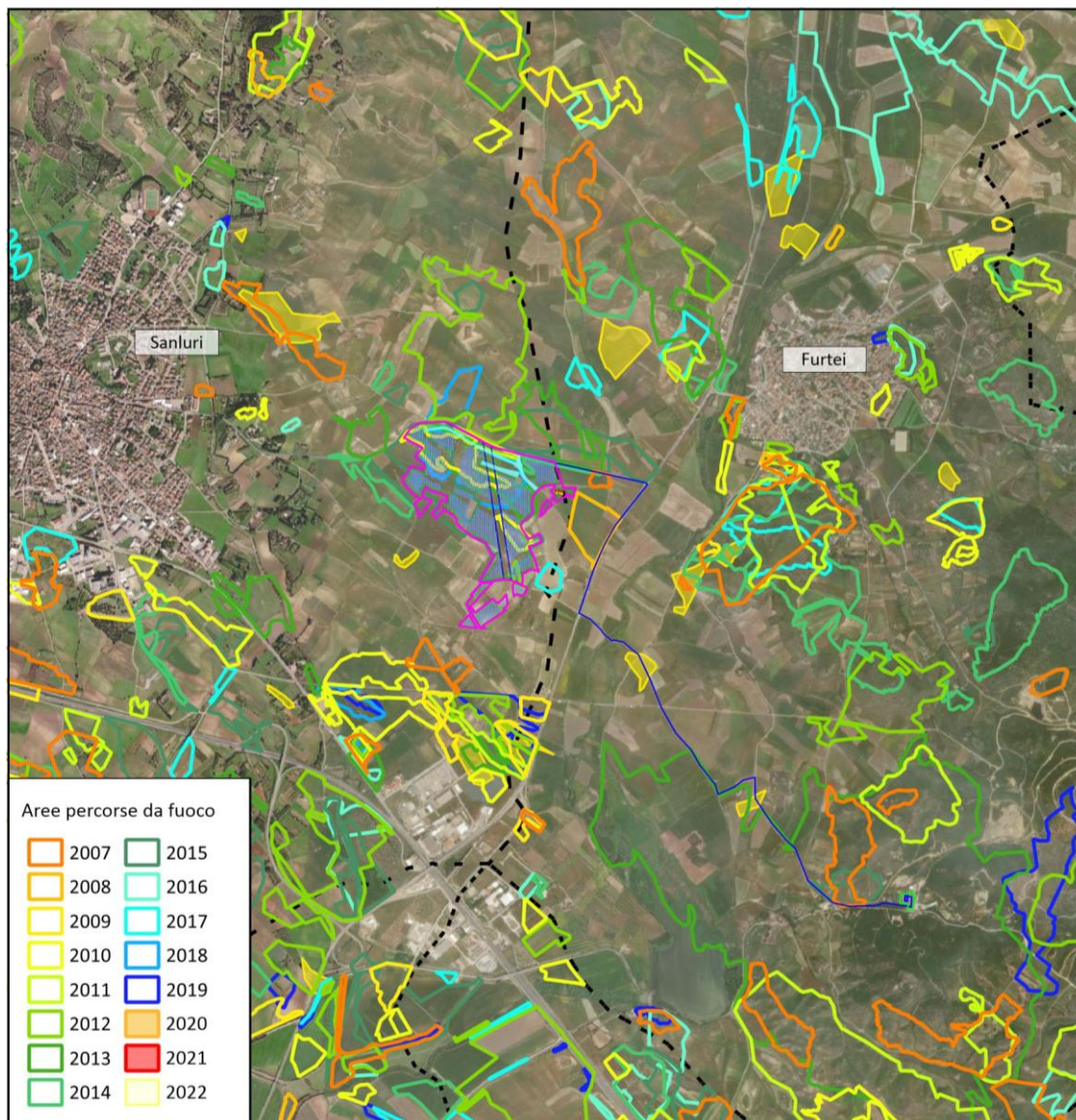


Figura 16: Perimetrazione delle aree percorse da incendi 2018-2022 (Fonte Geoportale Sardegna)

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

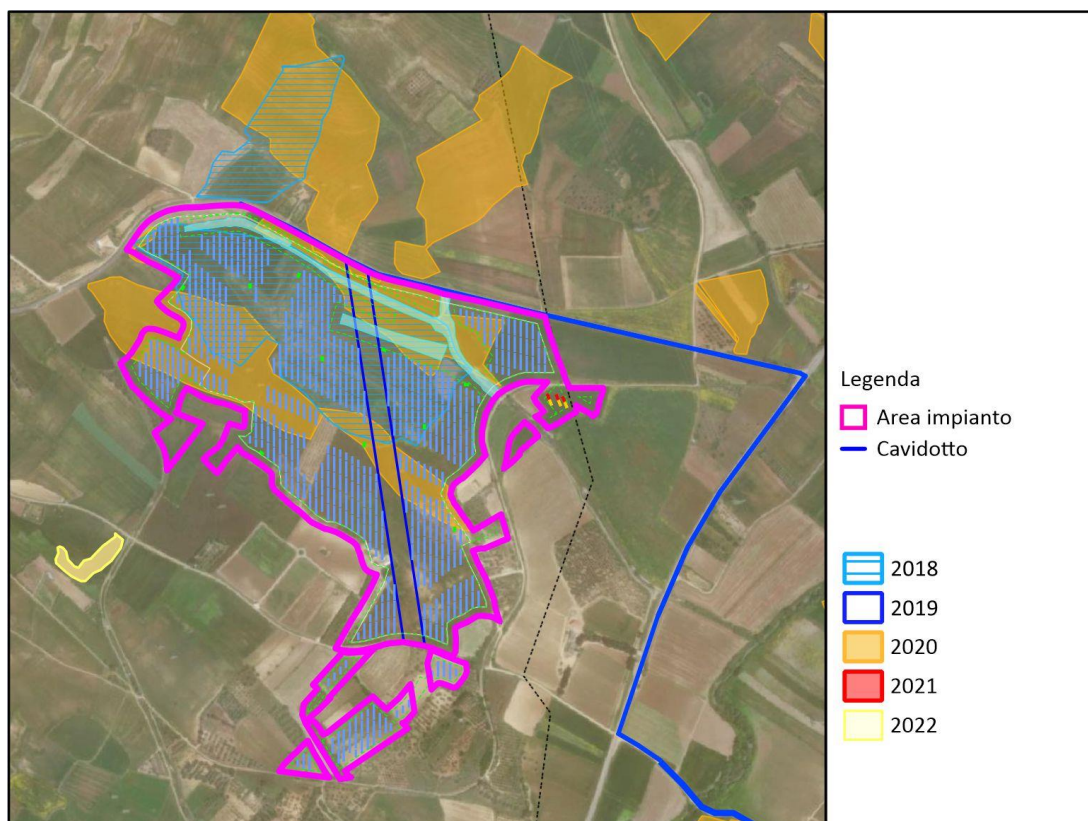
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
53 di 199

Figura 17: Perimetrazione delle aree percorse da incendi 2018-2022, particolare area impianto (Fonte Geoportale Sardegna)

Come visibile, parte delle aree interessate dal progetto, ricade nella perimetrazione delle aree percorse da fuoco per gli anni 2018 e 2020.

Tuttavia, la tipologia di soprassuolo dove è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico rientra nella categoria "altro", essendo i terreni classificati come "Seminativi semplici" e non come "Pascolo" o "Bosco". Pertanto, tali aree non risultano soggette a vincolo di inedificabilità.

*In conclusione, il progetto in esame non risulta in contrasto con gli obiettivi e le azioni predisposte dal Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi e, più in generale, con la disciplina in materia di incendi boschivi. L'esame delle aree percorse da fuoco per il periodo 2018-2022 ha evidenziato che le aree oggetto di intervento, pur essendo coinvolte da incendi, non risultano soggette a vincolo di inedificabilità.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
54 di 199**2.5.7 Piano regionale attività estrattive (PRAE)**

Obiettivo specifico del Piano regionale attività estrattive (PRAE) è, in coerenza con il piano paesaggistico regionale, il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale, e valorizzare le risorse minerarie e i lapidei di pregio nella regione sarda.

Il PRAE mira, pertanto, a conseguire obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo e, in particolare:

- Improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di autorizzazioni per l'apertura di nuove cave o miniere.
- Privilegiare il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti, rispetto all'apertura di nuove attività estrattive.
- Incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate.
- Incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle "buone pratiche di coltivazione mineraria e recupero ambientale".
- Incentivare il ricorso alle certificazioni ambientali delle attività estrattive.
- Migliorare il livello qualitativo della progettazione degli interventi di carattere estrattivo e degli interventi di recupero ambientale o riqualificazione delle aree estrattive dismesse.
- Razionalizzare i procedimenti autorizzativi e di controllo delle attività estrattive.
- Incentivare il riutilizzo dei residui delle attività estrattive e assimilabili con prescrizioni nei capitolati di lavori pubblici e nelle V.I.A. di opere pubbliche.
- Promuovere nel settore estrattivo lo sviluppo economico di filiere.

Il PRAE è costituito dai seguenti elaborati:

- la relazione tecnica e relativi allegati;
- il rapporto ambientale;
- le norme tecniche di attuazione;
- la "sintesi non tecnica";
- il pubblico registro dei titoli minerari e il catasto regionale dei giacimenti di cava aggiornato al 2006;
- il sistema informativo territoriale delle attività estrattive – SITAE;
- gli elaborati cartografici.

Di seguito viene riportato un estratto della cartografia di Piano relativa alle attività estrattive identificate nella provincia del Medio Campidano.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
55 di 199

Figura 18: Estratto Tavola 2.7b del Piano Regionale attività estrattive

Dall'analisi della cartografia di cui sopra si evince che l'area del progetto in esame risulta esterna da aree adibite ad attività estrattive (miniere e cave).

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
56 di 199

## 2.6 Il progetto in relazione alla Programmazione Locale (Provinciale e Comunale)

I principali strumenti di riferimento inerenti alla programmazione e alla pianificazione locale sono costituiti da:

- a livello provinciale:
  - Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC);
- a livello comunale:
  - Piano Urbanistico Comunale;
  - Piano di Zonizzazione Acustica comunale.

### 2.6.1 Piano Urbanistico Provinciale/ Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC)

Per la provincia del Sud Sardegna, il PUP/PTC è stato adottato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 3 del 23 gennaio 2012 dalla ex Provincia di Carbonia-Iglesias che, al tempo di redazione ed approvazione del Piano, non ricomprendeva i comuni di Sanluri e Furttei, interessati dalle opere in progetto.

Con la nuova riforma degli enti locali sardi del 2021 per la provincia del Sud Sardegna è stata prevista la soppressione: il suo territorio passerà a iter concluso alle istituende province del Medio Campidano e del Sulcis Iglesiente.

I due comuni in oggetto, Sanluri e Furttei, saranno ricompresi nella provincia del Medio Campidano, il cui PUP/PTC era stato approvato prima della sua soppressione nel 2016 con D.C.P. n.07 del 03/02/2011 integrata con D.C.P. n.34 del 25/05/2012.

L'attività di progettazione generale della provincia si ispira ad alcuni principi generali tra cui:

- La promozione dello sviluppo civile, sociale ed economico della comunità locale in modo compatibile con la protezione dell'ambiente ed un uso oculato delle risorse;
- La piena partecipazione dei cittadini, dell'associazione degli enti operanti sul territorio provinciale valorizzando l'attività delle associazioni di volontariato;
- La salvaguardia e valorizzazione della cultura e delle tradizioni della sua popolazione;
- La tutela e la valorizzazione delle risorse ambientali, territoriali, naturali e agricole.

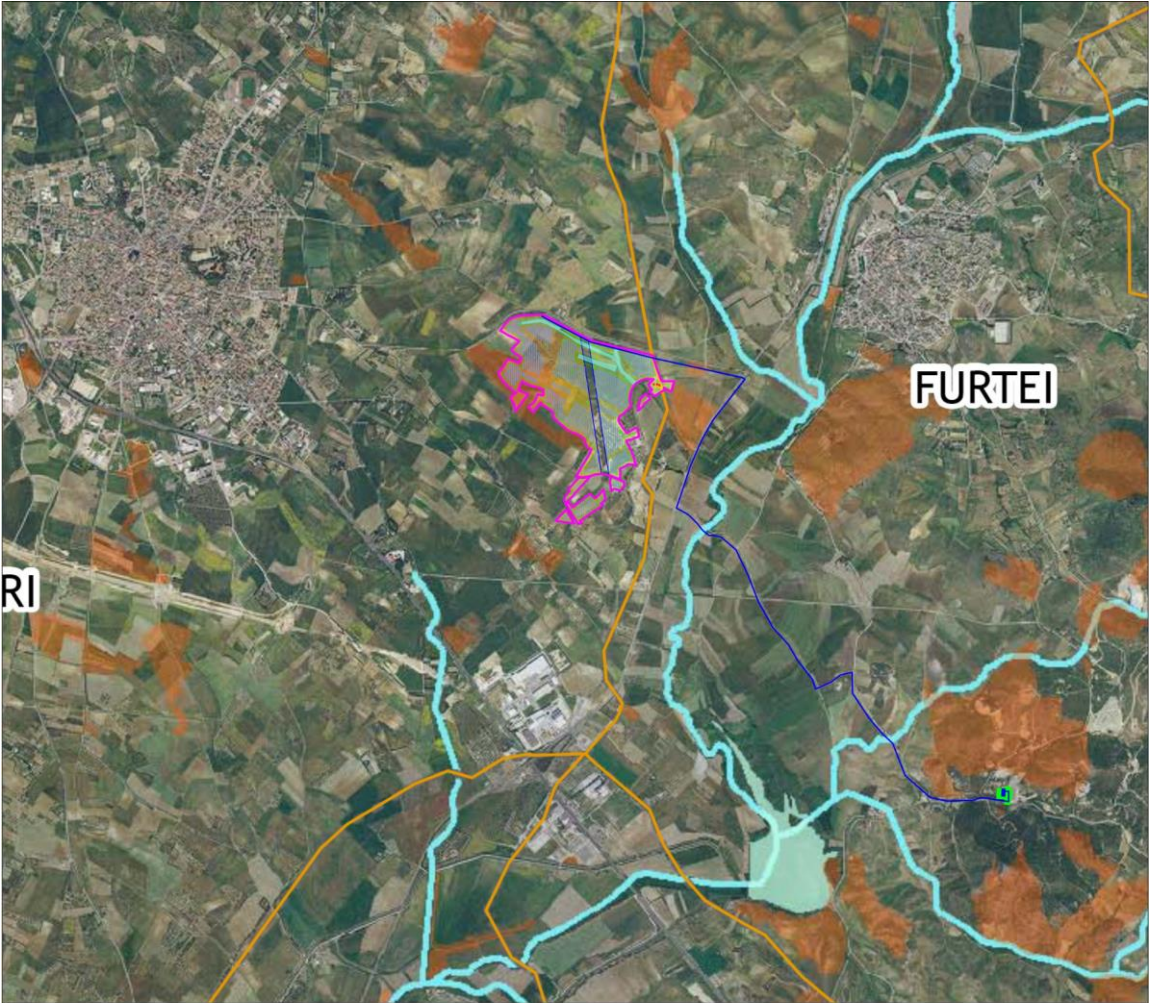
Di seguito viene riportato un estratto della Tavola dei Vincoli Ambientali di Piano.



Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 57 di 199
--------------------	-----------------------	---------------------



Beni paesaggistici ambientali (ex art. 142 D. Lgs. N. 42/2004)			
Categoria	Elementi costitutivi	Riferimenti normativi PPR	
Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini in una fascia della profondità di 300m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi	Laghi naturali; laghi e invasi di origine artificiale; stagni	Artt. 8, 17, 18	
Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee	Sistemi fluviali e relative formazioni ripariali in uno status di conservazione soddisfacente; fiumi torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, sistemi di foce fluviale; cascate; sorgenti dei principali fiumi e risorgive carsiche	Artt. 8, 17, 18	
I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6 del decreto legislativo 18/05/2001, n. 227	come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6 del decreto legislativo 18/05/2001, n. 227 (dati RAS aree percorse da incendi anni 2003-2007 e 2008)	Artt. 8, 17, 18	

Figura 19: Estratto Tav BC09-vincoli ambientali

Dalla figura sopra riportata si evince che parte dell’impianto in esame ricade all’interno dei territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento.

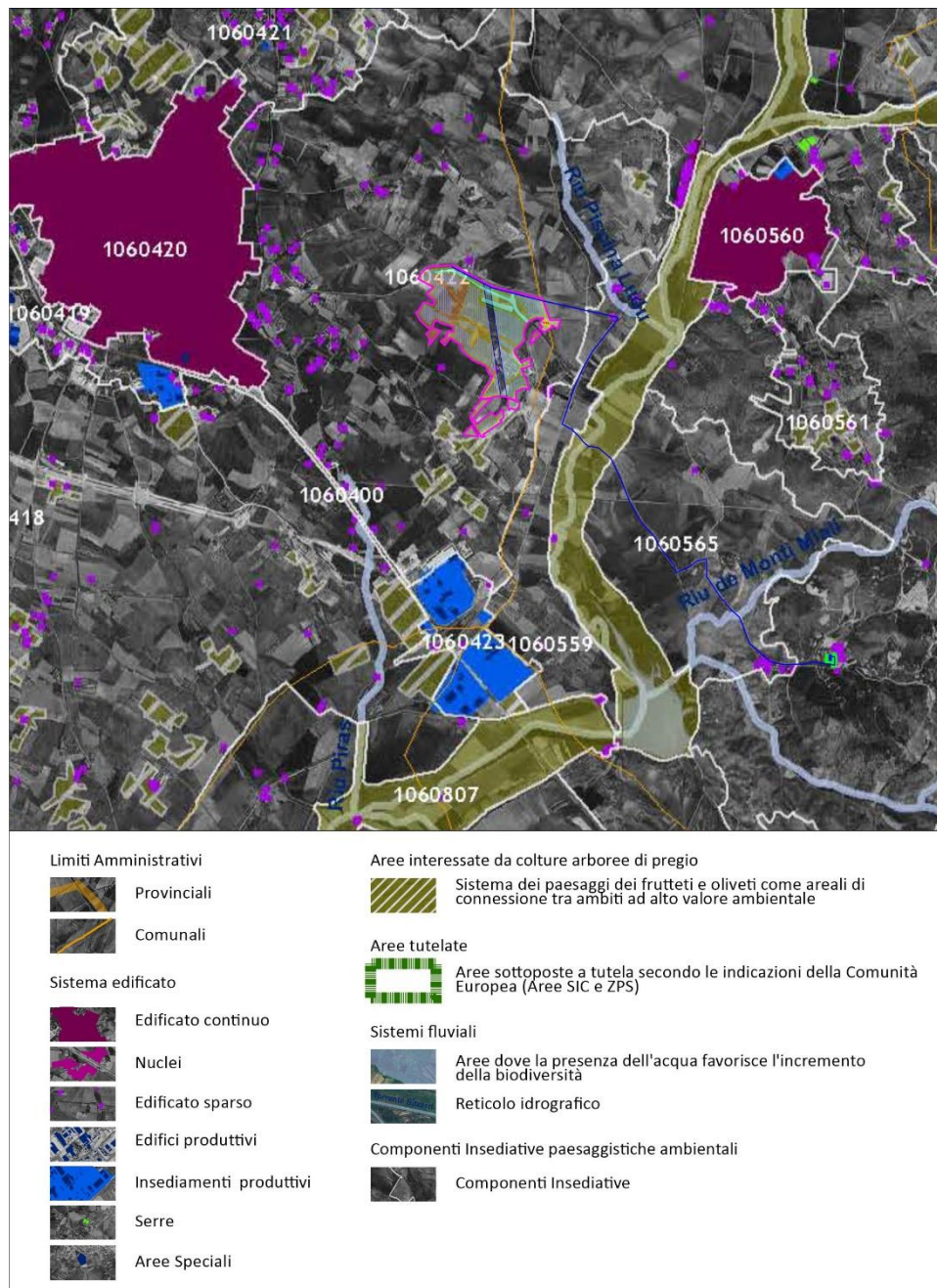


## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
58 di 199

Di seguito un estratto della tavola delle aree di potenziale interesse sovra-locale per la formazione di corridoi ambientali e paesaggistici e di nuovi ambiti di tutela.



**Figura 20: Estratto Tav BC10-corridoi ambientali**

Dalla cartografia sopra riportata si evince come parte del cavidotto in progetto ricade all'interno del corridoio ambientale del Flumini Mannu.

Di seguito si riporta un estratto relativo alla Tavola dei Beni Storico Culturali di notevole interesse Provinciale.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

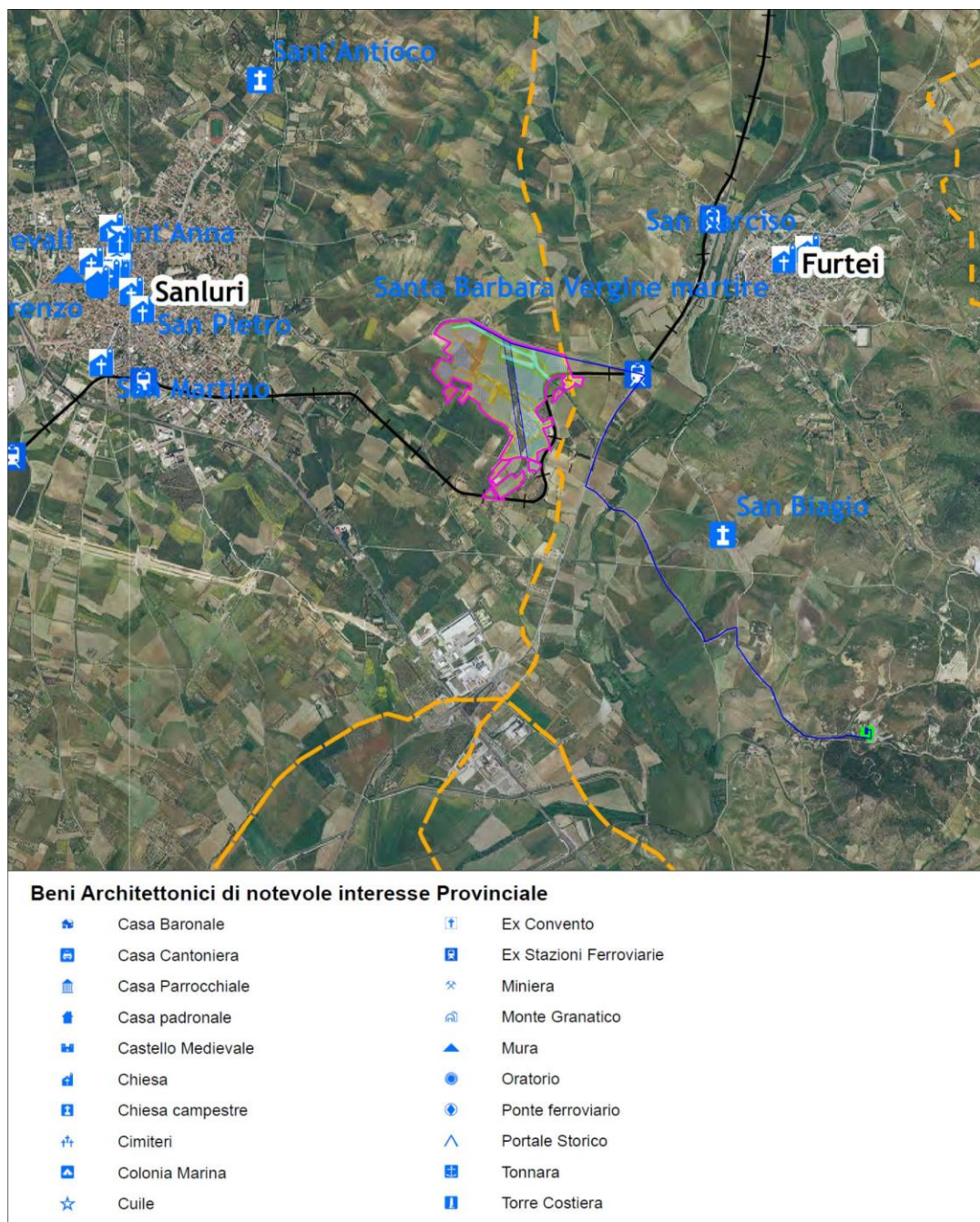
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
59 di 199

Figura 21: Estratto Tav BC11-beni storici

Come già evidenziato, dagli estratti cartografici di cui sopra si evince che parte del cavidotto in progetto ricade all'interno del corridoio ambientale del Flumini Mannu e per la quale le NTA di PUP/PTC non prevedono limitazioni specifiche.

*In definitiva, sulla base dell'analisi effettuata, in relazione al PUP/PTC, il progetto in esame non risulta in contrasto con le finalità del piano.*



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
60 di 199

## 2.6.2 Piano Urbanistico Comunale (PUC)

Il PUC del comune di Sanluri è stato approvato definitivamente con D.C.C. n.77 del 29.09.2000 susseguita da numerose varianti, la cui ultima, relativa alla modifica delle norme di attuazione del Piano, approvata con D.C.C. n.74 del 20.09.2017.

Secondo la zonizzazione del territorio comunale di Sanluri la gran parte dell'area in esame è classificata come Zona E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo), così come visibile dall'estratto della cartografia di Piano riportato a seguire.

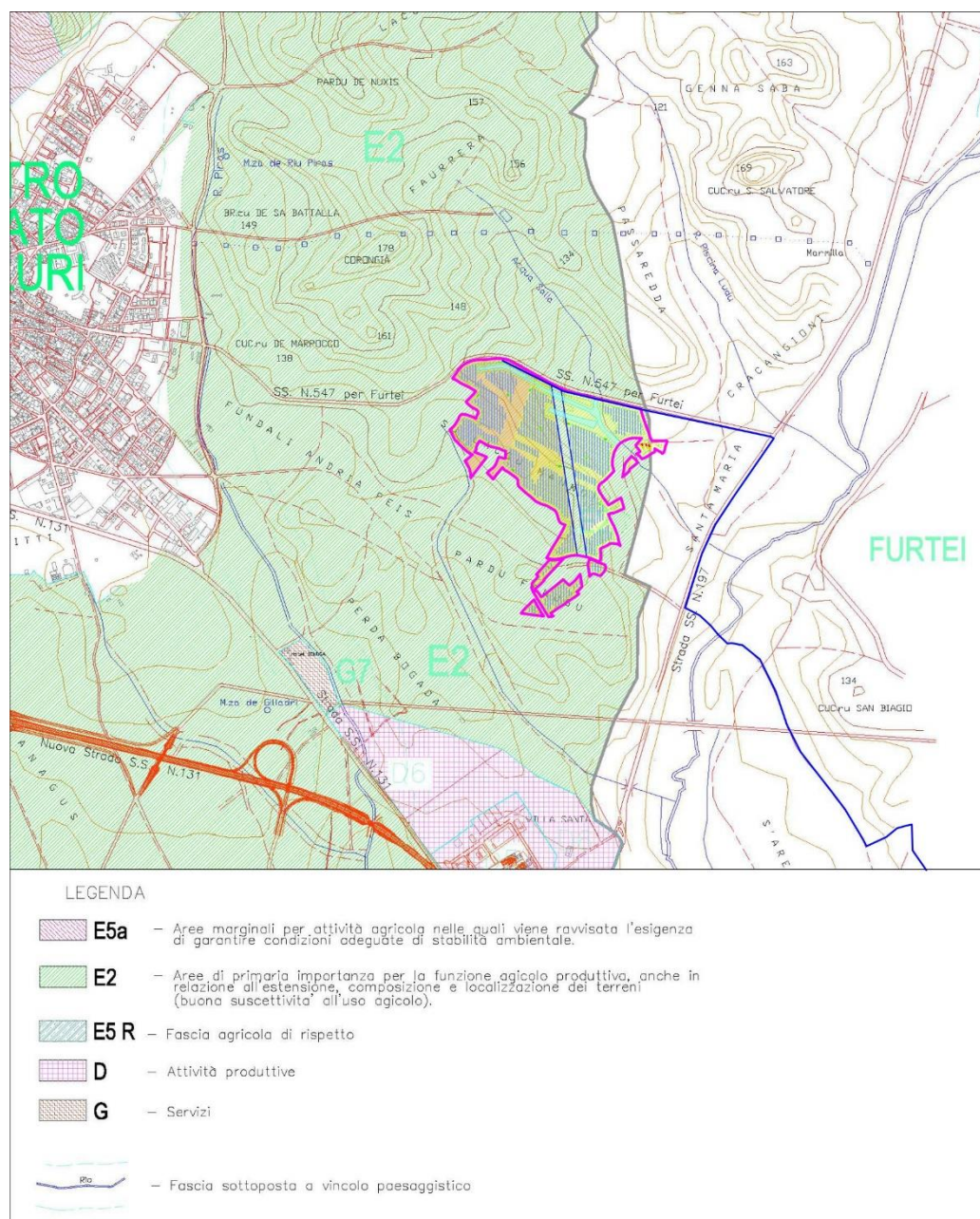


Figura 22: Estratto Tav 3 di PUC

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
61 di 199

Per tale Zona le NTA di PUC identificano dei criteri per l'edificazione, di seguito riportati:

Nelle aree classificate come zone agricole «E2», fatta eccezione per le zone di cui ai successivi commi, sono ammessi i seguenti indici massimi di edificabilità relativi alle strutture sotto indicate:

- a) fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'orticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Indice di edificabilità fino a 0,20 mc/mq;
- b) fabbricati per agriturismo, e per turismo rurale così come normati al successivo punto 2.5.4;
- c) fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva). Indice di edificabilità fino a 0,01 mc/mq;
- d) strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti, e del disagio sociale. Indice di edificabilità: fino a 0,10 mc/mq. Superficie minima di intervento ha 2,00.
- e) residenze connesse alla conduzione dei fondi. Indice di edificabilità: fino a 0,01 mc/mq, "per i coltivatori diretti e gli Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) l'indice di edificabilità è stabilito in 0,015 mc/mq". La volumetria dovrà essere edificata separatamente dalla volumetria per la conduzione agricola del fondo con distanza minima tra detti fabbricati di 10 m.
- f) ai fini del solo computo della volumetria, nella zona E2, nel caso di aziende agricole o zootecniche dirette da coltivatori diretti o da imprenditori agricoli professionali è ammissibile utilizzare anche appezzamenti non contigui, ma che siano al servizio dell'azienda. I terreni produttori tali volumi dovranno essere assoggettati a trascrizione nei pubblici registri che ne riportino i vincoli derivanti dall'avvenuta utilizzazione edificatoria mediante stipula di atto unilaterale d'obbligo.
- g) nella zona E2, per superfici fondiari inferiori ad Ha 2,00 e comunque superiori ad Ha 0,50 è ammessa la realizzazione di un deposito attrezzi edificato su di un unico vano e su di un unico livello della superficie lorda massima di mq 15,00 e del volume massimo di mc 50,00. Non è ammessa la realizzazione di verande, loggiati, porticati, ecc..

Su tutte le zone E devono rispettarsi le seguenti norme sui distacchi:

- a) è rigorosamente esclusa la possibilità di edificare sui confini del comparto come definito al precedente art. 2.5.3. punto 2.
- b) il distacco dai confini deve essere non inferiore a 10 metri.
- c) il distacco fra edifici all'interno della stessa proprietà deve essere pari all'altezza del fabbricato più alto e comunque non inferiore a 10 metri.
- d) l'arretramento dal ciglio stradale deve essere di 10 metri se non previsto maggiore dalle norme vigenti.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
62 di 199

Su tutte le zone E, salvo diversa indicazione nelle relative sottozone, devono rispettarsi le seguenti norme sulle altezze massime:

- a) l'altezza massima è stabilita in 7,50 metri per tutte le destinazioni connesse alla conduzione del fondo; tale limite può essere incrementato per gli edifici strumentali all'attività agricola e zootecnica per giustificate esigenze produttive.
- b) per le residenze l'altezza massima è stabilita in m 4,00.

Su tutte le zone E, previo nulla osta degli organi competenti, se richiesti dalle normative vigenti:

- a) è consentita la realizzazione di impianti di interesse pubblico, quali cabine, centrali, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili;.
- b) limitatamente alla zona E2 sono inoltre ammesse le seguenti attività:
  - i. distributori di carburante previa delibera del Consiglio Comunale
  - ii. cliniche veterinarie e strutture connesse alla cura e custodia degli animali

Su tutte le zone E, salvo diversa indicazione nelle relative sottozone, devono rispettarsi le seguenti norme sulle recinzioni:

- a) le recinzioni su qualsiasi strada pubblica possono essere realizzate a una distanza non inferiore a 3,00 m dal limite del ciglio stradale, dove per ciglio stradale si intende la carreggiata, le eventuali banchine e le eventuali cunette e comunque nel rispetto delle maggiori distanze indicate dal codice della strada e relativo regolamento, nonché le eventuali norme previste dagli enti proprietari delle strade non di pertinenza comunale, vedi ANAS, Provincia, strade consortili, ecc..
- b) l'altezza massima delle recinzioni non deve essere superiore a m 2,20.
- c) sono ammesse le seguenti tipologie di recinzione:
  - i. a giorno in rete metallica;
  - ii. a giorno con rete metallica e zoccolo inferiore realizzato con pietrame locale posato ad opus incertum o tradizionale, di altezza massima pari a 80 cm, oltre la rete, per un'altezza complessiva di 220 centimetri;
  - iii. con muratura tradizionale a secco di altezza massima pari a 1,00 metro.
- d) le semplici recinzioni temporanee, non soggette ad autorizzazione né a comunicazione ai sensi dell'art.13 comma 2 della L.R. 23/1985 possono essere realizzate anche sul limite di proprietà prospettante la viabilità pubblica.
- e) per semplici recinzioni devono intendersi le recinzioni temporanee stagionali, ai soli fini della conduzione agricola e zootecnica del fondo, realizzate in rete metallica di altezza non superiore a m 1,50 sorretta da semplici paletti metallici infissi direttamente nel terreno senza alcun tipo di fondazione.

Su tutte le zone E, salvo diversa indicazione nelle relative sottozone, devono rispettarsi le seguenti norme sui pali e tralicci:

- a) i pali e tralicci per linee elettriche, telefoniche e simili devono essere posizionati ad una distanza dal ciglio della strada maggiore dell'altezza fuori terra del palo o del traliccio.
- b) i pali e i tralicci dovranno posizionarsi, per quanto è possibile, nella posizione meno sfavorevole per il paesaggio.

Su tutte le zone E, salvo diversa indicazione nelle relative sottozone, devono rispettarsi le seguenti norme sull'edificazione delle residenze connesse al fondo agricolo:

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
63 di 199

- a) la tipologia edilizia si deve ispirare ai dettami dell'architettura tradizionale e della grande semplicità, con tetto a doppia falda o a padiglione e con manto in tegole tipo coppi o portoghese;
- b) le tinteggiature devono avere colorazioni rientranti nella gamma delle terre;
- c) la residenza deve essere edificata su un solo livello, oltre al sottotetto e comunque ad un'altezza massima di cm 400;
- d) gli infissi possono essere in legno, pvc o alluminio purché abbiano colorazione simil legno.

Su tutte le zone E, salvo diversa indicazione nelle relative sottozone, devono rispettarsi le seguenti norme sull'edificazione dei fabbricati connessi alla conduzione del fondo:

- a) la tipologia edilizia si deve ispirare alla grande semplicità, con tetto a doppia falda o a padiglione e con manto di copertura in tegole tipo coppi o portoghese o pannelli, di colorazione rosso mattone;
- b) le tinteggiature devono avere colorazioni rientranti nella gamma delle terre;

Per ciò che riguarda il comune di Furtei, esso risulta dotato di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta essere stata adottata con D.C.C. n. 13 del 31.03.2017. La tavola di Piano riporta la zonizzazione comunale vigente del solo centro abitato, non venendo pertanto rappresentata la porzione di impianto che ricade in tale territorio comunale.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
64 di 199

### 2.6.3 Piano di Zonizzazione Acustica

Il Comune di Sanluri è dotato di Piano di Classificazione Acustica, approvato con D.C.C. n. 13 del 19/02/2007.

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale nelle sei classi acustiche, in accordo a quanto riportato nella Tabella A del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, di seguito riportata.

Classi della zonizzazione acustica comunale (in accordo al D.P.C.M. del 14 novembre 1997)	
<b>Classe I</b>	Aree particolarmente protette: Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>Classe II</b>	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
<b>Classe III</b>	Aree di tipo misto: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<b>Classe IV</b>	Aree di intensa attività umana: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>Classe V</b>	Aree prevalentemente industriali: Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>Classe VI</b>	Aree esclusivamente industriali: Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella 4: Classi di zonizzazione acustica**

Come da figura seguente l'area dell'impianto agrivoltaico, ricade interamente in area di Classe III (Aree extraurbane-zone agricole).

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 65 di 199
--------------------	-----------------------	---------------------

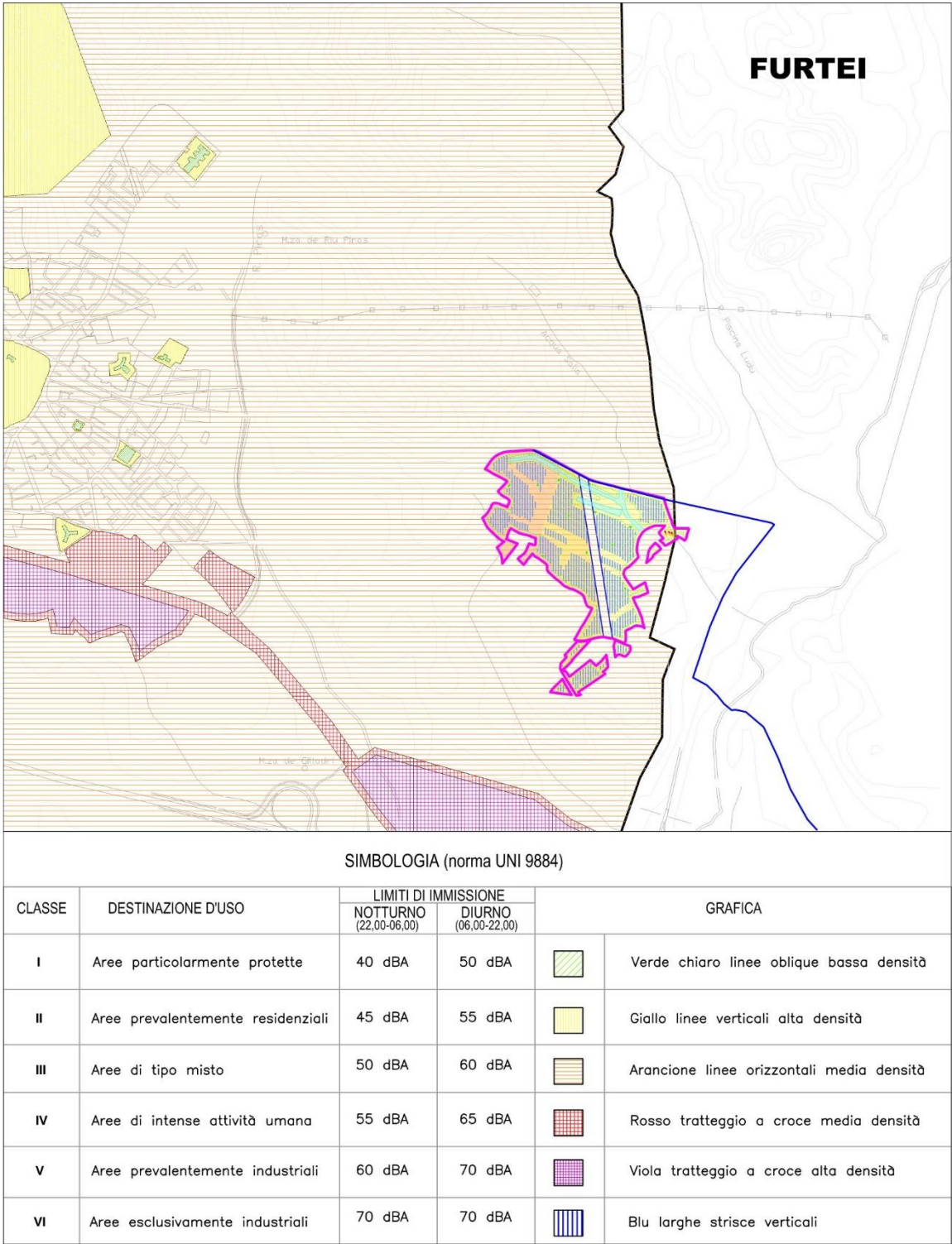


Figura 23: Zonizzazione acustica comunale di Sanluri

In tabella vengono riportati i limiti della Classe III in cui ricade l'impianto in esame.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
66 di 199

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Classe III-aree di tipo misto	60	50	55	45

Tabella 5: Limiti di immissione ed emissione (DPCM 14/11/1997)

Per ciò che riguarda il Comune di Furtei, nel quale risultano localizzate le opere di connessione in progetto e una minima porzione dell'impianto agrivoltaico, non risulta ad oggi dotato di un vigente Piano di Classificazione Acustica.

Pertanto, i limiti di riferimento applicabili sono quindi quelli di cui al DPCM 01/03/1991.

ZONE	Limiti assoluti Leq [dB(A)]		Limiti differenziali (**) Leq [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A (*)	65	55	5	3
B (*)	60	50	5	3
Tutto il territorio nazionale	70	60	5	3
Esclusivamente industriali	70	70	---	---

Tabella 6: Limiti di accettabilità in assenza della classificazione acustica del territorio comunale

Note:

(\*) Le zone A e B sono individuate nei Piani Regolatori.

Zone A: parti del territorio interessato da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale, o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati.

Zone B: parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A

(\*\*) I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:

il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e <40 dB(A) nel periodo notturno

il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno.

Mancando una classe acustica assegnata in sede di zonizzazione comunale e, ricadendo l'area in zona agricola, i limiti da rispettare sono quelli previsti per "Tutto il territorio nazionale" da DPCM 01/03/1991.

Per la verifica della compatibilità dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse con la zonizzazione acustica comunale è stato redatto apposito studio previsionale acustico, riportato in **Allegato 4**, a cui si rimanda per maggiore dettaglio.

In via conservativa all'interno di tale Studio le aree maggiormente prossime al comune di Sanluri, ubicate nell'adiacente comune di Furtei, sono state assimilate alla Classe III.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
67 di 199**2.6.4 Analisi della coerenza/compatibilità del progetto con i diversi quadri di pianificazione**

Il quadro riepilogativo delle analisi effettuate per stabilire il tipo di relazione che intercorre tra gli interventi in progetto ed i vari strumenti di programmazione e pianificazione territoriale di riferimento, è rappresentato sinteticamente nella tabella successiva, dalla quale si evidenzia che le iniziative di modifica in progetto non presentano elementi in contrasto con essi.

Strumento di pianificazione	Sintesi della valutazione
<b>LIVELLO DI PIANIFICAZIONE COMUNITARIA E NAZIONALE</b>	
Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)	COERENZA
Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile	COERENZA
Strategia Energetica Nazionale (SEN)	COERENZA
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	COERENZA
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	COERENZA
Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 e s.m.i.	COERENZA
Identificazione delle Aree Idonee all'installazione di impianti FER - D.Lgs. 199/2021 e s.m.i.	COMPATIBILITA'
Linee guida in materia di impianti agrivoltaici.	COMPATIBILITA'
<b>LIVELLO DI PIANIFICAZIONE REGIONALE</b>	
Piano Energetico Ambientale Regionale	COERENZA
Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)	COMPATIBILITA'
Identificazione delle aree non idonee per gli impianti FER – DGR 59/90	COMPATIBILITA'
Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	COMPATIBILITA'
Rete Natura 2000	COMPATIBILITA'
Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi	COMPATIBILITA'
Piano regionale attività estrattive	COMPATIBILITA'
<b>LIVELLO DI PIANIFICAZIONE LOCALE (PROVINCIALE E COMUNALE)</b>	
Piano Urbanistico Provinciale/ Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC)	COMPATIBILITA'
Piano Urbanistico Comunale (PUC)	COMPATIBILITA'
Piano di Zonizzazione Acustica	COMPATIBILITA'

**Tabella 7: Valutazione di sintesi della compatibilità degli interventi di modifica in progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale**



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
68 di 199

### 3 ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE ANTE OPERAM

#### 3.1 Definizione dell'ambito territoriale

L'ambito territoriale, preso in considerazione nel presente studio, è composto dai seguenti due elementi:

- il sito, ovvero l'area oggetto degli interventi progettuali previsti;
- l'area di inserimento od area vasta, che per definizione è l'area interessata dai potenziali effetti del progetto.

##### 3.1.1 Identificazione del sito

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico si estende su una superficie di circa 37 ha ed è situata ad est rispetto al centro abitato del comune di Sanluri, a ridosso del confine con il comune di Furtei.

Il sito è sostanzialmente delimitato:

- a nord dalla Strada Statale n. 547 di connessione tra il centro di Furtei e quello di Sanluri, in direzione est-ovest, e da un canale artificiale che corre perlopiù nella stessa direzione e che conduce a valle le acque del torrente S'Acqua Salia, proveniente dalle colline a nord di Sanluri ed affluente del Flumini Mannu;
- a est dalla Statale n. 197, tracciata sull'importante asse storico di connessione est-ovest tra le aree del basso Campidano e dell'Iglesiente e la Marmilla, oltre che importante via di transumanza tra le aree centrali sarde e le aree periferiche meridionali;
- a sud e a ovest dagli antichi "salti", oggi territori periurbani di Sanluri (Fundali Andria Peis e Pardu Fenugu), costituiti prevalentemente da campi aperti intercalati talvolta da colture a terra e da alberi isolati.

Per quanto riguarda l'area circostante il sito, questa è morfologicamente pianeggiante, destinata prevalentemente ad uso agricolo e caratterizzata dalla presenza di strutture isolate sparse. Entro un raggio di alcuni km sono presenti alcuni insediamenti industriali, con annessi altri impianti fotovoltaici.

In figura seguente si riporta una mappa contenente le aree interessate dal progetto in esame.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

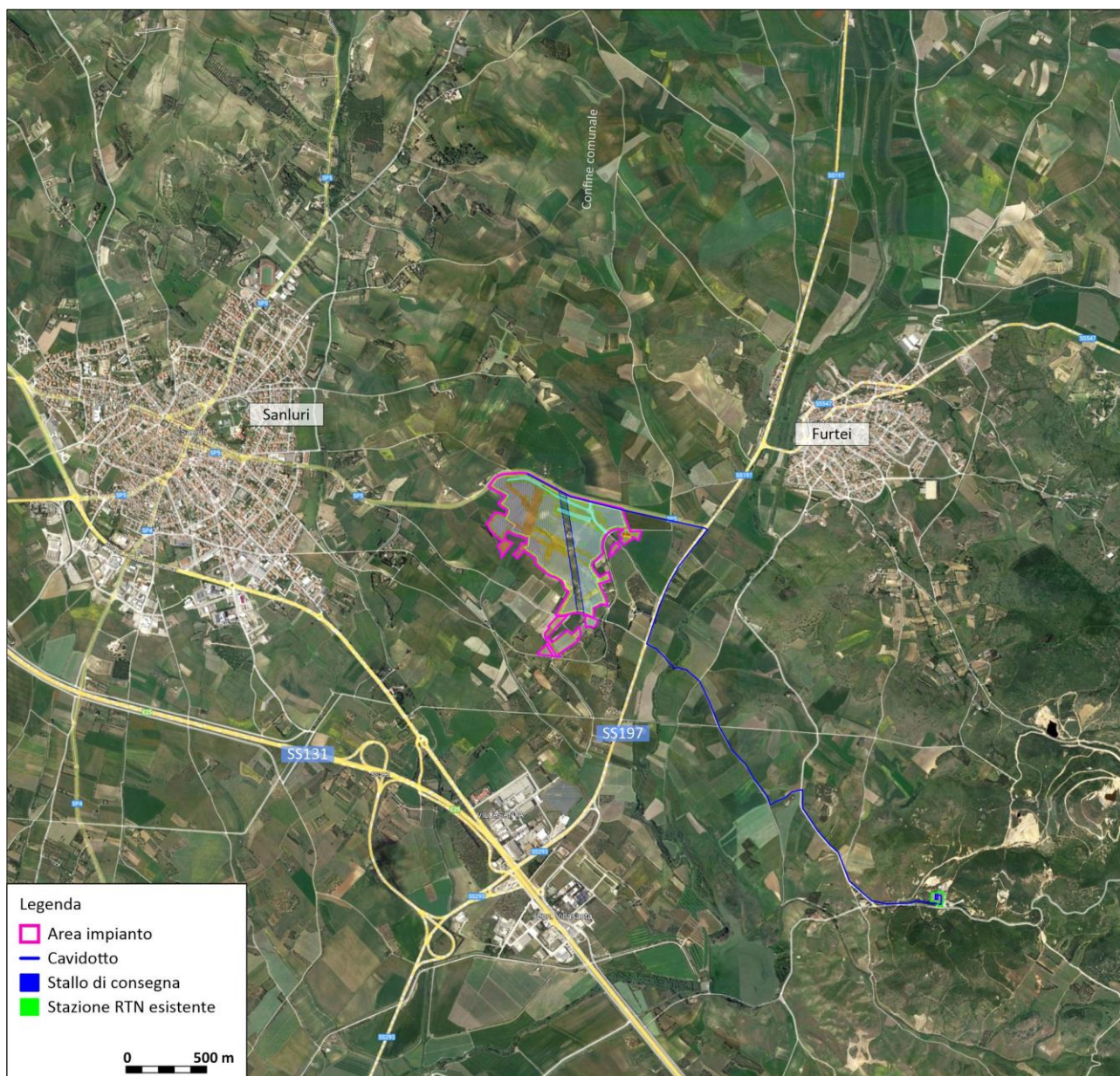
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
69 di 199

Figura 24: Ubicazione dell'area di intervento

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
70 di 199

### 3.1.2 Identificazione dell'area di inserimento (area vasta)

L'area di inserimento od area vasta è per definizione l'area potenzialmente interessabile dagli effetti del progetto proposto.

Gli effetti dei diversi impatti possono ricadere su aree di ampiezze notevolmente diverse (si va ad esempio da pochi metri per gli impatti sul suolo a distanza di chilometri per la diffusione delle emissioni gassose) e la significatività della perturbazione generata dipende dallo stato di qualità attuale della componente ambientale interessata.

In base ai suddetti criteri e in via prudenziale, l'area di inserimento può essere assunta nel caso specifico, con un'estensione di raggio di 5 km dall'impianto.

Bisogna però considerare che:

- la sua estensione e delimitazione sono state genericamente definite in base alla potenziale estensione degli impatti attesi, con la necessità di descrivere la situazione attuale e la qualità delle componenti e fattori ambientali potenzialmente influenzabili dal progetto proposto;
- per tale motivo, in qualche caso, la descrizione della situazione e della qualità attuale potrà considerare anche ambiti territoriali che vanno oltre l'area vasta sopra definita (ad esempio per gli aspetti climatici, demografici, etc.).

## 3.2 Fattori ambientali

### 3.2.1 Popolazione e salute umana

Il presente paragrafo è dedicato alla caratterizzazione del contesto sociale ed economico dell'area di inserimento dell'impianto in progetto, in relazione ai principali indicatori demografici, sociali ed economici.

#### Inquadramento demografico

Lo sviluppo dell'assetto demografico è stato effettuato facendo riferimento ai dati demografici pubblicati sul sito ISTAT per la Provincia del Sud Sardegna e per i comuni di Sanluri e Furttei.

Il territorio della Provincia del Sud Sardegna si estende per circa 6.530 km<sup>2</sup>. La popolazione al 01/01/2023 è di 333.621 abitanti (circa il 21% di quella regionale). La densità abitativa è pari a ca. 51 ab/km<sup>2</sup> ed è notevolmente inferiore sia al valore medio nazionale (195 ab/km<sup>2</sup>) che a quello regionale di ca. 65 ab/km<sup>2</sup>.

Il territorio del comune di Sanluri si estende per circa 84 km<sup>2</sup>. Secondo i dati ISTAT, la popolazione residente nel comune al 1° gennaio 2022 era pari a 8.170 abitanti, di cui 4.009 maschi (il 49,1% sul totale) e 4.161 femmine (il 50,9% sul totale).

Di seguito si riporta un grafico relativo all'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Sanluri dal 2001 al 2021, dal quale si nota un andamento costante fino al 2010 seguito da andamenti decrescenti, in particolare dal 2019 ad oggi.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

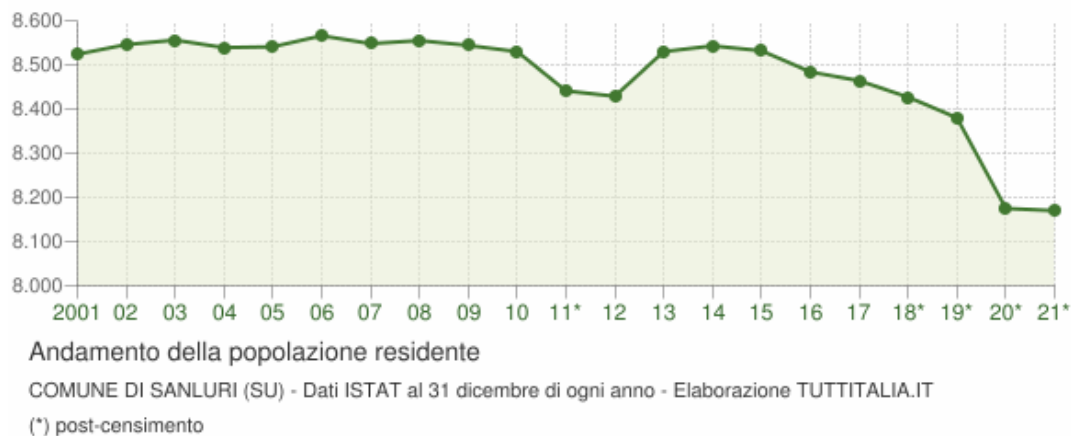
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
71 di 199

Figura 25: Andamento della popolazione residente nel comune di Sanluri

Il grafico seguente mostra invece il movimento naturale della popolazione del comune di Sanluri, dal 2002 al 2021. Si osserva un andamento generalmente costante negli anni con un trend dell'ultimo biennio in aumento per i decessi ed in diminuzione per le nascite.

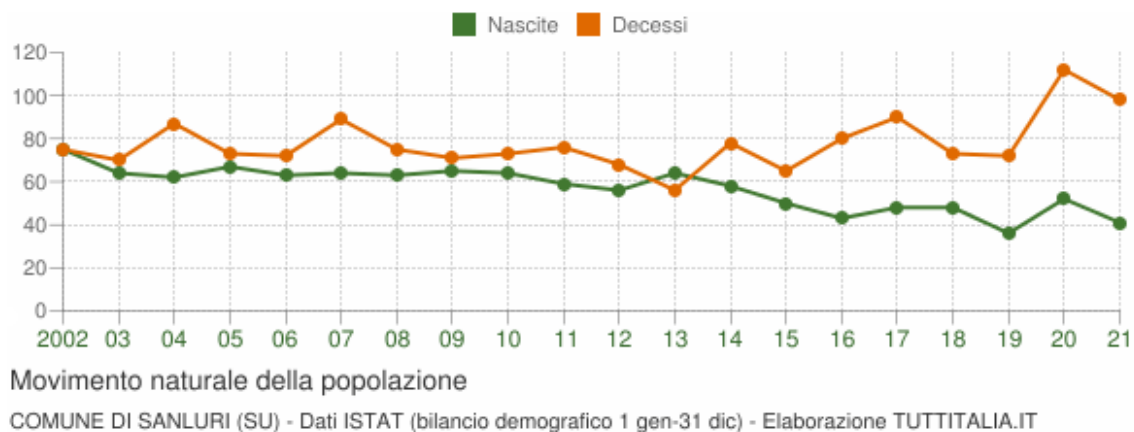


Figura 26: Movimento naturale della popolazione del comune di Sanluri

Il territorio del comune di Furtei si estende invece per circa 26 km<sup>2</sup>. Secondo i dati ISTAT, la popolazione residente nel comune al 1° gennaio 2022 era pari a 1.525 abitanti, di cui 768 maschi (il 50,4% sul totale) e 757 femmine (il 49,6% sul totale). Di seguito si riporta un grafico relativo all'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Furtei dal 2001 al 2021, dal quale si nota un evidente andamento decrescente negli anni.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

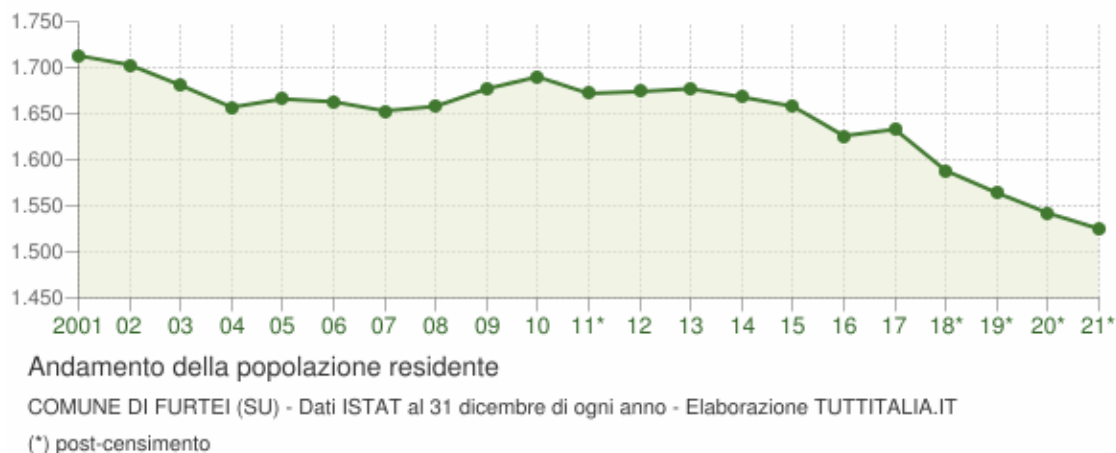
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
72 di 199

Figura 27: Andamento della popolazione residente nel comune di Furtei

Il grafico seguente mostra invece il movimento naturale della popolazione del comune di Furtei, dal 2002 al 2021. Si osserva un andamento altalenante e scostante negli anni caratterizzato nell'ultimo biennio dall'aumento delle nascite ed una diminuzione dei decessi.

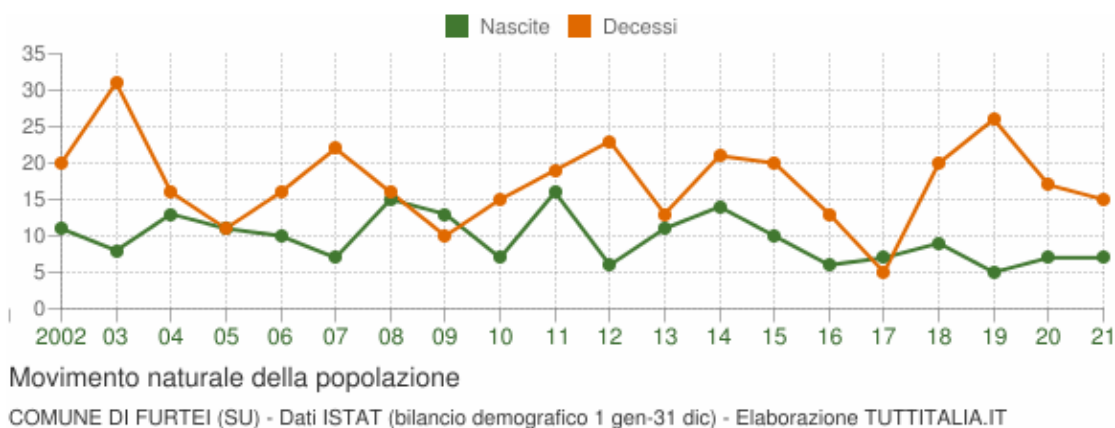


Figura 28: Movimento naturale della popolazione del comune di Furtei

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
73 di 199**Assetto economico**

Lo sviluppo dell'assetto economico è stato effettuato facendo riferimento alle seguenti fonti di informazioni:

- Dati Istat;
- L'economia della Sardegna, Rapporto 2022 – Banca d'Italia.

Nel 2022 l'economia della Sardegna ha continuato a crescere: l'espansione è stata però più contenuta rispetto a quella osservata l'anno precedente. Le stime basate sull'indicatore trimestrale dell'economia regionale della Banca d'Italia (ITER) evidenziano un incremento marcato del PIL fino a giugno (5,3%), poi proseguito in misura minore dai mesi estivi sino alla fine dell'anno (3,5% nella media annua). Il prodotto perso in regione durante la crisi pandemica non sarebbe stato ancora del tutto recuperato, mentre nel complesso del Paese l'attività economica avrebbe superato di poco i livelli del 2019.

Per ciò che riguarda il settore produttivo esso risulta in ripresa in tutti i comparti.

Nei servizi è proseguita la ripresa registrata nell'anno precedente, recuperando i livelli antecedenti l'emergenza sanitaria. Ha continuato a espandersi l'attività nel comparto turistico: secondo i dati preliminari della Regione Sardegna, nel 2022 le presenze sono cresciute di oltre un terzo rispetto all'anno precedente. L'attività nell'edilizia si è confermata ancora in crescita, continuando a beneficiare delle misure fiscali a sostegno della spesa dei privati nelle opere di riqualificazione degli immobili di proprietà. Anche nel settore industriale si è registrato nel complesso un incremento dell'attività produttiva, sebbene con eterogeneità tra i comparti. Nel complesso dei settori produttivi la redditività è rimasta positiva per circa i quattro quinti delle imprese. La liquidità è ulteriormente cresciuta, ai livelli più elevati degli ultimi anni, riflettendo in particolare un aumento dei depositi.

Appare invece lievemente diminuita la natalità netta delle imprese, pur mantenendosi su valori elevati nel confronto storico. L'indicatore ha riflesso sia un lieve aumento del tasso di mortalità, comune alle differenti forme societarie, sia una diminuzione di quello di natalità che ha riguardato esclusivamente le ditte individuali.

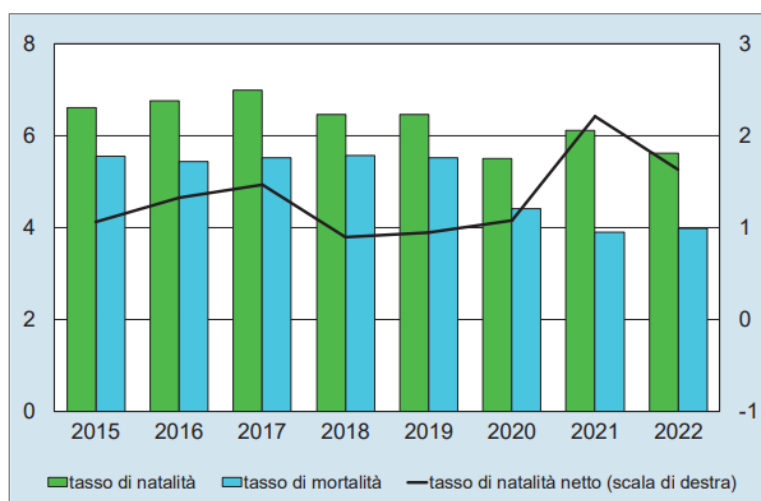


Figura 29: Tassi di natalità e mortalità di impresa (valori percentuali)

Per ciò che concerne il mercato del lavoro nel 2022 l'occupazione in regione ha continuato a crescere, sebbene in misura meno intensa rispetto all'anno prima, che era stato caratterizzato da un forte recupero a

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
74 di 199

seguito della crisi pandemica. Nella media dell'anno il numero degli occupati è aumentato dello 0,5% rispetto al 2021, un valore sensibilmente più contenuto rispetto a quello osservato per l'Italia (2,5%) e non sufficiente a riportare l'occupazione ai livelli del 2019, che invece sono stati superati nella media delle regioni italiane.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi degli indicatori del mercato del lavoro per sesso e per provincia nell'anno 2022.

Tasso di Occupazione			
	Maschi	Femmine	Totale
Italia	54,5	37,7	45,8
Sardegna	48,5	33,7	40,9
Sassari	49,2	34,1	41,5
Nuoro	47,6	33,4	40,4
Città metropolitana di Cagliari	51,4	37,9	44,4
Oristano	44,9	30,4	37,5
Sud Sardegna	46,3	29,6	37,8
Tasso di Disoccupazione			
Italia	7,3	9,5	8,2
Sardegna	10,4	13,5	11,8
Sassari	9,4	11,5	10,3
Nuoro	5,1	11,2	7,8
Oristano	13,0	14,9	13,9
Sud Sardegna	14,1	13,0	13,6
Città metropolitana di Cagliari	9,6	16,1	12,3

**Tabella 8: Indicatori del mercato del lavoro per sesso e per provincia, anno 2022**

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588I

DATA  
Febbraio 2024

PAGINA  
75 di 199

Produzione e consumo di energia elettrica

La regione Sardegna presenta una distribuzione di produzione di energia elettrica per fonte del tutto simile a quella nazionale.

In tabella seguente si riportano le principali caratteristiche degli impianti di produzione energetica, suddivise per tipologia, su base nazionale e regionale, relative all’anno 2022 (Fonte: Statistiche Terna).

Dati al 31/12/2022	u.m.	Italia	Sardegna	%
Impianti idroelettrici				
n. impianti	n.	4.790	18	0,4%
Potenza efficiente lorda	MW	23.094,4	467,9	2,0%
Potenza efficiente netta	MW	22.860,8	463,4	2,0%
Producibilità media annua	GWh	55.432,2	n.d.	-
Impianti termoelettrici				
n. impianti	n.	6.835	55	0,8%
Potenza efficiente lorda	MW	63.209,8	2.389,0	3,8%
Potenza efficiente netta	MW	61.201,4	2.168,6	3,5%
Impianti eolici				
n. impianti	n.	5.928	612	10,3%
Potenza efficiente lorda	MW	11.858,4	1.095,7	9,2%
Impianti fotovoltaici				
n. impianti	n.	1.225.431	47.846	3,9%
Potenza efficiente lorda	MW	25.063,9	1.141,0	4,6%

Tabella 9: Caratteristiche degli impianti di produzione energetica suddivise per tipologia

Per quanto concerne la produzione netta al 2022, sia su base nazionale che su scala regionale, si osserva come la fonte principale sia costituita da quella termoelettrica, seguita dall’idroelettrica, fotovoltaica ed eolica.

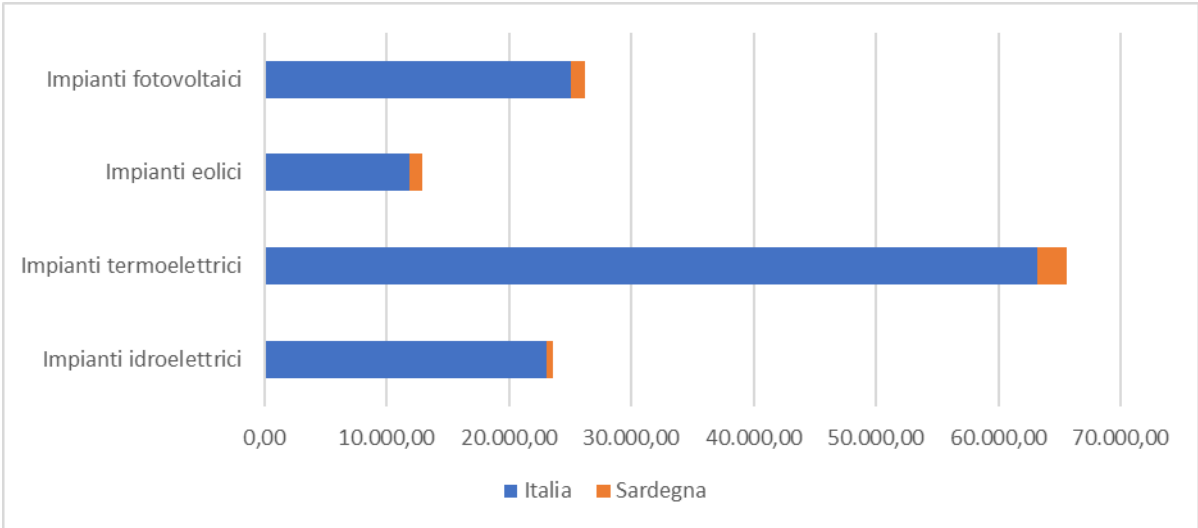


Figura 30: Potenza efficiente lorda



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
76 di 199**Infrastrutture e trasporti**

L'analisi delle infrastrutture e dei trasporti è stata condotta facendo riferimento al Piano Regionale dei Trasporti.

A livello regionale sono tre le principali componenti di traffico:

1. la componente "Sardegna - Continente" riguardante i traffici verso l'esterno che si concentrano negli scali del Nord Sardegna, in cui le destinazioni prevalenti sono le regioni del Nord Italia, mentre è decisamente limitata la quota verso l'estero, e il traffico avviene prevalentemente su gomma;
2. la componente "interna" legata alla presenza di sistemi locali di PMI del settore agroindustriale ed industriale (in prevalenza estrattivo e del settore delle costruzioni);
3. la componente di transhipment, ovvero il traffico intercontinentale di container intercettato dal porto di Cagliari che, insieme a Gioia Tauro e Taranto, è tra i più importanti porti di transhipment del Mediterraneo.

Dei circa 400 mila automezzi che transitano annualmente nei porti della Sardegna il 70% è destinato agli stabilimenti allocati nell'intorno di 50 km dalla città di Cagliari ed in particolare ad Assemini, Elmas, Sestu, Sarroch.

I motivi che stanno alla base dell'utilizzo prevalente del trasporto su gomma possono essere ricondotti a due fattori principali:

- debolezza del trasporto ferroviario (rete inadeguata, tempi lunghi, attese elevate, eccessiva rigidità dell'offerta);
- sistema produttivo isolano con produzioni diffuse sul territorio facenti capo a piccole e medie imprese (parcellizzazione sul territorio).

Il flusso delle merci è ripartito nel seguente modo:

- modalità stradale 83%;
- modalità ferroviaria 5%;
- modalità Intermodale 12%.

Il sistema stradale sardo è suddiviso a sua volta nel 12,14% di strade di interesse nazionale e nel 25,22% di strade provinciali e regionali.

Le criticità del sistema sardo di trasporto delle merci sono riconducibili innanzitutto ad una infrastrutturazione stradale inadeguata, dovuta a:

- difficoltà di connessione delle aree interne con le arterie principali;
- reti stradali di secondo livello non adeguate alla domanda di traffico;
- congestione su alcuni assi stradali principali (es. SS Sassari - Olbia).

Infine, anche i collegamenti marittimi risultano difficoltosi, a causa dell'elevata concentrazione dei collegamenti per il continente nel nord - est della Sardegna, nonché del basso utilizzo del trasporto containerizzato, della riduzione delle tratte marittime nei periodi invernali nel porto di Arbatax, delle difficoltà economiche ed organizzative del trasporto della merce da e per l'area di Cagliari e del contingentamento dei mezzi pesanti nel periodo di punta estivo.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
77 di 199

Per quanto concerne l'area di progetto, l'aeroporto più vicino è quello di Cagliari, che è situato ad una distanza di ca. 30 km, così come il porto di Cagliari. L'area risulta inoltre lambita da numerose strade di ordine provinciale e secondario. L'accesso all'impianto avviene tramite la SP 48, che collega Sanluri con Lunamatrona.

**Salute pubblica**

I seguenti dati sono tratti dall'Atlante sanitario della Sardegna "Il profilo di salute della popolazione" Aggiornamento anno 2020, pubblicato dalla Regione Autonoma della Sardegna.

Nel corso del 2019 nella popolazione residente in Sardegna sono stati registrati 17.003 decessi, in aumento rispetto all'anno precedente, proseguendo il trend registrato a partire dal 2012 nell'intero Paese, ma con una intensità maggiore (+726 rispetto al 2018) e coinvolgendo maggiormente il genere maschile (51 % M e 49% F; a livello nazionale il maggior numero di decessi coinvolge le donne, 52,1%).

L'aumento tendenziale dei decessi è da considerarsi in parte strutturale per una popolazione caratterizzata da un accentuato invecchiamento; le condizioni climatiche e le maggiori o minori virulenze delle epidemie influenzali stagionali, ad esempio, possono influire sull'andamento del fenomeno come è avvenuto nel 2015 e nel 2017, anni di un visibile aumento dei decessi. Nel complesso nazionale la stagionalità dei decessi nel 2019 non presenta, a questo riguardo, particolari criticità rispetto ai quattro anni precedenti (Istat – Bilancio demografico nazionale 2019) ma nello specifico regionale si segnala un eccesso superiore a quello registrato nel 2017 (16.737 decessi). In rapporto al numero di residenti, sono deceduti 104 individui ogni 10.000 abitanti. Il quoziente di mortalità totale (M+F), in aumento rispetto agli anni precedenti (99,5 nel 2018; 101,4 nel 2017), è sempre inferiore al livello nazionale (105 nel 2019), al quale tende ad avvicinarsi riducendo il differenziale nel suo complesso fino al valore minimo di 1,2 registrato nell'ultimo anno.

Osservando i tassi standardizzati di mortalità, stratificando per genere, si evidenzia un netto differenziale di mortalità a favore di quello femminile, in entrambi i territori. Dopo un lungo periodo di continua e progressiva diminuzione, la mortalità dal 2015 inverte la tendenza in entrambi i territori dove si osserva il medesimo andamento, fino al 2017. In particolare, per il genere maschile la curva regionale si sovrappone bene a quella nazionale, mentre per il genere femminile si mantiene al di sotto di circa 3-5 punti. Nel 2018 la Sardegna registra l'aumento del tasso di mortalità, che assume il valore di 127,7 individui deceduti per 10.000 per il genere maschile e 82,8 per quello femminile, contestualmente alla diminuzione di quello nazionale (100,2 M; 69,0 F Italia), tanto da superarlo.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

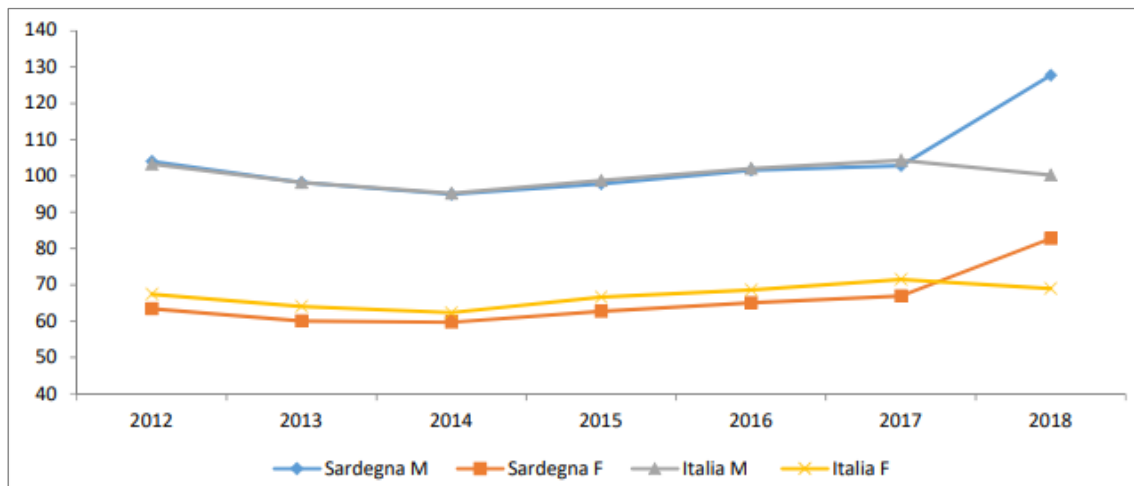
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
78 di 199

Figura 31: Tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti) in Sardegna e in Italia [Fonte: Istat – HFA]

Le malattie cardiovascolari e i tumori rappresentano proporzionalmente, in Sardegna come nel resto d'Italia e del mondo occidentale, le prime due cause di morte essendo responsabili di circa i due terzi di tutti i decessi; in particolare, mentre a livello nazionale la prima ha un peso percentuale maggiore di 6 punti rispetto alla seconda (34,9% malattie cardiovascolari, 28,6% tumori), in Sardegna sono equivalenti (rispettivamente 30% dei decessi).

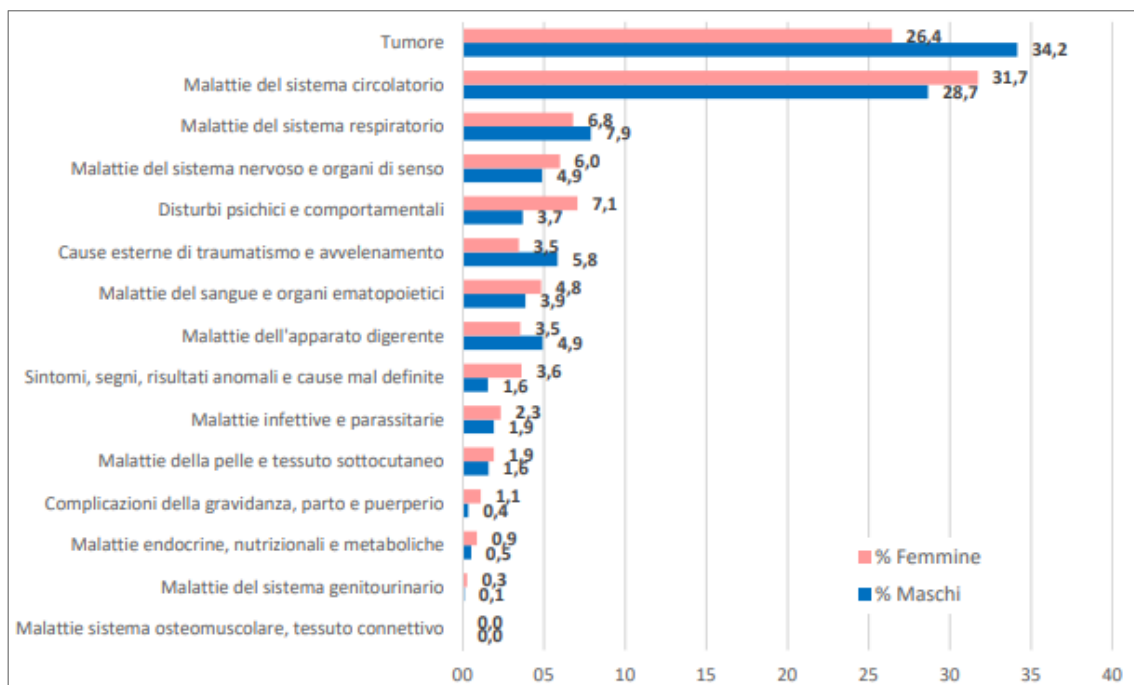


Figura 32: Mortalità proporzionale per principali gruppi di cause e per sesso, Sardegna 2018, Valori %

Come nel resto d'Italia, per il genere maschile la mortalità proporzionale prevalente è quella per tumori (34,2% Sardegna; 33,1% Italia), per il genere femminile prevalgono le malattie cardiovascolari (31,7% Sardegna; 37,8% Italia). La terza causa di morte è rappresentata dalle malattie del sistema respiratorio per

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
79 di 199

gli uomini (7,9% M; 6,8% F) e dai disturbi psichici e comportamentali per le donne (6,8% F; 3,7% M). Inoltre, tra i maschi si segnala la percentuale dei decessi per cause violente (5,8% per traumatismi e avvelenamenti) al quarto posto, seguiti dalle malattie dell'apparato digerente e del sistema nervoso (4,9%); tra le donne, le malattie del sistema respiratorio e del sistema nervoso sono la quarta e quinta causa di morte rispettivamente (6,8% e 6%).

### 3.2.2 Biodiversità

#### La flora

L'area del progetto in studio risulta ubicata al confine tra il Distretto 20 – Campidano ed il Distretto 21 – Trexenta definiti all'interno del Piano Forestale Ambientale Regionale.

Il distretto Campidano si estende nel sottosettore biogeografico Basso Campidanese (settore Campidanese) e si caratterizza per la morfologia tipicamente sub-pianeggiante e basso collinare, con rilievi che molto raramente superano i 250 m. Il distretto, nelle aree non urbanizzate o industrializzate, è ampiamente utilizzato per le colture agrarie estensive ed intensive (sia erbacee che legnose) e, in minor misura, per le attività zootecniche. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli.

La vegetazione potenziale principale della porzione occidentale e settentrionale della pianura del Campidano è costituita dalla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera.

Il settore orientale del Campidano, di interesse per il progetto in esame, presenta una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*. Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodion* ramosi. Sono presenti sporadicamente anche le garighe mediterranee calcicole ad *ampelodesma*, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum* mauritanici.

La parte meridionale del Campidano è caratterizzata dalla potenzialità per la serie sarda basifila, termomediterranea dell'olivastro.

Nel settore meridionale costiero (Capo S.Elia e Colli di Cagliari), in ambiente termo-xerofilo caratterizzato da suoli poco evoluti ed abbondanti affioramenti rocciosi, si rinvia la serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato.

Il distretto Trexenta si estende nel settore biogeografico Campidanese e si caratterizza per la morfologia tipicamente collinare, con rilievi che molto raramente superano i 600 m. Dal punto di vista geolitologico si distinguono nettamente due sub-distretti a cui corrispondono tipologie vegetazionali e caratteri floristici distinti:

- Sub-distretto miocenico,
- Sub-distretto paleozoico.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
80 di 199

Il sub-distretto miocenico è, per gran parte della sua superficie, utilizzato da secoli con colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche. Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico sui terreni a maggiore attitudine agricola vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. I paesaggi sulle marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene, presentano una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio. Il sub-distretto presenta la potenzialità per la sola subassociazione tipica *quercetosum virgilianae*, pur mancando cenosi ben espresse in tutto il territorio considerato, se non lungo il corso medio del Rio Mannu.

Gli ambiti ripariali, con riferimento soprattutto al bacino del Flumini Mannu, sono caratterizzati dalla presenza del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico, con mesoboschi edafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* e *Salix sp. pl.* Lungo i corsi d'acqua è possibile osservare anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix* e solo secondariamente si rinvencono altre fanerofite igrofile e termofile (soprattutto *Nerium oleander*).

Il sub-distretto paleozoico è stato ampiamente utilizzato per le attività silvo-pastorali con effetti sulle cenosi forestali originarie e la loro frequente degradazione verso cenosi arbustive di sostituzione o verso aree ad uso misto agro-forestale, molto diffuse, in cui l'elemento arboreo prevalente è la quercia da sughero. Non mancano le aree con rimboschimenti artificiali a prevalenza di conifere.

Relativamente ai substrati silicei, la vegetazione potenziale principale è costituita dalla serie sarda, termo-mesomediterranea, della sughera. La serie è presente con cenosi di moderato interesse sui versanti del lago Mulargia in comune di Siurgus Donigala e nei territori di S. Basilio e S. Andrea Frius, ad altitudini comprese tra 250 e 600 m s.l.m. La frequente trasformazione delle aree pedemontane con attività agro-forestali ha ridotto notevolmente l'estensione delle sugherete del sub-distretto. Si rinvencono prevalentemente mesoboschi della subassociazione *rhamnetosum alaterni*, con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis subsp. communis*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. La subassociazione tipica *quercetosum suberis* può invece essere osservata, potenzialmente, sui substrati granitici situati tra Barrali, Donori e S. Andrea Frius. Le fasi evolutive della serie, generalmente per degradazione della stessa, sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli. Queste fasi di degradazione della serie principale sono diffuse anche sulle vulcaniti (andesiti) del ciclo calcoalcalino oligo-miocenico affioranti nel territorio di Furttei.

Anche in questo sub-distretto è presente la serie del *Lonicero implexae-Quercetum virgilianae* così come quella termo-mesomediterranea del leccio.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
81 di 199**La fauna**

La fauna del Medio Campidano è particolarmente varia grazie alla tutela del territorio, e vede una preponderanza di volpe, lepre, cervo sardo, cinghiale, muflone, falco pellegrino, aquila reale, poiana, sparviero, corvo imperiale e, solo nelle aree più boscate, il cinghiale sardo.

In particolare nell'area provinciale del Medio Campidano è possibile trovare le seguenti specie:

- I cavallini della Giara

Si tratta degli ultimi superstiti di una razza probabilmente importata dai navigatori fenici o greci. Un tempo la specie popolava l'intera isola e ora ha trovato nella Giara di Gesturi, grazie all'isolamento naturale del luogo, le condizioni ideali per la sua sopravvivenza.

- Il cervo sardo

Il Cervo Sardo è endemico della Sardegna e presenta alcune caratteristiche distintive rispetto al Cervo Nobile, presente nelle zone continentali, in particolare per il suo colore più scuro, e per le sue dimensioni più ridotte. Vive indisturbato nella fitta macchia mediterranea, anche se il suo areale è ormai ristretto: è particolarmente presente oltre che nelle montagne del Linas dalla montagna al mare lungo le coste arburesi.

- Il muflone

Si tratta di una grande pecora selvatica dal mantello marrone, bruno rossastro, dotata di possenti corna spiralate che caratterizzano gli esemplari maschi. Quasi estinti negli anni Cinquanta a causa del continuo bracconaggio, oggi abitano i territori isolani in seguito ad una campagna di ripopolamento che ha interessato tutta l'Europa.

- L'aquila del bonelli

L'aquila del Bonelli è estremamente rara e difficile da individuare perché abita in luoghi rocciosi e spesso inaccessibili.

- La pernice sarda

La pernice sarda, l'unica esistente nell'isola, si differenzia da quella rossa per le dimensioni più ridotte e il caratteristico collare castano spruzzato di macchioline bianche. È l'animale che forse più si è adattato all'ambiente sassoso, arido e cespuglioso che domina il paesaggio della Sardegna ed è distribuita ovunque nel territorio isolano.

- Il grifone

È l'ultimo grande avvoltoio che sopravvive in Sardegna dopo l'estinzione delle altre specie a causa delle persecuzioni dell'uomo. Così se fino agli anni Quaranta si trovavano in tutti i maggiori comprensori montani dell'isola e lungo le falesie a picco sul mare, oggi sono diffusi principalmente sui monti della costa occidentale e in particolare in provincia tra gli strapiombi trachitici del Monte Mannu dove si possono vedere planare altissimi nel cielo.

- Il cinghiale

Il cinghiale sardo abita i boschi e le foreste di tutta l'isola e si distingue dagli altri per le sue dimensioni ridotte. Estremamente diffuso nelle aree montuose, ma anche nelle pianure a ridosso del mare, la sua espansione incontrollata è causa spesso di problemi ecologici gravi, benché rimanga comunque una specie importante nell'ecosistema sardo e un protagonista indiscusso della fauna isolana e della provincia.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
82 di 199

## ■ Il geotritone

Il geotritone sardo è un anfibio dell'ordine degli urodeli dalle dimensioni ridotte e dalla colorazione grigio-maculata. È diffuso in Sardegna in quattro specie diverse originatesi per isolamento geografico. L'habitat naturale del geotritone è rappresentato da territori di origine carsica, grotte, miniere inattive, anfratti rocciosi e vallate umide e ombrose. Poiché si tratta di un animale notturno e lucivago, evita gli ambienti secchi e può essere visto all'aperto solo in giornate particolarmente umide e piovose.



Figura 33: Cervo sardo e muflone



Figura 34: Pernice sarda e cinghiale sardo

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
83 di 199**Aree protette**

Come riportato precedentemente al par. 2.2.3.5 il sito Rete Natura 2000 più vicino all'area in esame è la ZSC ITB042234 "Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)" ubicata a ca. 1,3 km in direzione sud-est dalla stazione di utenza e a ca. 4 km in direzione sud-est dall'impianto agrivoltaico.

È inoltre presente l'IBA n.178 "Campidano centrale", ubicata in ad una distanza minima di circa 1,5 km in direzione ovest dall'impianto in progetto.

Di seguito si riporta una descrizione delle aree sopra citate.

ZSC "Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)"

L'area ha una forma frastagliata con tre nuclei principali, costituiti da rilievi a crinali dolci, collegati fra loro da fasce larghe circa 250 m. La ZSC si estende da Monte Mannu a Ovest a Monte Ollastu a Est e dal confine con il Comune di Furtei a Nord al versante Sud di Monte Mannu. L'area comprende tre colline principali con altezze che variano dai 307 m s.l.m. di Monte Mannu, ai 290 m s.l.m. di Monte Candidu, fino ai 264 m di Monte Angurdu: il confine sud del sito è la località Serra Aligusta, dove è anche presente il perimetro dell'Aeronautica Militare Italiana mentre il limite Nord è rappresentato dal Rio de s'Alluminu. La copertura vegetale presente è stata profondamente modificata e attualmente risulta costituita da fitocenosi che denotano come il territorio sia stato intensamente utilizzato dall'uomo per lo svolgimento di attività legate all'allevamento del bestiame e all'agricoltura. Nel territorio compreso nel sito attualmente solo il Monte Mannu non è più interessato da alcuna attività produttiva ed è stato recintato rendendolo interdetto al pascolo, mentre il resto del territorio ancora oggi è interessato sia dall'allevamento che dall'agricoltura. Nel versante settentrionale del Monte Mannu vi è un rimboschimento di *Pinus pinea* il quale costituisce un elemento floristico estraneo alle dinamiche vegetazionali dell'area. Dall'analisi generale delle fitocenosi costituenti il paesaggio vegetale, emerge che gli aggruppamenti vegetali più termofili che interessano gran parte del territorio sono compresi in *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975, mentre quelli più mesofili, localizzati esclusivamente in alcuni versanti con esposizione prevalentemente settentrionale, in *Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier* 1934. Le formazioni vegetali costituite da *Ampelodesmos mauritanicus* sono quelle più diffuse.

IBA "Campidano centrale"

L'area dell'IBA "Campidano Centrale" è una area di pianura vasta ca. 34.100 ettari, importante per la presenza di specie ornitiche di rilevante interesse conservazionistico tra cui la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) che si estende tra Samassi, Villacidro, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Terralba, Marrubiu e la strada statale n°131 che rappresenta il limite nord-orientale.

La presenza di ambienti disponibili dal punto di vista trofico ha determinato il formarsi di nicchie ecologiche ideali alla frequentazione di numerose specie avifaunistiche di interesse conservazionistico. Tra queste particolare interesse rivestono la già citata *Tetrax tetrax* (specie prioritaria) ma anche *Alectoris barbara*, *Burhinus oedicnemus* e *Calandrella brachydactyla*, che nidificano nel sito.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
84 di 199**3.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le principali informazioni possono essere desunte dalla carta dell'uso del suolo Corine Land Cover dalla quale emerge come il territorio regionale sia prevalentemente occupato da zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea (circa il 35%), da seminativi (circa il 26%, da aree boschive (circa il 16%), mentre per il restante 23% assumono particolare importanza le colture permanenti. Le aree con impatto antropico più significativo (zone urbanizzate, zone commerciali e industriali, zone estrattive, discariche e cantieri, zone verdi artificiali non agricole) occupano complessivamente solo il 2,75% della superficie regionale e sono dislocate in prevalenza in prossimità delle città di Cagliari e Sassari.

Per quanto riguarda in particolare l'area in esame, questa risulta scarsamente antropizzata e in gran parte ricoperta da seminativi semplici. L'impatto antropico maggiore è legato al tessuto residenziale dei centri abitati del comune di Sanluri e Furttei e ad insediamenti industriali sparsi di dimensioni ridotte.

Si sottolinea inoltre che nell'area di inserimento del progetto in esame non risulta in corso nessuna procedura ai sensi del Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Nell'intorno dell'area oggetto di studio, le coltivazioni presenti sono rappresentate principalmente da coltivazioni a mais alternate a soia e appezzamenti a grano tenero ed erbai annuali.

La vegetazione spontanea presente è rappresentata da uno strato arboreo di origine non naturale se non per qualche limitato esemplare di farnia o leccio; lungo alcuni appezzamenti vi sono lunghe alberate di pioppi con esemplari di sia di pioppo nero che di pioppo bianco.

Lo strato erbaceo vede la presenza prevalente di infestanti connesse alle coltivazioni presenti che hanno colonizzato gli spazi liberi; lungo i fossi di drenaggio e lungo la zona costiera troviamo una significativa presenza di *Phragmites communis* (cannuccia di palude), *Arundo donax* (canna comune) e *Juncus effusus* (giunco comune).



Figura 35: Vista dei terreni dove sarà realizzato l'impianto di produzione con visuale da Sud-Est

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
85 di 199**3.2.4 Geologia e acque****Geologia**

Dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 sviluppata da ISPRA l'area di inserimento del progetto in esame appartiene al Foglio 547 "Villacidro" che si caratterizza, nei suoi tratti generali, per il netto contrasto morfologico tra i massicci montuosi ad occidente e l'attigua ed estesa pianura al centro, orlata da un sistema collinare medio-basso al bordo orientale. I rilievi montuosi, che solo in alcuni casi superano i 1000 m s.l.m., danno luogo ad un paesaggio aspro con valli tortuose profondamente incise. Questi rilievi sono costituiti in prevalenza da litotipi del basamento metamorfico paleozoico ed in subordine da granitoidi tardo-paleozoici. L'erosione selettiva ha messo in risalto le rocce più resistenti modellandovi talora particolari forme, in genere accidentate, come quelle che primeggiano nei rilievi di M. Margiani, Campanas de Sisinni Conti, Genn'e Pranu, Su Concali Arrubiu, Concali Mannu, Cuccuru Frissa. Alla morfologia aspra e articolata del settore occidentale del Foglio si sostituisce bruscamente quella pianeggiante o dolcemente ondulata del settore orientale. Il raccordo pedemontano tra pianura e rilievi montuosi è caratterizzato da estese conoidi alluvionali coalescenti, terrazzate, del Quaternario. Il settore orientale presenta morbide morfologie collinari costituite da terreni sedimentari e vulcanici del Terziario, i cui rilievi, che non superano i 372 m di altezza (M. Coronas Arrubias), digradano dolcemente verso l'ampia area pianeggiante della zona centrale del Foglio.

In Sardegna sono presenti tre grandi complessi geologici:

- il basamento metamorfico paleozoico,
- il complesso intrusivo tardo-paleozoico,
- le coperture sedimentarie e vulcaniche tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

Il Foglio 547 "Villacidro" è costituito prevalentemente da sedimenti e subordinate vulcaniti di età cenozoica; solo nella parte SW affiorano originarie rocce sedimentarie paleozoiche deformate e variamente metamorfosate durante l'Orogenesi ercinica, intruse da rocce granitoidi appartenenti all'esteso plutone tardo-paleozoico dell'Arburese.

Nella Carta Geologica del Foglio 547 "Villacidro" le unità litostratigrafiche distinte sono le seguenti, dal basso verso l'alto:

1. basamento metamorfico paleozoico;
2. complesso intrusivo e filoniano tardo-paleozoico;
3. successioni vulcano-sedimentarie terziarie;
4. depositi quaternari.

L'area occupata dal futuro impianto fotovoltaico appartiene all'unità delle successioni vulcano-sedimentarie terziarie, di seguito descritta.

Nel Foglio Villacidro non è conservata traccia dei cicli sedimentari marini del Mesozoico, presenti invece in altri settori dell'Isola. Le successioni vulcano-sedimentarie terziarie caratterizzano il settore orientale del Foglio, esteso tra gli abitati di Sanluri, Furttei, Segariu e Serrenti. Piccoli affioramenti di depositi marini e continentali eocenici sono preservati entro l'area del Foglio (Assorgia et alii, 1994) e testimoniano che nell'Eocene Inferiore quest'area è stata trasgredita, anche se la maggior parte dei sedimenti è stata poi

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
86 di 199

asportata dai successivi cicli erosivi continentali. L'imponente attività vulcanica calcareo-oligo-miocenica viene geneticamente collegata ai fenomeni di subduzione di crosta oceanica verificatisi nel settore ad E della placca sardo-corsa durante i movimenti di deriva continentale (Alvarez, 1972; Coulon, 1977; Savelli et alii, 1979; Beccaluva et alii, 1989), ed ai movimenti di rotazione e traslazione del microcontinente sardo-corso. I prodotti di questa attività vulcanica sono rappresentati sia da termini lavici che da termini piroclastici di composizione basico-intermedia ed acida.

In particolare l'area di impianto ricade nella Successione Vulcano-Sedimentaria Oligo-Miocenica e più precisamente nella formazione "Lave e piroclastiti di Bruncu su Sensu", così come visibile dalla figura seguente.

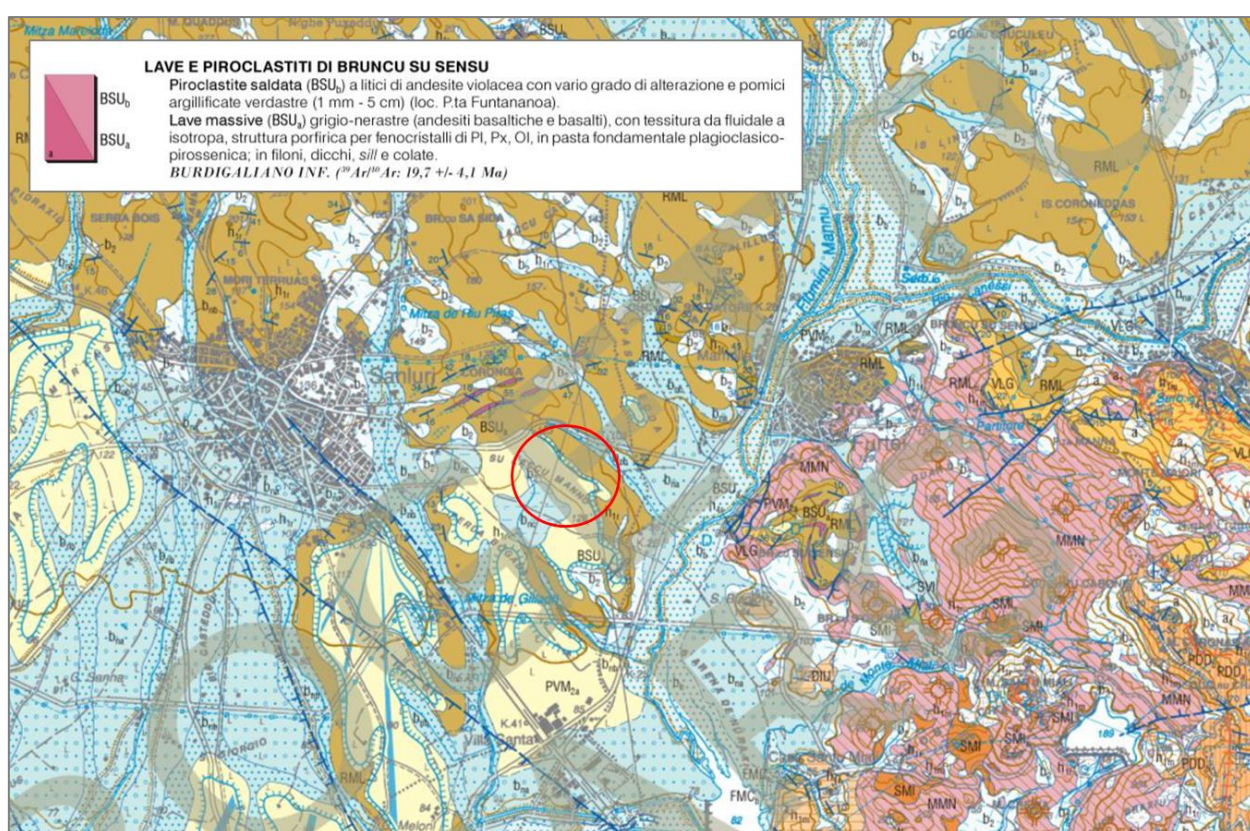


Figura 36: Estratto Foglio 547 della Carta Geologica d'Italia

Entro i sedimenti miocenici sono stati rinvenuti prodotti lavici e piroclastici, già noti (Pecorini, 1966; Assorgia et alii, 1994) e ricollegati alle manifestazioni vulcaniche sottomarine della Marmilla (Maccioni, 1969; 1974). I prodotti lavici (BSU<sub>a</sub>) si rinvenivano sul rilievo di Bruncu su Sensu, a SW di Furtet, ove iniettano i sedimenti della formazione della Marmilla (RML). Si tratta di basalti e andesiti basaltiche grigio-nerastri con tessitura da fluidale a isotropa, struttura porfirica per fenocristalli di plagioclasio, pirosseno, olivina, in pasta fondamentale plagioclasico-pirosenica. Corpi filoniani allungati in direzione NE-SW ad E di Sanluri, tra le località Cuccuru de Marrocco e Corongia, attraversano la formazione della Marmilla (RML). I sedimenti prossimi al contatto con tali lave sono interessati da termometamorfismo che conferisce alla roccia una più o meno marcata silicizzazione. I prodotti piroclastici (BSU<sub>b</sub>), sottoforma di filoni, dicchi, sill e brevi colate, affiorano lungo la S.P. Sanluri - Lunamatrona, in loc. Funtananoa, ove si intercalano ai depositi arenaceo-



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
87 di 199

pelitici della formazione della Marmilla (RML) con giacitura lentiforme e spessore massimo non superiore ai 2-3 m. Si tratta di piroclastiti ad elementi di andesiti porfiriche anfiboliche, con alterazione argillica e propilitica che conferisce loro una colorazione verdolina. Depositi simili si rinvencono lungo il versante destro che costeggia Riu Sassoni; più a SE, sui fronti di vecchie cave dismesse e sui tagli della strada comunale di Villamar, sono esposte bancate di arenarie con abbondante componente vulcanogenica.

**Aspetti geomorfologici**

L'area centrale del Foglio Villacidro ricade nella regione del Medio Campidano e la sua geomorfologia è fortemente influenzata dal contesto geolitologico e strutturale che ha interagito con gli effetti dei cambiamenti climatici quaternari. Il Campidano è stato classicamente interpretato come un graben (Pecorini & Pomesano Cherchi, 1969; Casula et alii, 2001) la cui formazione viene riferita al Pliocene Medio-Superiore-Pleistocene per la presenza, nel suo sottosuolo, di oltre 500 m di sedimenti continentali contenenti foraminiferi rimaneggiati dai sottostanti sedimenti del Miocene e del Pliocene Inferiore marino. Sul bordo NE dell'area rilevata sono state osservate faglie ad alto angolo N175E/85° immergenti a SW (loc. Corongiuledas), che tagliano i depositi pleistocenici ed originano depressioni minori allungate in direzione NW-SE. Esse testimoniano dunque una attività tettonica anche molto recente.

La morfologia attuale dei rilievi paleozoici, metamorfici e granitici, che delimitano a SW il Campidano, è dominata da processi di incisione lineare che hanno condotto al modellamento di profonde valli con profilo a V. Alla sommità dei versanti è stato possibile notare che i rilievi più elevati sono ubicati a quote comparabili e che dunque testimoniano l'originaria estensione anche in questa zona delle più estese superfici di spianamento osservate in numerosi settori del Sulcis-Iglesiente e del Sarrabus.

Il settore NE del Foglio Villacidro, comprendente i rilievi collinari vulcanici e sedimentari oligo-miocenici, presenta versanti di tipo prevalentemente erosivo. I versanti modellati a spese dei sedimenti marnoso-arenacei terziari presentano morfologie collinari dolci e poco acclivi. L'area interessata dalle rocce vulcaniche oligo-mioceniche è invece caratterizzata da dossi più elevati e versanti più acclivi. La morfologia è quindi condizionata dall'erosione selettiva e dai processi di riesumazione. Frequentemente i picchi isolati sono associabili alla presenza di antichi domi andesitici e/o alla maggior velocità di erosione di settori fortemente alterati. Localmente, la presenza di depositi di flussi piroclastici più o meno saldati genera versanti a gradinata. I caratteri salienti della morfologia del Foglio Villacidro sono però dati dai depositi alluvionali, che appartengono a due grandi cicli morfogenetici, il più antico riferibile al Pleistocene superiore ed il più recente all'Olocene. Dai versanti che delimitavano il Campidano, durante il Pleistocene superiore, si sono originate estese conoidi alluvionali coalescenti. La loro morfologia era caratterizzata da una più elevata acclività nei pressi del versante e da una progressiva diminuzione della stessa nella parte distale fino a generare conoidi con profilo concavo. Sulla loro superficie le irregolarità topografiche dovute alla presenza di canali distributori sono state in genere livellate dai processi erosivi. Tutte queste conoidi sono state interessate da importanti processi di incisione che hanno condotto al loro terrazzamento. I processi erosivi sono stati particolarmente intensi nelle parti apicali, dove le scarpate raggiungono varie decine di metri di altezza. Questi processi hanno però interessato anche le parti distali che si presentano anch'esse terrazzate ed è probabile che spessori considerevoli siano preservati sepolti nel sottosuolo della pianura. L'erosione che ha interessato la parte apicale delle conoidi ha certamente rimodellato anche i versanti.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
88 di 199**Ambiente idrico**

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa.

I corsi d'acqua hanno pendenze elevate nella gran parte del loro percorso e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi.

La caratterizzazione dell'idrografia superficiale e sotterranea relativa al sito in esame è stata condotta attraverso le seguenti fonti di informazioni:

- il Piano di Tutela delle Acque, elaborato dalla Regione Sardegna, nel quale oltre ad un inquadramento generale e ad una caratterizzazione di tipo geomorfologico, si fornisce anche una caratterizzazione qualitativa in grado di sintetizzare lo stato ecologico ed ambientale del corso d'acqua preso in esame;
- Secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna (2016-2021) approvato con DPCM del 27.10.2016.

**Acque superficiali**

La Direttiva 2000/60/CE prevede che gli Stati membri individuino i cosiddetti "distretti idrografici", definiti come la principale unità per la gestione dei bacini idrografici e costituiti, ove opportuno, da uno o più bacini idrografici limitrofi piccoli e grandi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere.

Nell'esigenza di individuare un comparto territoriale su scala sufficientemente ampia la Sardegna è stata suddivisa in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.). Una prima fase di individuazione delle U.I.O. ha portato alla designazione di 16 U.I.O. individuate per il territorio regionale la cui denominazione è quella del bacino principale.

L'U.I.O. di riferimento per l'area in esame è quella del Flumini Mannu – Cixerri rappresentata di seguito e che rappresenta la più estesa tra le U.I.O. individuate con i suoi 3.566 kmq di superficie. Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu e del Cixerri, una serie di bacini minori costieri della costa meridionale della Sardegna, che si sviluppano lungo il Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara, a est. È delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
89 di 199

Figura 37: U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri

Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

Gli affluenti principali del Flumini Mannu di Cagliari sono:

- in destra: il Canale Vittorio Emanuele, che drena le acque della depressione di Sanluri, e il Torrente Leni, che convoglia le acque di numerose sorgenti del Monte Linas e giunge nella piana del Campidano in territorio di Villacidro;
- in sinistra: il Torrente Lanessi, col quale confluisce presso lo sbocco in pianura e che scorre prevalentemente negli scisti e nel miocene della Trexenta, e il Riu Mannu di San Sperate che drena, con il Rio Flumineddu, le acque della Trexenta.

Il Riu Cixerri, l'altro fiume principale di questa U.I.O., ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del Sulcis e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello stagno di Santa Gilla, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
90 di 199

Oltre ai due fiumi principali, hanno una estensione del bacino drenante e un'importanza non trascurabile i seguenti fiumi:

- il Riu di Corongiu che drena le acque della parte meridionale del massiccio del Sarrabus, si sviluppa perpendicolarmente alla linea di costa, e sfocia, dopo aver superato gli sbarramenti che danno luogo ai laghi omonimi (Corongiu II e Corongiu III), nella costa di Flumini di Quartu;
- il Riu di Sestu che drena le acque della parte meridionale delle colline del Parteolla e, dopo aver attraversato l'area pianeggiante tra Sestu ed Elmas, termina il suo corso nello Stagno di Santa Gilla, come si è detto in precedenza;
- il Rio di Santa Lucia che drena le acque della parte nord - orientale del massiccio del Sulcis (monti di Capoterra) per poi sfociare nelle Saline di Capoterra;
- il Riu di Pula che drena le acque provenienti dalle pendici sud – orientali del massiccio del Sulcis, riceve le acque di numerosi affluenti, peraltro di modesta importanza data la notevole vicinanza dei rilievi al mare, e sfociano nella costa sud – occidentale della Sardegna, in prossimità dell'abitato di Pula.

Complessivamente nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri si contano, oltre ai 43 corsi d'acqua del primo ordine relativi agli altrettanti bacini idrografici. Il bacino idrografico di riferimento per il Deposito in esame è quello del Flumini Mannu con il relativo corso d'acqua significativo ad una distanza minima di ca. 500 m dall'area in esame.

Per quanto riguarda i laghi complessivamente si contano nella U.I.O. di riferimento 17 tra invasi artificiali e traverse fluviali. Quello più vicino all'area in esame è il "Lago Mulargia" ubicato a più di 20 km dall'area in esame.

La qualità delle acque superficiali relative al sito in esame è stata caratterizzata attraverso gli esiti della rete di monitoraggio regionale. Essa è composta da 139 corpi idrici.

La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel DM 260/2010.

D.Lgs. n. 152/2006 fissa invece obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e per le acque a specifica destinazione, che devono essere sottoposti a monitoraggio per stabilirne il relativo stato di qualità. Essi sono il fulcro del "*Piano di Tutela delle Acque*" in quanto rappresentano i ricettori dei carichi inquinanti prodotti, sia da sorgente puntuale che diffusa, sui quali devono concentrarsi le azioni di risanamento o di mantenimento. Sono acque a specifica destinazione quelle destinate alla produzione di acqua potabile, alla balneazione, alla vita dei pesci, alla molluschicoltura.

Il D.Lgs. n. 152/2006 riprende gli obiettivi di qualità ambientale riportati nel precedente D.Lgs. 152/1999 introducendo però un diverso limite temporale per il raggiungimento dello stato di qualità "Buono". In particolar modo prevede che:

- per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei devano essere mantenuti o raggiunti entro il 22 dicembre 2015 l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "Buono";
- debba essere mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "Elevato";
- per i corpi idrici a specifica destinazione devono essere mantenuti o raggiunti specifici obiettivi di qualità riportati all'Allegato 2 del decreto.

Per la classificazione dello Stato Ecologico sono stati utilizzati come Elementi di Qualità Biologica (EQB) i Macroinvertebrati bentonici, le Diatomee, le Macrofite e la fauna ittica.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
91 di 199

Per la qualità chimico-fisica, il macrodescrittore di riferimento è LIMeco, nel quale sono integrati Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale.

L'articolo 4 comma 1 lettera a. della direttiva quadro sulle acque definisce il Buono stato chimico delle acque di superficie come lo stato chimico richiesto per conseguire gli obiettivi ambientali per le acque superficiali che è lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale nel quale la concentrazione degli inquinanti non superano gli standard di qualità ambientale (SQA) fissati dall'allegato IX della WDF, recepito con la direttiva 2008/105/CE. Per le sostanze prioritarie gli SQA di riferimento in Italia, sono riportati nella tabella 1/A del D.M.260/2010 che modifica il D.lgs.152/06. La classificazione dello Stato Chimico deriva quindi dalla verifica del superamento degli Standard di qualità ambientale (SQA).

La stazione di monitoraggio più prossima all'area in esame è ubicata in figura seguente.



Figura 38: U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri

Lo stato ecologico e chimico rilevato in tale stazione è il seguente (Fonte: Riesame e aggiornamento del Piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, terzo ciclo di pianificazione 2021 - 2027):

Stazione	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
TG-0001-CF000103-ST01	SUFFICIENTE	BUONO

Tabella 10: Stato ecologico e chimico nella stazione di monitoraggio più prossima

Per completezza si riporta la classificazione dello stato ecologico e chimico rilevato nelle altre due stazioni di monitoraggio del Flumini Mannu, ubicate comunque a notevole distanza (> 20 km) dall'impianto in esame.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
92 di 199

Stazione	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
TG-0001-CF000101-ST01	BUONO	BUONO
TG-0001-CF000105-ST01	SCARSO	BUONO

Tabella 11: Stato ecologico e chimico nelle altre stazioni del Flumini Mannu

Si specifica che, nell'area vasta dell'impianto fotovoltaico, non sono presenti laghi, acque di transizione o acque marino costiere.

Acque sotterranee

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri:

- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri
- Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
- Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra
- Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla
- Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gestori
- Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis- Iglesiente
- Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula- Sarroch
- Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula

L'area oggetto di studio fa parte del corpo idrico sotterraneo: Detritico-alluvionale plio-quaternario del Campidano di Cagliari.

Per il monitoraggio delle acque sotterranee la Regione Sardegna, nell'ambito del Piano di tutela delle acque, ha individuato gli acquiferi significativi e i centri di pericolo relativamente ai quali è stata individuata una preliminare rete costituita da 186 punti, 53 dei quali, scelti tra i più rappresentativi, costituiscono la rete di monitoraggio regionale. Per ogni acquifero significativo, sono state individuate da 1 a 3 stazioni di monitoraggio, a seconda della loro potenzialità e della loro vulnerabilità.

Sulle stazioni, a cadenza semestrale, sono effettuate le misure chimiche e quantitative previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

La procedura di classificazione dello Stato Chimico e dello Stato Quantitativo si basa sui TEST riportati nella tabella seguente:

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 93 di 199
--------------------	-----------------------	---------------------

Giudizio singoli test STATO CHIMICO		Test	Giudizio singoli test STATO QUANTITATIVO	
Buono	Scarso	Presenza di intrusione salina o altre intrusioni	Buono	Scarso
Buono	Scarso	Interazione con corpi idrici superficiali	Buono	Scarso
Buono	Scarso	Consumo umano delle acque sotterranee		
Buono	Scarso	Stato chimico generale		
		Bilancio idrico	Buono	Scarso
Stato Chimico		Stato Quantitativo		
Se anche un solo test chimico dà come risultato scarso allora al corpo idrico sotterraneo verrà attribuito uno stato chimico scarso.		Se anche un solo test quantitativo dà come risultato scarso allora al corpo idrico sotterraneo verrà attribuito uno stato quantitativo scarso.		
Buono	Scarso	Buono	Scarso	
Stato complessivo del corpo idrico				
Il peggiore dei risultati ottenuti da stato chimico e quantitativo				
Buono		Scarso		

Tabella 12: Schema dei test utilizzati nella classificazione dello stato chimico, quantitativo e complessivo

La classificazione dello Stato chimico, quantitativo e complessivo per il corpo idrico sotterraneo di riferimento è riportata in tabella seguente.

Denominazione corpo idrico sotterraneo	Stato Chimico	Stato Quantitativo
Detritico-alluvionale plio-quaternario del Campidano di Cagliari	SCARSO (Parametro che determina lo stato Scarso: NO <sub>3</sub> )	BUONO

Tabella 13: Stato chimico, quantitativo e complessivo del corpo idrico sotterraneo

### 3.2.5 Atmosfera: Aria e Clima

#### Condizioni meteoclimatiche

In generale il clima della Sardegna può essere definito temperato-caldo e tipicamente bistagionale, con un periodo caldo arido e un periodo freddo umido che si alternano nel corso dell'anno, intervallati da due stagioni a carattere intermedio. Ciò è dovuto agli spostamenti stagionali delle masse d'aria tropicali provenienti dall'Africa cui si aggiungono limitate incursioni di aria fredda artica, e alla posizione delle aree cicloniche del Mediterraneo.

Di seguito la descrizione dei parametri meteo-climatici temperatura e precipitazioni misurati nella stazione di "Sanluri Strovina" per il triennio 2020-2022, la cui ubicazione è riportata in figura seguente.

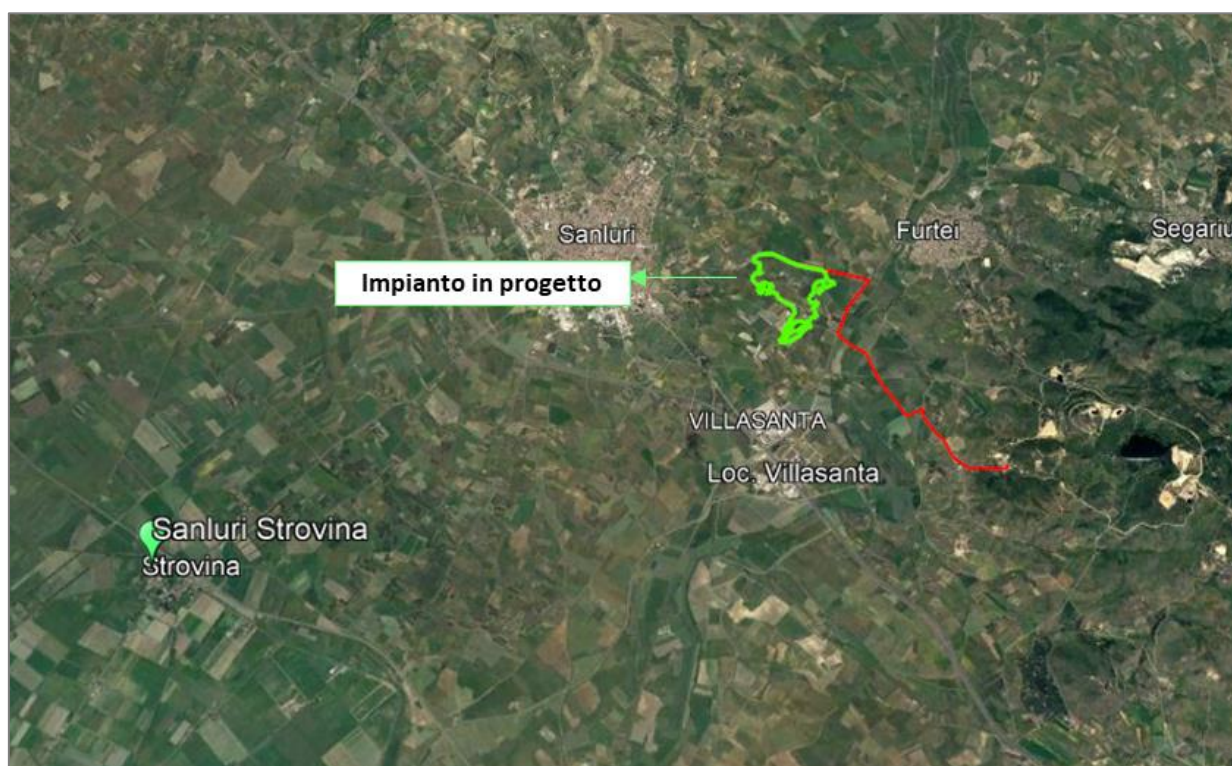


Figura 39: Stazione di "Sanluri Strovina"

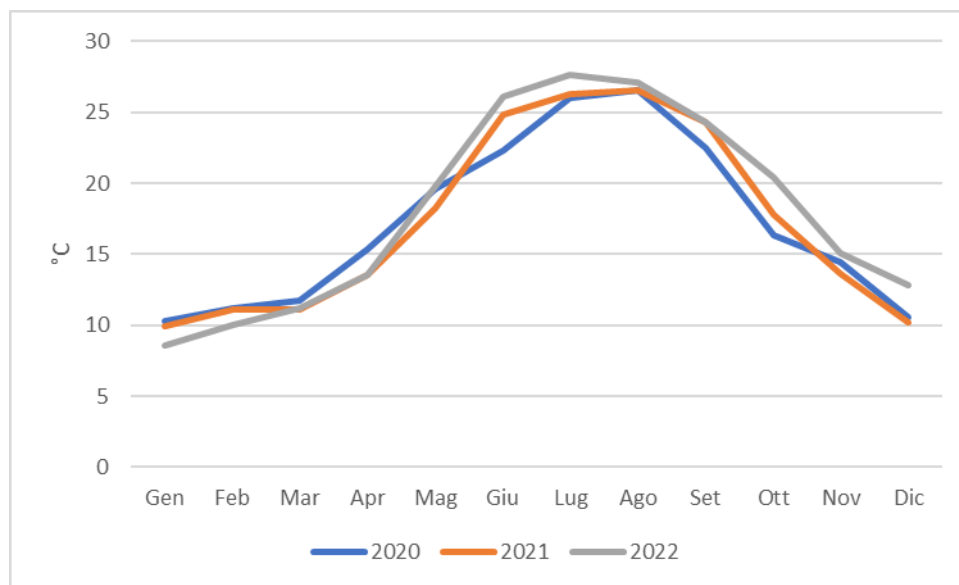
## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
95 di 199**Temperatura**

I dati della temperatura media mensile misurati nella stazione di riferimento nel triennio 2020-2022 sono riportati a seguire.

Si osserva un andamento tipico costituito da temperature più elevate in estate, specialmente nei mesi di Luglio e Agosto e temperature minime nei mesi invernali, in particolare Gennaio e Febbraio, con una temperatura media del periodo pari a circa 17,5° C.



**Figura 40: Temperatura media 2020-2022**

**Precipitazioni**

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, si riporta nella seguente figura il totale mensile delle precipitazioni cumulate mensili per il periodo 2020-2022.

Si osserva come, in generale, nei mesi invernali i valori siano più elevati mentre nei mesi estivi i valori risultano minimi. Il mese più piovoso è stato quello di Novembre 2021 e quello meno piovoso quello di Luglio 2020 e 2022. L'anno più piovoso è risultato il 2021 con ca. 2.600 mm di pioggia.



Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 96 di 199
--------------------	-----------------------	---------------------

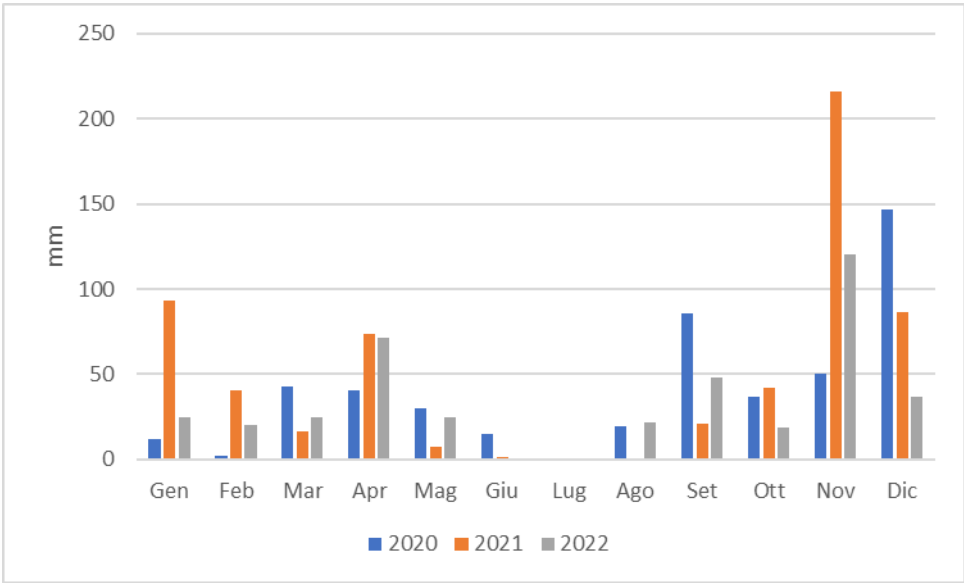


Figura 41: Precipitazioni cumulate mensili 2020-2022

Vento

Di seguito si delineano le caratteristiche generali di ventosità dell’area in esame pubblicati dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna con riferimento alla stazione più prossima all’area in esame (“Decimomannu”), ubicata a 25 km in direzione sud dell’impianto.

La tabella seguente mostra la frequenza di distribuzione del vento nelle varie direzioni, indipendentemente dalla velocità.

Risulta evidente che la direzione di prevalenza dei venti è quella nord-ovest.

Stazione	nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest	direzione variabile o calma di vento
Decimomannu	10.94	2.10	2.78	23.17	14.71	3.62	9.10	32.97	0.62

Tabella 14: Direzione di provenienza del vento massimo Stazione di Decimomannu - Anni 1951÷1993 - percentuali sul totale dei dati disponibili (Fonte SAR)

Per una caratterizzazione di dettaglio in merito al contesto micrometeorologico dell’area di impianto si rimanda alla relazione sviluppata dall’Università di Cagliari presentata contestualmente al presente SPA.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
97 di 199**Qualità dell'aria**

Le fonti delle seguenti informazioni sono rappresentate dalle ultime relazioni annuali disponibili sulla qualità dell'aria elaborate dalla Regione Sardegna negli anni dal 2019 al 2021.

Tale analisi è preceduta da un breve inquadramento della qualità dell'aria a livello regionale, tratto dal Piano regionale di qualità dell'aria, pubblicato in data 16.02.2017 sul BURAS ed approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 1/3 del 10.01.2017.

Qualità dell'aria a livello regionale

Il Piano regionale di qualità dell'aria, secondo quanto indicato dal D.Lgs. 155/2010, effettua la zonizzazione del territorio regionale suddividendolo in 5 zone omogenee al fine di determinarne gli obblighi di monitoraggio e ciò è stato effettuato in funzione delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale. Le 5 zone identificate sono:

1. Agglomerato di Cagliari (codice IT2007);
2. Zona urbana (codice IT2008);
3. Zona industriale (codice IT2009);
4. Zona rurale (codice IT2010) in cui ricade l'area prevista per la realizzazione del progetto in esame;
5. Zona per l'ozono (codice IT2011), in cui ricade quasi per intero il territorio regionale.

Nell'ambito del Piano è stata effettuata la valutazione di qualità dell'aria a livello regionale utilizzando i dati disponibili provenienti da monitoraggio in siti fissi (n. 46 stazioni dislocate nel territorio regionale) e dalla modellistica.

Dall'analisi dei dati di monitoraggio più recenti disponibili (anno 2022) dei siti fissi si conferma l'andamento critico relativamente ad alcuni parametri inquinanti in alcune zone e agglomerati:

- Nell'Agglomerato di Cagliari non si riscontra alcuna violazione normativa. Si assiste prevalentemente ad una situazione post-lockdown stazionaria con una significativa riduzione dei livelli di PM2.5.
- Nell'area di Assemini, caratterizzata da problematiche tipiche sia degli agglomerati urbani che degli insediamenti industriali, si evidenziano livelli elevati di anidride solforosa, sebbene in decisa riduzione negli ultimi due anni. I valori medi di PM10 appaiono anch'essi in diminuzione sul lungo periodo, con superamenti ampiamente nei limiti normativi.
- Nell'area di Sarroch persiste una criticità relativa al benzene, sebbene in riduzione e in assenza di superamenti, accompagnata da numerosi episodi con evidenza di picchi orari e giornalieri sostenuti, con una media annuale elevata rispetto a quelle del resto del territorio della Sardegna. In generale la situazione risulta moderata rispetto al notevole contesto emissivo della zona ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.
- Nell'area di Portoscuso la situazione registrata nell'area industriale evidenzia un aumento delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> con evidenza di episodi con superamenti della soglia oraria. Per tutti gli altri parametri monitorati risulta moderata ed entro la norma.
- A Porto Torres, i valori degli inquinanti rilevati risultano decisamente limitati e contenuti per un ambito industriale, entro i limiti di legge per tutti gli parametri monitorati.
- Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella "Zona Rurale", i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
98 di 199

- La stazione di fondo regionale ubicata a Seulo registra una situazione ampiamente entro la norma.

La rete di monitoraggio regionale non copre l'intero territorio regionale, ma solo le aree interessate da attività industriali rilevanti e alcuni dei maggiori agglomerati urbani. La rete è costituita da 43 centraline automatiche di misura, dislocate nel territorio regionale.

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati ed un centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'ARPAS, che dal 2008 gestisce la rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

#### Qualità dell'aria nell'area di inserimento

Come già precisato in precedenza, al fine di delineare lo stato di qualità dell'aria relativo al sito in esame, sono stati analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria per la Zona Rurale ed in particolare quella del Campidano Centrale.

Le valutazioni seguenti si riferiscono al triennio 2019-2021 (in corrispondenza delle centraline per le quali si è avuta una percentuale di funzionamento significativo) e sono tratti dalle relative relazioni annuali sulla qualità dell'aria effettuata dalla Regione.

Le centraline di interesse sono ubicate in corrispondenza di comuni diversi da quelli di Sanluri e Furttei, oggetto dell'impianto fotovoltaico in esame e più precisamente nel comune di Nuraminis (CENNM1) e San Gavino Monreale (CENSG3). La terza stazione dell'area rurale del Campidano Centrale (CENV51) è stata dismessa il 01.10.2018.

La tabella seguente sintetizza le caratteristiche di ciascuna centralina.

Codice Stazione	Ubicazione Stazione	Inquinanti monitorati
CENNM1	Nuraminis – Hotel Garden	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, SO <sub>2</sub>
CENSG3 <sup>(1)</sup>	San Gavino Monreale – Scuola elementare	NO <sub>2</sub> , PM10, SO <sub>2</sub>

**Tabella 15: Caratterizzazione delle centraline di interesse**

**Note:**

- (1) Stazione non appartenente alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

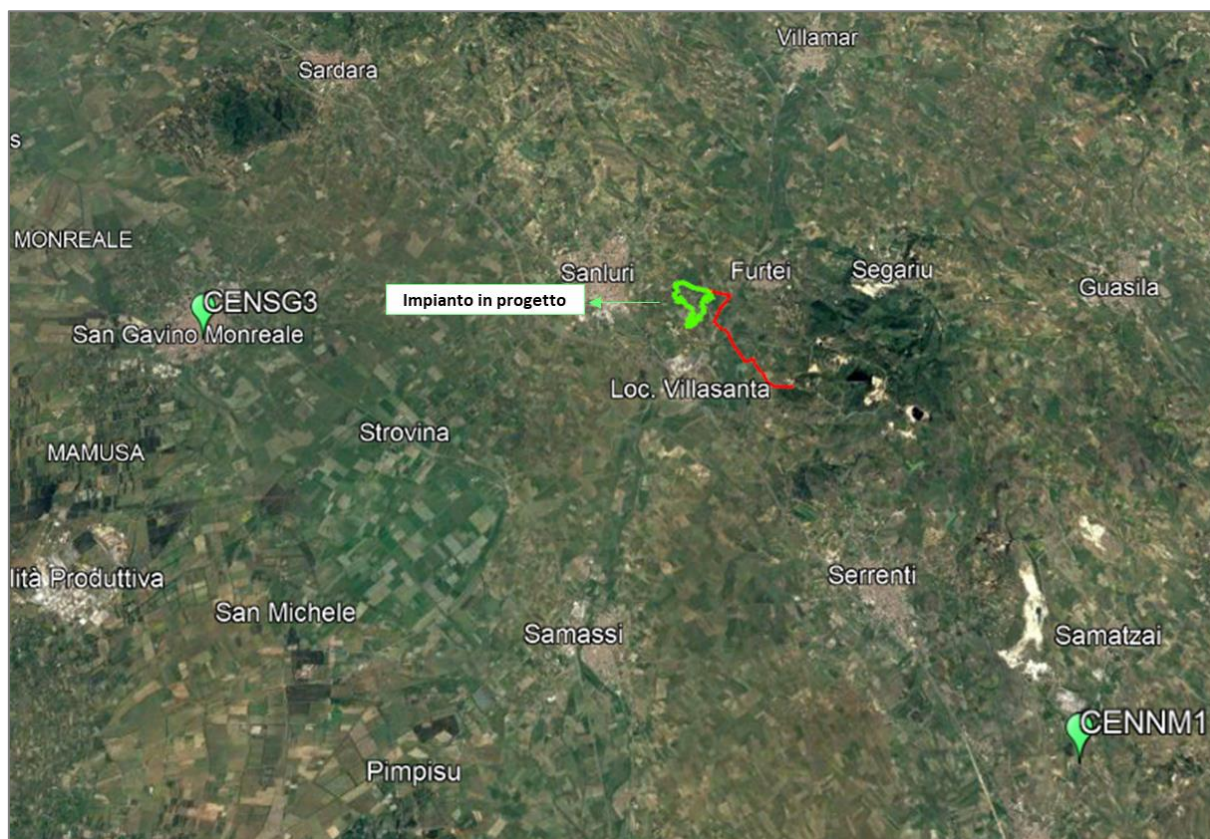
PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
99 di 199

Figura 42: Mappa con ubicazione delle centraline di monitoraggio di interesse

Di seguito si riportano, per ogni tipologia di inquinante, gli andamenti delle concentrazioni medie (in termini di media annua, massima oraria e 98° percentile<sup>2</sup> delle medie orarie o giornaliere) relativi agli anni 2019-2022 ed in riferimento alla sola stazione CENNM1.

### Ozono

Per quanto concerne l'ozono, non sono stati registrati superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 155/2010 relativi né al valore bersaglio di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore né al valore limite per la soglia di informazione di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media oraria.

1.1 <sup>2</sup> Le elaborazioni effettuate dalla Regione Sardegna sono riferite esclusivamente al 98° percentile anche per quei parametri per i quali, ai sensi di legge, il riferimento è a valori diversi (es. per il biossido di azoto il valore limite è pari al 99.8° delle medie orarie). In ogni caso tali elaborazioni sono da ritenersi conservative in quanto i percentili di riferimento dettati da normativa sono superiori al 98° per tutti gli inquinanti da considerare.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
100 di 199**Biossido di azoto**

Il monitoraggio del biossido di azoto ha evidenziato valori medi annui ben al di sotto del valore limite annuale fissato dal D.Lgs. 155/2010 pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , come riportato in figura seguente.

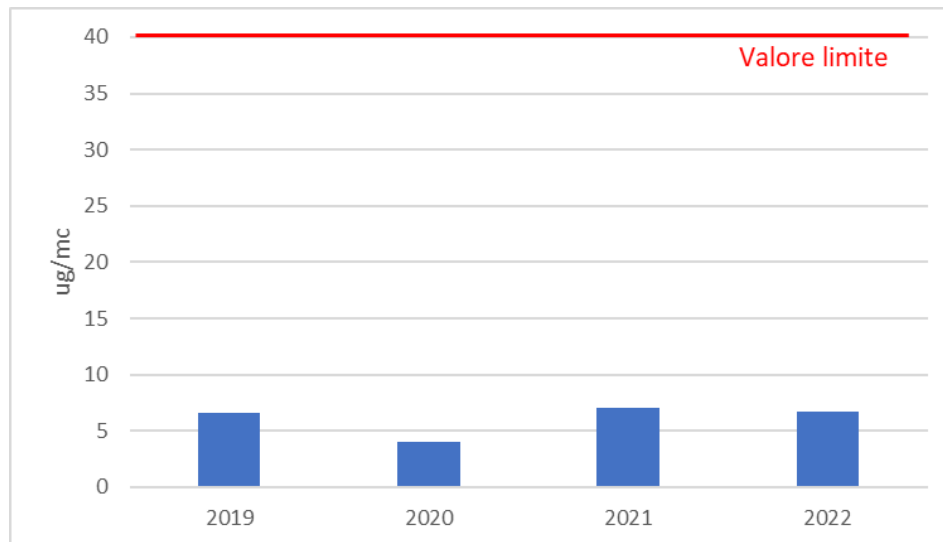


Figura 43: Valori medi annui per il Biossido di Azoto

Per quanto concerne il valore limite orario previsto dal D.Lgs. 155/2010, pari a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie, l'analisi dell'andamento del valore massimo annuale su base oraria, mostra valori ben al di sotto del corrispondente valore SQA.

**Biossido di Zolfo**

Il biossido di zolfo rilevato ha presentato nel periodo di riferimento valori inferiori rispetto ai valori limite di riferimento costituiti da:

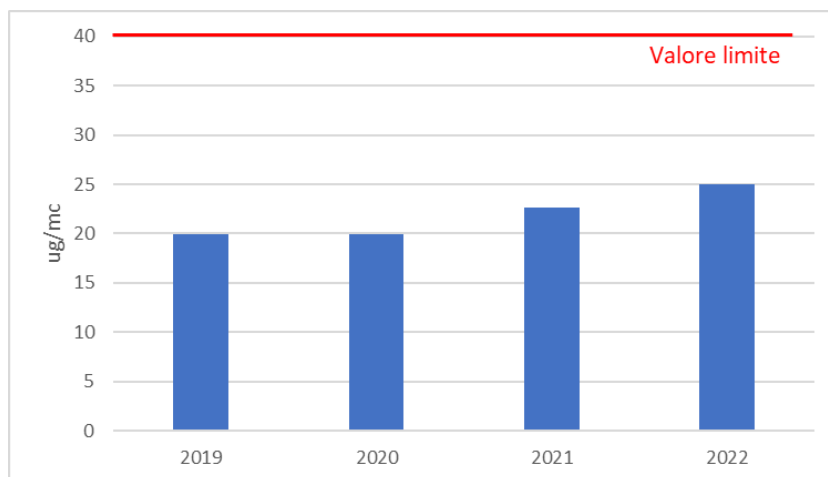
- valore limite annuale per la protezione della vegetazione di  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- il valore limite orario di  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 24 volte all'anno (corrispondente al 99.7° delle medie orarie);
- valore limite giornaliero di  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 3 volte all'anno (corrispondente al 99.2° delle medie giornaliere).

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

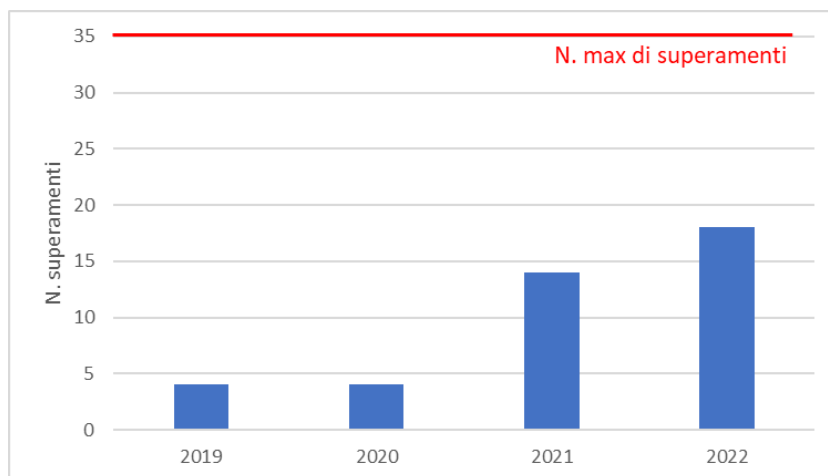
## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
101 di 199**PM10**

I valori rilevati in termini di media annua nel triennio considerato sono risultati molto al di sotto del valore limite annuale fissato dal D.Lgs. 155/2010 pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Figura 44: Andamento della media annua del PM10**

Di seguito il grafico relativo alle medie giornaliere di PM10. Il valore limite delle medie giornaliere fissato dal D.Lgs. 155/2010 da non superare più di 35 volte per anno civile (corrispondente al 90° percentile delle medie giornaliere) è pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Figura 45: N. massimo di superamenti delle medie giornaliere di PM10**

L'andamento esaminato sia in termini di media annua sia in termini di 98° percentile delle medie giornaliere mostra per l'inquinante PM10 che non si sono registrati superamenti dei valori limite in numero superiore a quello massimo previsto dalla legge.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
102 di 199**IPA**

La concentrazione media annua di B(a)P rilevata nella stazione CENNM1 non supera il valore obiettivo su media annua di 1 ng/m<sup>3</sup> in nessuno degli anni considerati.

Anno	B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )		
	Stazione	Media annua	Valore obiettivo su media annua
2019	CENNM1	0,137	1
2020		0,116	
2021		0,126	
2022		0,048	

Tabella 16: Concentrazioni B(a)P

**Metalli**

Nella tabella seguente sono riportate le concentrazioni medie annuali, per il periodo 2019-2022, dei metalli rilevati nella stazione di interesse, affiancate dai valori di riferimento per ciascun inquinante, calcolato come media su anno civile.

CENNM1	Media annua (ng/m <sup>3</sup> )				Limite	Descrizione
	2019	2020	2021	2022		
<b>Arsenico</b>	0,163	0,180	0,200	0,232	6	Valore obiettivo
<b>Cadmio</b>	0,025	0,040	0,057	0,044	5	Valore obiettivo
<b>Mercurio</b>	0,061	0,061	0,061	0,062	---	----
<b>Nichel</b>	1,240	0,642	1,079	1,225	20	Valore obiettivo
<b>Piombo</b>	4,708	2,506	3,786	3,223	500	Valore limite per la protezione della salute umana

Tabella 17: Concentrazione media annua dei metalli pesanti

Come si può vedere, le concentrazioni dei metalli in esame sono ben al di sotto di tali valori.

In definitiva, i dati di monitoraggio della qualità dell'aria mostrano come non sussistano criticità in riferimento a tutti gli inquinanti rilevati per il periodo considerato (anni 2019-2022).

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
103 di 199**3.2.6 Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Per la descrizione delle caratteristiche generali del paesaggio relativo all'area vasta dell'impianto fotovoltaico, si fa riferimento a quanto riportato all'interno del Piano Forestale Ambientale Regionale.

L'area in esame si trova al confine tra il Distretto 20 – Campidano ed il Distretto 21 – Trexenta.

Il distretto del Campidano si estende in direzione SE-NO all'interno della fossa campidanese, racchiudendo al suo interno il basso ed il medio Campidano. La vasta area pianeggiante è prevalentemente costituita da una potente coltre di materiali detritici che hanno colmato la fossa durante le fasi di approfondimento, a spese del basamento che, in seguito ad un energico ringiovanimento del rilievo, è stato sottoposto ad un intenso processo di smantellamento. La piana è drenata dal sistema idrografico del Flumini Mannu, che raccoglie le acque del Rio Leni all'altezza di Serramanna e del Rio Cixerri presso San Sperate. I corsi d'acqua scorrono oggi entro argini o canali artificiali costruiti per limitare le esondazioni che interessavano le aree più depresse della piana. Il Campidano costituisce la più vasta zona agricola della Sardegna, profondamente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione dei cereali. Il paesaggio agrario oggi è molto diversificato per l'introduzione delle colture orticole e delle frutticoltura in seguito al miglioramento fondiario che ha interessato vaste porzioni di territorio. La vegetazione spontanea è confinata alle zone colpite dall'abbandono colturale e su alcuni versanti collinari ai margini della pianura.

Il distretto di Trexenta è ubicato in posizione geografica di raccordo tra il Campidano a SO, i rilievi cristallini del Gerrei a Est e le aree interne della Barbagia a Nord. Presenta una conformazione prevalentemente collinare su cui si è sviluppata un'economia tradizionalmente agricola che ha impresso una nota dominante sull'organizzazione dello spazio rurale, ad eccezione del settore più orientale. L'ambito collinare è modellato prevalentemente sul complesso sedimentario terziario depositosi durante le fasi evolutive del rift sardo, in cui si possono distinguere in affioramento i depositi continentali poligenici della Formazione di Ussana, antichi depositi di versante e di conoidi alluvionali derivati dallo smantellamento dei rilievi del basamento paleozoico, ed in successione, i depositi delle Formazioni delle Marne di Gesturi e della Marmilla di ambiente marino litorale e sublitorale, costituiti in prevalenza da marne con frequenti intercalazioni arenacee e calcaree.

Per quanto riguarda i beni culturali presenti nell'area vasta di interesse, non sono presenti beni paesaggistici, storici e culturali di particolare pregio, ad eccezione di tre beni architettonici, collocati nel centro abitato di Sanluri, costituiti da: Mura medievali, Castello di Eleonora e Casa Pilloni. A ca. 3,5 km si trovano invece due siti archeologici: le Nuraghe "Su Nuraxi" e "Casa Zapata" a Barumini.



Figura 46: Castello di Eleonora e Nuraghe "Su Nuraxi"



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
104 di 199**3.2.7 Beni ed emergenze archeologiche**

Con nota acquisita agli atti con ns prot. n. 3675 del 20.02.2023, è stata trasmessa alla Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna l'istanza di verifica preventiva dell'interesse archeologico (ex art. 25 del D.Lgs. 50/2016) con la relativa documentazione di supporto, redatta da archeologo qualificato.

Le note conclusive della VPIA riportano quanto segue:

*“I dati raccolti dallo spoglio della bibliografia edita, dall'analisi dei materiali d'archivio conservati presso gli Uffici della competente Soprintendenza ABAP di Cagliari, quelli della fotointerpretazione e quelli derivati dalla ricognizione in campo indicano per l'area di impianto un grado di rischio archeologico in generale basso, nonostante la differenza nelle condizioni di visibilità nelle varie UR individuate.*

*Per quanto, infatti, in buona parte dell'area di impianto la visibilità fosse resa difficoltosa dalla presenza di vegetazione alta, in quelle UR nelle quali la lettura del suolo era resa possibile dall'assenza di colture vegetale e lo studio generale del territorio concorrono a suggerire un grado di potenziale basso e un conseguente rischio archeologico ugualmente basso.*

*Per quanto riguarda lo sviluppo del cavidotto di collegamento tra l'area dell'impianto e quella della Stazione Elettrica e-distribuzione, in località Santu Miali in territorio di Furttei, il grado di rischio può definirsi medio lungo la SP48 (o SP5), la SS197 e la Strada che dal centro abitato porta alla chiesetta di San Biagio e poi alla Stazione Elettrica (i tratti di cavidotto I e III) e basso lungo la sterrata sulla quale corre il Tratto II.”*

*Sulla base di quanto indicato dal parere formulato dalla Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio - Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna (rif. 3675 del 20.2.2023) sono state previste specifiche misure precauzionali in materia di tutela archeologica, riportate nel capitolo 5.”*

Per maggiori dettagli si rimanda alla VPIA allegata alla documentazione dello SPA.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
105 di 199**3.3 Agenti fisici****3.3.1 Rumore e vibrazioni**

Come già specificato in precedenza, dal piano di classificazione acustica comunale di Sanluri si evince come le aree occupate dal futuro impianto appartengano alla Classe III – aree di tipo misto, di cui a seguire si riportano i rispettivi limiti ex DPCM 14/11/97.

In relazione all’Impianto di Utenza ed alle opere di connessione, situate nel comune di Furttei, i limiti di riferimento applicabili sono quindi quelli di cui al DPCM 01/03/1991 “per tutto il territorio nazionale” in quanto tale comune non risulta ad oggi dotato di un vigente Piano di Classificazione Acustica.

Classi di destinazione d’uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Classe III-aree di tipo misto	60	50	55	45

Tabella 18: Limiti di immissione ed emissione (DPCM 14/11/1997)

ZONE	Limiti assoluti Leq [dB(A)]		Limiti differenziali (**) Leq [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Tutto il territorio nazionale	70	60	5	3

(\*\*) I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:

il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e <40 dB(A) nel periodo notturno

il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno.

Tabella 19: Limiti di immissione ed emissione (DPCM 01/03/1991)

Per la caratterizzazione del clima acustico ante operam è stata predisposta una specifica indagine fonometrica, riportata in **Allegato 3** al presente Studio, nell’ambito della quale sono stati identificati n. 4 ricettori, più prossimi agli interventi in progetto, e potenzialmente riconducibili ad ambiente abitativo, la cui ubicazione è mostrata in figura seguente, insieme ai relativi punti di misura presso cui sono state effettuate le misurazioni.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

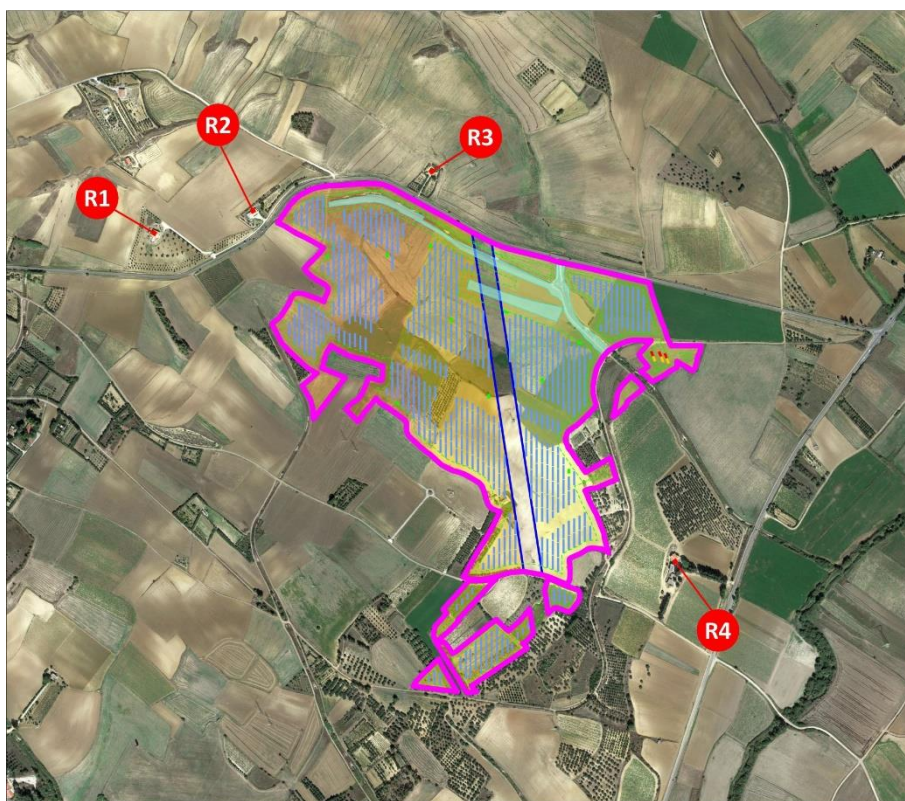
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
106 di 199

Figura 47: Mappa con ubicazione dei potenziali ricettori identificati



Figura 48 – Ubicazione punti di misura

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
107 di 199

Nella tabella seguente si riporta il confronto con i risultati delle misure e i valori limiti di immissione imposti dalla zonizzazione comunale ai sensi del D.P.C.M. del 14/11/1997.

Punto di misura	Periodo	$L_{Aeq}$ , [dB(A)]	Classe	Limite Diurno (di immissione)	Limite Notturno (di immissione)	Confronto
M1	Diurno	37,6*	III	60	-	Verificato
	Notturno	32,9*	III	-	50	Verificato
M2	Diurno	36,2*	III	60	-	Verificato
	Notturno	31,2*	III	-	50	Verificato
M3	Diurno	52,4	III	60	-	Verificato
	Notturno	46,0	III	-	50	Verificato
M4	Diurno	39,0	III	60	-	Verificato
	Notturno	47,4	III	-	50	Verificato

(\*)  $L_{Aeq}$  posto pari al parametro statistico  $L_{90}$  per escludere la componente traffico data la posizione molto prossima del punto di misura alla strada extraurbana SP5.

Tabella 20: Confronto con i limiti di immissione

L'indagine fonometrica svolta mostra il rispetto dei valori limite di immissione per la classe acustica di riferimento, presso tutti i punti considerati. Si segnala però come, per la verifica della zonizzazione acustica presso i punti di misura M1 ed M2 sia risultato necessario l'utilizzo del parametro statistico  $L_{90}$  allo scopo di escludere il traffico veicolare dal rumore misurato. Tali punti di misura si trovano infatti all'interno della fascia di pertinenza della strada extraurbana e quindi il traffico veicolare non concorre alla valutazione del rispetto della zonizzazione acustica.

Si precisa che, per tali punti di misura, considerando il valore misurato complessivo, i valori risultano entro i limiti applicabili alle fasce di pertinenza stradale (Fascia A Strada extraurbana secondaria ex DPR n.142/2004) ossia inferiori rispettivamente a 70 dB(A) nel periodo diurno, e 60 dB(A) nel periodo notturno.

### 3.3.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

I valori limite per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz sono indicati nel DPCM 08.07.03 e risultano pari a:

- 6 V/m — Valore di attenzione,
- 20 V/m — Limite di esposizione.

In Sardegna il Programma CEM - RIN-DEC-72/2016 - "Progetto di aggiornamento e integrazione del Catasto regionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai fini dell'accesso ai dati ambientali ed alle condizioni di esposizione della popolazione, nonché interfacciamento dello stesso con il Catasto Nazionale" ha pubblicato l'elenco dei 50 Comuni in cui sono presenti gli impianti i cui dati sono stati oggetto di verifica, aggiornamento ed integrazione e relativi Gestori.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
108 di 199

Tra i comuni dell'elenco si trova quello di Sanluri ma non è presente il comune di Furttei.

Le misure eseguite da ARPAS presso vari siti "media 24H", con centraline di monitoraggio in continuo, al fine di determinare il valore medio del campo elettromagnetico sulle 24 ore, come previsto dalla vigente normativa, non ha rilevato dati per il comune di Sanluri.

### 3.3.3 Radiazioni ottiche

Si definisce inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree a cui è dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte. Dal punto di vista normativo la materia è regolata dalla D.G.R. n.60/23 del 05.11.2008 che stabilisce le "Linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e conseguente risparmio energetico".

L'area in cui verrà sviluppato l'impianto in esame non risulta comunque caratterizzata da sorgenti luminose significative.

### 3.3.4 Radiazioni ionizzanti

L'ultimo rapporto sulle radiazioni ionizzanti sviluppato dalla Regione Autonoma della Sardegna (Radioattività ambientale in Sardegna) risale a dicembre 2020.

Sono stati effettuati diversi controlli sulle seguenti matrici:

- Alimenti

I valori di concentrazione dei radioisotopi nelle matrici alimentari sono prevalentemente inferiori ai limiti di rilevazione strumentale o, in rari casi se ne discostano di poco. Di conseguenza si può affermare che, per quanto riguarda la contaminazione radioattiva dei prodotti alimentari in Sardegna, il contributo alla dose assorbita dalla popolazione è molto basso, certamente inferiore di almeno tre ordini di grandezza, ovvero un fattore 1/1000, rispetto al contributo alla dose determinato generalmente dall'esposizione alla radioattività naturale.

- Acque potabili

I valori di concentrazione dei parametri radiometrici riportati sono inferiori ai valori di riferimento previsti dalla normativa (valori di screening), pari a 0.1 Bq/l per la concentrazione alfa totale, 0.5 Bq/l per la concentrazione beta totale e 100 Bq/l per la concentrazione di radon.

- Acque sotterranee

Nei due comuni di interesse la probabilità di superare il livello di riferimento di 300 Bq/m<sup>3</sup> negli ambienti confinati (indoor), siano essi edifici residenziali che edifici utilizzati per attività lavorative, risulta estremamente bassa (5-10%).

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
109 di 199

## 3.4 Valutazione di sintesi dello stato ante operam

In funzione dell'analisi effettuata ai precedenti paragrafi, in tabella seguente si riportano i principali indicatori dello stato di qualità ambientale, rappresentativi dell'assetto ante operam.

Grandezza Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato indicatore ANTE-OPERAM
Sistema antropico	Salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Tasso standardizzato di mortalità regionale in aumento nel 2018, a differenza di un andamento nazionale costante negli anni. Le malattie cardiovascolari e i tumori rappresentano proporzionalmente, in Sardegna come nel resto d'Italia, le prime due cause di morte nel 2018.
	Aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici	A livello demografico negli ultimi anni si evidenzia un generale andamento decrescente nella popolazione residente in tutti e due i comuni analizzati. A livello economico da sottolineare per il 2022 una notevole ripresa in tutta la regione, che si è poi riflessa anche a livello occupazionale.
	Infrastrutture	Dotazione infrastrutturale	Criticità del sistema di trasporto sardo, ferroviario e su strada. Le infrastrutture presenti nell'area di interesse (strade di ordine provinciale e secondario) sono in grado di garantire adeguati collegamenti verso di essa.
Biodiversità	Flora fauna ed ecosistema	Caratterizzazione floristica e faunistica dell'ecosistema terrestre	L'area di progetto è caratterizzata da una superficie utilizzata perlopiù per colture agrarie estensive ed intensive e, in minor misura, per le attività zootecniche. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. La fauna presente è particolarmente varia grazie alla tutela del territorio in essere.
Suolo e sottosuolo	Stato di contaminazione	Confronto con i limiti parte IV – titolo V D.Lgs.152/06)	Nessuna procedura in corso ai sensi del Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.
	Uso del suolo	Carta Uso del suolo	Il progetto si inserisce in una matrice caratterizzata da una dominanza di seminativi semplici.
Ambiente idrico	Acque superficiali	Qualità delle acque superficiali	La classificazione dello Stato Ecologico del Flumini Mannu rilevata dal PdG III ciclo di pianificazione risulta Scarso (1 stazione), Sufficiente (1 stazione) e Buono (1 stazione). Lo stato chimico risulta Buono in tutte e tre le stazioni di monitoraggio.
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Il corpo idrico sotterraneo di riferimento per l'area in esame (Detritico-alluvionale plio-quaternario del Campidano di Cagliari) ha registrato, per il III ciclo di pianificazione del PdG, uno stato quantitativo Buono ed uno stato chimico Scarso.
Atmosfera, Aria e Clima	Qualità dell'aria	Confronto con i limiti di qualità dell'aria	I dati di monitoraggio della qualità dell'aria registrati nella stazione "Nuraminis" per il periodo 2019-2022 mostrano che non sussistono particolari criticità in termini di qualità dell'aria per nessuno degli inquinanti monitorati (NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, O <sub>3</sub> , IPA e Metalli).
Paesaggio, Patrimonio culturale e beni materiali		Conformità a piani paesaggistici	Il sito di interesse ricade al confine tra il Distretto 20 – Campidano ed il Distretto 21 – Trexenta caratterizzati da una conformazione pianeggiante/collinare con prevalenza di colture agrarie.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 110 di 199
--------------------	-----------------------	----------------------

Grandezza Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato indicatore ANTE-OPERAM
		Nessun bene paesaggistico, storico, culturale in un raggio di qualche km dall’area di inserimento dell’impianto in progetto.
Ambiente fisico	Rumore	Dal Piano di zonizzazione acustica di Sanluri si evince che l’area adibita all’impianto agrivoltaico ricade in Classe III-aree di tipo misto. Il comune di Furttei non è dotato di tale Piano e pertanto valgono i limiti “per tutto il territorio nazionale” di cui al DPCM 01/03/1991. L’indagine fonometrica ante operam ha mostrato il pieno rispetto dei valori limite di riferimento applicabili sia nel periodo diurno che notturno.
	Campi elettrici e magnetici	Nessuna misura effettuata da ARPAS per le fonti elettromagnetiche presenti nel comune di Sanluri. Nel comune di Furttei non sono presenti fonti elettromagnetiche censite.
	Radiazioni ottiche	Non sono presenti nell’area in esame sorgenti luminose significative o aree da tutelare dall’inquinamento luminoso (es. Aree Naturali Protette o Siti della Rete Natura 2000).
	Radiazioni ionizzanti	Per l’anno 2020 le indagini condotte sulle matrici alimenti, acque potabili e acque sotterranee non hanno rilevato particolari criticità.

Tabella 21: Sintesi indicatori stato di qualità ambientale ante operam

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
111 di 199

## 4 ANALISI DI COMPATIBILITÀ

### 4.1 Analisi delle ragionevoli alternative

Nello studio delle ragionevoli alternative di progetto sono state considerate le possibili alternative **non strutturali**, di processo e **strutturali**, di sito/localizzazione, compresa l'alternativa zero, in riferimento all'analisi ambientale, progettuale e socioeconomica alla base della formulazione delle stesse.

L'indicazione dei criteri alla base delle scelte e relative elaborazione giustificano la proposta di un'unica opzione tipologica o localizzativa.

Aspetto cruciale dello studio è la verifica della localizzazione dell'opera e la valutazione di altri ipotetici scenari progettuali intendendo con questo sia la valutazione di siti alternativi, che soluzioni anche tecnologiche per confrontarne l'efficacia nella riduzione degli impatti ambientali.

I criteri per la scelta localizzativa derivano dallo studio delle componenti del paesaggio e dalla stima degli impatti sui vari comparti ambientali con riferimento alle varie fasi di cantierizzazione, funzionamento e dismissione, considerando le conseguenze delle azioni funzionali alla realizzazione della stessa, quali movimentazione di materiali e traffico indotto, produzione di polveri e rumore, sbancamenti, alterazioni del drenaggio superficiale e sub-superficiale, smaltimento e/o recupero di rifiuti, ecc..

La stima finale degli impatti non eliminabili tramite l'applicazione di misure di minimizzazione degli impatti pone a confronto le alternative progettuali e il progetto proposto con l'alternativa zero, riunendo in un quadro sinottico gli elementi di valutazione relativi agli effetti positivi e negativi delle opzioni di trasformazione sui comparti/sistemi ambientali.

La valutazione complessiva, che deriva dall'esame dei vari aspetti considerati, consente di individuare l'alternativa migliore e di evidenziare gli impatti residui della soluzione prescelta.

Le possibili alternative progettuali considerate sono state classificate secondo le seguenti tipologie:

- a) **Alternative non strutturali:**
  - misure per prevenire la domanda prevista;
  - misure alternative per realizzare lo stesso obiettivo.
- b) **Alternative di processo o strutturali:** alternative di Progetto attraverso l'analisi delle tecnologie più idonee ad essere utilizzate;
- c) **Alternative di localizzazione:** alternative di sito di installazione;
- d) **Alternativa zero.**

#### 4.1.1 Alternative non strutturali

Per "alternative non strutturali" si intendono le misure per prevenire la domanda a cui il progetto concorre nel dare risposta e le misure alternative per realizzare lo stesso obiettivo.

L'obiettivo è la produzione locale di energia elettrica da fonte rinnovabile e concorre, in tal modo, a rispondere alla domanda interna di energia elettrica.

In Sardegna le utenze elettriche presentano un'incidenza del 23% circa; i prodotti petroliferi per le utenze termiche e dei trasporti incidono per circa 76% a causa della mancanza del gas naturale.

L'apporto delle fonti rinnovabili alla produzione elettrica è ancora marginale rispetto al resto dell'Italia.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
112 di 199

Nel Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna si legge che la necessità di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente richiede di diversificare le fonti energetiche.

Il PEARS individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie.

In tal senso il PEARS sostiene che risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

L'energia fotovoltaica è innanzitutto un'energia "pulita" in quanto non emettendo fumi e non contribuendo al rischio di piogge acide e all'effetto serra, come avviene invece attraverso le altre forme di produzione, può essere particolarmente utile per elettrificare la nostra Isola (le nostre case e le nostre aziende).

Si definiscono fonti rinnovabili di energia quelle fonti che, a differenza dei combustibili fossili e nucleari, possono essere considerate virtualmente inesauribili, in quanto il loro ciclo di produzione, o riproduzione, ha tempi caratteristici al minimo comparabili con quelli del loro consumo da parte degli utenti.

L'energia solare è la sorgente da cui hanno origine quasi tutte le fonti energetiche, sia convenzionali che rinnovabili; solo la geotermica, la gravitazionale e la nucleare sono da questa indipendenti.

L'utilizzo di energia rinnovabile è destinato chiaramente ad occupare un ruolo di tipo integrativo nella produzione energetica, che potrà acquisire una certa rilevanza.

L'idea di una produzione diffusa è perfettamente adattabile alla presenza sostanzialmente uniforme sul territorio di alcune fonti rinnovabili come il sole e pertanto potenzialmente nobile, perché facilmente utilizzabile anche da regioni povere grazie alla sua inesauribilità, al fatto di essere svincolata da contratti politici internazionali e al fatto che la sua produzione non necessita di alcun materiale d'importanza strategica.

Fornendo una alternativa valida e pressoché inesauribile alle fonti fossili, ancor oggi maggiormente impiegate per la produzione di energia (ovvero il petrolio, il carbone, il gas e il nucleare) il potenziamento dell'apporto da fonti solare fotovoltaica costituisce un obiettivo primario per conseguire una decisa politica di diversificazione delle fonti di energia e di valorizzazione delle risorse Regionali.

I vantaggi dell'utilizzo di risorse rinnovabili possono essere sintetizzati come segue:

- si tratta di una produzione di energia meno inquinante, in grado di ridurre l'avvelenamento atmosferico e priva, inoltre, di grandi rischi di incidenti quali contaminazioni radioattive e disastri ecologici (es. pulizia delle cisterne delle petroliere nelle vicinanze delle coste, perdite di orimulsion, derivato petrolifero, nel mare etc.);
- le fonti rinnovabili sono meno vincolate agli equilibri politici internazionali in grado di influenzarne sfruttamento e costi, cosa che accade invece per i combustibili fossili;
- nel lungo periodo, le fonti rinnovabili possono essere determinanti sia per ragioni di sicurezza degli approvvigionamenti che per l'acuirsi delle emergenze ambientali;
- le fonti rinnovabili generalmente presentano impatto ambientale trascurabile per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell'aria, nell'acqua e sul suolo;
- l'impegno di territorio, anche se ampio, può essere temporaneo e non provocare effetti irreversibili;
- la natura diffusa delle fonti rinnovabili consente di coniugare produzione di energia e presidio e gestione del territorio contribuendo a contrastare i fenomeni di spopolamento e degrado;
- le fonti rinnovabili offrono la possibilità di un più diretto coinvolgimento delle popolazioni e delle amministrazioni locali, con l'attuazione del concetto di località, e di una ripresa della crescita economica;

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
113 di 199

- lo sviluppo delle fonti rinnovabili, unitamente alla diffusione delle tecniche di uso efficiente dell'energia, sembra l'unica via verso uno sviluppo sostenibile;
- le fonti rinnovabili creano la possibilità di nuovi posti di lavoro.

Le fonti rinnovabili comprendono la fonte primaria dell'energia solare che investe il nostro pianeta e quelle energie che da essa derivano: idraulica, eolica, delle biomasse, delle onde e delle correnti marine. Altra fonte primaria considerata rinnovabile è l'energia geotermica, che trae origine da fenomeni che avvengono nei sistemi profondi della crosta terrestre.

Per ciascuna fonte, la rinnovabilità varia fra la disponibilità immediata nel caso di uso diretto della radiazione solare ad alcuni anni nel caso delle biomasse.

La scelta di realizzare un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, piuttosto che altri tipi di impianti da fonte rinnovabile come quelli eolici, consente di ridurre in maniera sostanziale l'impatto sul paesaggio che costituisce, ad oggi, l'effetto maggiore. La produzione di energia elettrica da biomasse implica un uso del suolo molto più esteso: con le biomasse sono necessari 200 ettari per un impianto da 1 MW, mentre ne bastano solo 2,5 per un parco fotovoltaico della stessa potenza. I parchi fotovoltaici sono talmente efficienti che basterebbe poco più dell'1% della superficie agricola nazionale per produrre tutta l'elettricità che si consuma nell'industria e nelle abitazioni di tutta l'Italia.

#### 4.1.2 Alternative strutturali o di processo

Le alternative di processo o strutturali considerate hanno riguardato la scelta della tecnologia da utilizzare che è stata fatta attraverso una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, come riportato di seguito.

Le differenti tecnologie impiantistiche sono state valutate in funzione dei seguenti criteri:

- Impatto visivo;
- Costo di investimento;
- Costi di Operation and Maintenance;
- Producibilità attesa dell'impianto.

Per quanto riguarda la scelta della tipologia di **fondazioni**, in funzione delle varie soluzioni di mercato applicabili al sito in oggetto, si è cercato di privilegiare quelle meno impattanti sulla componente suolo e che consentivano, in fase di decommissioning, una più agevole rimozione e ripristino dei luoghi.

Le fondazioni in calcestruzzo, infatti, oltre ad aumentare l'occupazione di suolo, richiedono quantitativi di materiali maggiori (es. armature, calcestruzzo) incidendo indirettamente anche sulla produzione di rifiuti e di conseguenza sui trasporti.

La scelta è quindi caduta sulle strutture direttamente infisse nel terreno che oltre ad essere meno onerose dal punto di vista economico, evitano di impermeabilizzare parte del suolo consentendo la crescita spontanea di vegetazione naturale come ad esempio il prato.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 114 di 199
--------------------	-----------------------	----------------------



Fondazioni		
	Strutture direttamente infisse nel terreno	Strutture su plinti
		
Impatto Visivo	Le strutture direttamente infisse nel terreno risultano meno invasive. Il terreno non risulta impermeabilizzato consentendo la crescita della vegetazione spontanea o del prato.	L'intervento risulta molto invasivo visivamente. Impermeabilizzazione di una parte del terreno
Costo investimento	Costo investimento contenuto	Incremento del costo di investimento, considerando la realizzazione della fondazione
Costo O&M	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	O&M piuttosto complesse
Producibilità impianto	n.a.	n.a.

Tabella 22: Sintesi del confronto tra le varie tipologie di fondazioni

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola			
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	PROGETTO	DATA	PAGINA
	23588I	Febbraio 2024	115 di 199

Per quanto riguarda le **tecnologie impiantistiche** delle strutture di sostegno sono stati analizzate le seguenti tipologie presenti sul mercato e potenzialmente utilizzabili presso il sito in oggetto.




Tecnologie impiantistiche			
	Impianto Fisso	Impianto monoassiale (Inseguitore di rollio)	Impianto biassiale
			
Impatto Visivo	Contenuto strutture sono piuttosto basse (in media circa 4 m)	Contenuto, e comparabile a quello dell'impianto fisso	Le strutture possono raggiungere altezze più elevate (fino a 8 -9 m)
Costo investimento	Costo investimento contenuto	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 25-30%
Costo O&M	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso non essendoci parti rotanti	Rispetto al sistema fisso si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system
Producibilità impianto	Le strutture hanno un orientamento e un tilt fisso, pertanto, si attende una minore producibilità	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-25% grazie all'inseguimento su un asse di rotazione	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 35-40% grazie all'inseguimento su due assi di rotazione

Tabella 23: Sintesi del confronto tra le varie tipologie impiantistiche

Considerando le caratteristiche delle varie tipologie impiantistiche, volendo limitare l'impatto visivo e volendo perseguire una maggiore producibilità dell'impianto, si è optato per la soluzione dell'impianto monoassiale (inseguitore a rollio) direttamente infisso nel terreno che rappresenta un buon compromesso tra le soluzioni illustrate.

4.1.3 Alternative di localizzazione

Ai fini della ricerca di una localizzazione ottimale per l'impianto fotovoltaico, si è operato sulla scorta dei seguenti criteri generali:

- disponibilità della risorsa solare;
- prossimità alla rete elettrica nazionale;
- accessibilità al sito;
- idoneità d'uso del terreno e compatibilità del paesaggio.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
116 di 199***Disponibilità della risorsa solare***

Tra i criteri alla base della scelta del sito di ubicazione dell'impianto vi è l'elevata insolazione media annua dell'area.

L'idoneità della risorsa solare nel sito è stata ampiamente verificata attraverso l'analisi di numerosi dati storici e bibliografici relativi alla zona d'intervento ed a quelle contermini; da tali analisi è emerso che il potenziale di insolazione media annua del sito prescelto è altamente idoneo alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

La Sardegna è infatti tra le regioni italiane con maggiore irradiazione globale annuale.

L'area di studio presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, circa 1.633 kWh/m<sup>2</sup>/anno con una produzione di energia attesa pari a 31,77 MWh al primo anno, e una produzione specifica di circa 1.983 kWh/kWp/anno, come si evince dal "Report producibilità energetica" allegato alla documentazione di Progetto Definitivo

L'energia elettrica producibile in un anno da un impianto fotovoltaico è direttamente proporzionale alla radiazione solare che annualmente incide sull'impianto medesimo. L'ottimizzazione dell'orientamento e dell'inclinazione dei moduli massimizzerà gli effetti di tale radiazione.

***Prossimità alla rete elettrica nazionale***

Altro criterio localizzativo-logistico considerato è stata la verifica di fattibilità di un allaccio sulla rete elettrica con distanze accettabili, sia per ridurre al minimo le perdite di trasmissione, sia per minimizzare le opere di allaccio ed il conseguente impatto sul territorio.

La consegna alla rete di distribuzione avverrà presso la più vicina cabina in media/bassa tensione mediante cavidotti interrati, realizzati in conformità alle indicazioni di Enel Distribuzione e del Gestore del Sistema Elettrico nazionale (GSE ex GRTN).

La modesta distanza del sito prescelto per la costruzione del parco fotovoltaico dalla rete elettrica nazionale è stata una delle motivazioni determinanti per la sua scelta localizzativa.

Infatti, distanze particolarmente brevi, come nel caso in esame, riducono drasticamente i costi d'investimento ed i conseguenti impatti ambientali dovuti alla realizzazione dei cavidotti necessari alla connessione della centrale alla rete di trasmissione nazionale.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato in entra-esce su una nuova rete MT: sarà collegato su un lato (linea in cavidotto, 7.00 km) alla cabina di consegna posta nella Z.I. di Furttei (cabina primaria di Santu Miali).

La tavola sul sistema infrastrutturale, allegata alla presente relazione tecnica, mostra il tratto di connessione previsto per realizzare l'allaccio dell'impianto.

***Accessibilità al sito***

La prefattibilità dell'intervento dal punto di vista logistico è stata valutata analizzando i collegamenti dell'intervento con le reti infrastrutturali del territorio e individuando la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto. Sono state verificate le capacità di carico delle reti viarie, fondamentali per la fase di costruzione dell'impianto e analizzate le possibilità di allaccio alla rete elettrica nazionale. In particolare, sono stati analizzati e misurati i consumi di tutte le risorse, i materiali e i mezzi necessari alla realizzazione dell'impianto e valutate come molto adatte le caratteristiche di accessibilità carrabile dell'area.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
117 di 199

Il porto industriale di Cagliari o quello di Oristano, rappresentano un possibile luogo d'attracco delle navi preordinate al trasporto, con assenza di sovrappassi e con raggi di curvatura tali da consentire l'agevole transito dei mezzi pesanti necessari per i trasporti terrestri.

Come può facilmente rilevarsi dalla cartografia di progetto all'area adibita alla costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto si accede direttamente dalla SP 48.

La tipologia e l'estensione dell'impianto implicano inoltre l'accentramento in un unico sito di potenziali energetici rinnovabili piuttosto consistenti con conseguenti economie di scala. Il buon collegamento infrastrutturale contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione di impianti fotovoltaici.

***Idoneità d'uso del terreno e compatibilità del paesaggio***

La verifica e l'analisi di questo criterio di scelta, in particolare la compatibilità paesaggistica, ha comportato un ulteriore e più approfondito studio sulle caratteristiche naturali e morfologiche della zona e sul rispetto dei vincoli tesi a contenere al minimo gli effetti modificativi sul suolo.

Il fine ultimo che si è inteso raggiungere col presente studio è la ricerca della miglior soluzione atta a consentire la coesistenza dell'impianto in progetto e dell'ambiente nel rispetto di quest'ultimo e dell'attuale sistema di sfruttamento e fruizione antropica del sito.

La scelta del sito di ubicazione dell'impianto è stata fatta, prestando particolare attenzione al territorio anche in termini di consenso dei proprietari dei terreni e interessando al progetto numerosi piccoli imprenditori locali.

Nella proposta del progetto agrivoltaico, si è optato per l'utilizzo della tecnologia a inseguitore solare senza fondazioni in calcestruzzo che consente un minor impatto sul suolo e una minor occupazione permettendo il normale svolgersi del processo fotosintetico che consentirà lo sviluppo delle colture previste nella relazione agronomica allegata.

Il progetto agrienergetico proposto pertanto consentirà la coesistenza dell'impianto energetico e delle colture agronomiche nello stesso sito.

La localizzazione e le caratteristiche dell'impianto sono state scelte anche in funzione della valutazione relativa alla compatibilità paesaggistica condotta in sede di prefattibilità dell'interventi.

Nella scelta del sito effettuata sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica:

- presenza di vincoli ostativi di natura paesaggistica, archeologica, urbanistica o naturalistica;
- l'individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile, previste dal Decreto del 10 settembre 2010.

L'analisi ha evidenziato l'assenza di aree vincolate o comunque beni tutelati presso le aree interessate dal progetto, ad eccezione del cavidotto che interessa una fascia di rispetto di un corso d'acqua, nonché l'appartenenza ad aree considerate "non idonee" in base a quanto individuato dalla Regione Sardegna con il DGR 59/90 del 27/11/2020, nello specifico: "terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica (cod.7.2)". La non idoneità all'installazione di impianti fotovoltaici in tali aree viene giustificata, negli allegati della DGR 59/90 del 27/11/2020, dalla potenziale sottrazione di terreni irrigui, e dalla potenziale vanificazione dell'investimento effettuato, con finanziamenti pubblici, per la realizzazione delle opere di razionalizzazione della risorsa idrica. L'intervento in progetto coniugando la produzione di energia elettrica con quella legata all'attività agricola, condotta secondo uno

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
118 di 199

specifico progetto agronomico, risulterà in grado di sfruttare in maniera efficiente le potenzialità di tali terreni irrigui perseguendo l'obiettivo di promuovere la produzione agricola.

Sono state inoltre analizzati i requisiti che definiscono le "aree idonee" per l'installazione di impianti FER previsti dal recente D.Lgs. 199/2021 e s.m.i. :

- nell'area di progetto non sono presenti beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, a meno del tratto di cavidotto compreso nella fascia di rispetto ex art. 142 lettera c) del D.Lgs. 42/04 del Flumini Mannu (si rimanda al successivo paragrafo 2.2.3.2 per l'esatta perimetrazione),
- nel buffer di 500 m dal perimetro dell'area di progetto non sono presenti beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda o dell'articolo 136 del D.Lgs. 42/04,

l'area di progetto risulta quindi idonea ai sensi dell'art.20 c. c-quater del D.Lgs. 199/2021 e s.m.i., a meno del sopra citato tratto di cavidotto sottoposto a vincolo ex art. 142 lettera c) del D.Lgs. 42/04.

Si ricorda in ogni caso che ai sensi dell'art.22 comma 1-ter del D.Lgs. 199/2021 e s.m.i., essendo il cavidotto in progetto un'infrastruttura elettrica di connessione **interrata**, per il progetto nel suo insieme risulta applicabile la procedura semplificata di cui all'art. 22 dello stesso D.Lgs. 199/2021 e s.m.i..

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, la compatibilità dell'intervento con il contesto è stata approfondita anche con analisi in situ, attraverso lo studio delle foto panoramiche dell'area di intervento, i fotoinserimenti con opportuni render, lo studio delle relazioni con le zone sensibili dal punto di vista paesaggistico o storico-culturale.

#### 4.1.4 Alternativa "zero"

Secondo la definizione fornita anche dalla letteratura *l'alternativa zero* è rappresenta dall'evoluzione possibile dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento.

Il progetto in esame, quindi, è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento.

Come conseguenza, in assenza dell'intervento proposto, a fronte di modesti benefici ambientali conseguenti alla conservazione delle ordinarie caratteristiche ecologiche del sito, svanirebbe l'opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini di riduzione globale delle emissioni da fonti energetiche convenzionali, nonché la possibilità di dare supporto la produzione agricola e/o zootecnica.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica (33,9 GWh/anno) sono riportati nelle seguenti tabelle.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
119 di 199

Inquinante	Fattore di emissione specifico (t/GWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (t/anno)
CO <sub>2</sub>	692,2	23.443,4
NO <sub>x</sub>	0,890	30,1
SO <sub>x</sub>	0,923	31,3

Tabella 24: Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti

Fattore di emissione specifico (tep/kWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (tep/anno)
0,000187	6.333,3

Tabella 25: Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile

La costruzione dell'impianto agrivoltaico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socioeconomico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto agrivoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

Occorre inoltre considerare che l'intervento in progetto costituisce, come più volte specificato, un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, coniugando la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo l'obiettivo di contenimento del consumo di suolo e quello della tutela del paesaggio.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
120 di 199

## 4.2 Descrizione del progetto

### 4.2.1 Aspetti generali

Come già specificato in precedenza, il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. Il sistema agrivoltaico sarà costituito da 28.000 moduli con una potenza complessiva di 17,08 MWp.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele, con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse (pitch) pari a 12 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

L'impianto sarà collegato alla rete pubblica di trasmissione in media tensione a 15 kV, tramite la connessione in entra-esce, alla Stazione Elettrica e-distribuzione di Santu Miali in territorio comunale di Furtei.

L'impianto sarà suddiviso in sottocampi, ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta dagli inverter, che eseguono la conversione DC/AC, alla cabina di trasformazione del sottocampo nella quale un trasformatore MT/BT da 1,6 MVA; quest'ultimo eleverà la tensione BT fornita in uscita dagli inverter alla tensione MT di 15 kV per il successivo vettoriamento dell'energia verso la Cabina primaria di e-distribuzione.

Per l'impianto saranno realizzate complessivamente:

- 7 cabine elettriche per la conversione DC/AC
- 3 cabine per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV, e per i relativi quadri in MT
- 3 cabine utente,
- 3 cabine di consegna.

Sarà poi realizzata una rete di cavidotti interrati, interni al campo fotovoltaico, per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed in media tensione fino alla cabina utente e di consegna.

Il terreno dove sorgerà l'impianto agrivoltaico è un'area attualmente utilizzata ai fini agricoli, avente estensione di circa 41 ha, situata in massima parte entro i confini del Comune di Sanluri e solo 2.500 mq circa nel comune di Furtei.

L'uso del suolo delle aree interessate dall'impianto è prevalentemente seminativo intensivo, limitatamente con coltivazioni arboree.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
121 di 199

#### 4.2.2 Criteri di progettazione

La scelta del sito per la realizzazione di un impianto agrivoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell'opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Il sito è stato inizialmente valutato e soppesato sulla base di una serie di elementi oggettivi, di seguito elencati, che hanno favorevolmente indirizzato la società nel proseguire nell'iniziativa:

- l'orografia del sito, che necessita di interventi modesti di regolarizzazione dei terreni allo scopo di favorire il deflusso dell'acqua piovana verso gli scoli previsti;
- l'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, circa 1.633 kWh/m<sup>2</sup>/anno con una produzione di energia attesa pari a circa 33,9 MWh al primo anno, e una produzione specifica di circa 1.983 kWh/kWp/anno, come si evince dal "Report producibilità energetica" allegato alla documentazione di progetto;
- accessibilità al sito ed esistenza di una rete viaria in grado di soddisfare la capacità di carico in termini di traffico che si verificherà durante la fase di costruzione;
- la prossimità alla rete elettrica nazionale al sito di intervento che consente di minimizzare le opere di allaccio, con il conseguente impatto sul territorio;
- l'assenza di beni tutelati sia ambientali che paesaggistici, come meglio analizzato ai paragrafi precedenti.

Conclusa l'analisi preliminare, la Società ha valutato quale tecnologia impiantistica adottare, considerando che un fattore chiave per la scelta della tecnologia è che questa possa integrarsi al meglio con l'attività di coltivazione agricola tra le interfile, garantendo allo stesso tempo una riqualificazione del suolo.

Al termine di questo ulteriore processo di valutazione, tenuto conto dei vincoli ambientali e dei requisiti di buona progettazione, si è arrivati a definire il layout dell'impianto agrivoltaico.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
122 di 199**4.2.3 Rispondenza alle linee guida Ministeriali in materia di impianti agrivoltaici**

In data 27 giugno 2022, sono state pubblicate da parte del MiTE, le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico.

In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa.

Risulta pertanto d'ausilio la fissazione di parametri e requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Il documento (Linee Guida), elaborato dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE a cui hanno partecipato CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) GSE (Gestore dei servizi energetici S.p.A. ed RSE (Ricerca sul sistema energetico S.p.A.), introduce alcune definizioni in materia e fornisce le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per rientrare nelle suddette definizioni, nonché ai fini dell'eventuale accesso agli incentivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

L'articolo 1 delle Linee Guida introduce, inter alia, le seguenti definizioni:

1. **Impianto Agrivoltaico:** impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e zootecnia sul sito di installazione;
2. **Impianto Agrivoltaico Avanzato:** impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:
  - a) adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e zootecnica, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
  - b) prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Inoltre, l'articolo 2 comma 2 delle Linee Guida enuclea 5 categorie di requisiti:

- **Requisito A:** il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **Requisito B:** il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **Requisito C:** l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **Requisito D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
123 di 199

monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

- D.1 Monitoraggio del risparmio idrico.
- D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola. Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:
  - D.2.1 l'esistenza e la resa della coltivazione;
  - D.2.2 il mantenimento dell'indirizzo produttivo.
- **Requisito E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della
  - E1 fertilità del suolo.
  - E2 il microclima.
  - E3 la resilienza ai cambiamenti climatici.

Pare opportuno rilevare che il rispetto dei requisiti:

- a) A e B è ritenuto necessario al fine di far rientrare un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola nella definizione di "impianto agrivoltaico";
- b) Per gli impianti in questione è inoltre consigliato il rispetto del requisito D.2.;
- c) A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del Decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1 ("Decreto Liberalizzazioni"), classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche. Sul punto, si segnala che, in deroga al generale divieto di percepimento degli incentivi per gli impianti realizzati su aree agricole, l'art. 65 del Decreto Liberalizzazioni è stato riformato dal Decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 ("Decreto Semplificazioni Bis", in vigore dal 1° giugno 2021) il quale ha introdotto la possibilità per gli impianti agrivoltaici di ricevere gli incentivi previsti dal FER1. In tal senso, l'ultima versione del Regolamento Operativo per l'accesso agli incentivi pubblicato dal GSE in data 31 gennaio 2022, dispone che il divieto di accesso agli incentivi statali per impianti con moduli collocati a terra in aree agricole non si applica, inter alia, "agli impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e zootecnica, *anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione*". Per detti impianti (ai sensi del nuovo comma 1-quinquies del Decreto Liberalizzazioni, introdotto dal Decreto Semplificazioni Bis) l'accesso agli incentivi è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- d) A, B, C, D ed E è preconditione per l'accesso ai Contributi PNRR, fermo restando che, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del Decreto Legislativo no. 199/2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità. Con riferimento alle spese di investimento connesse alla realizzazione di un impianto agrivoltaico.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
124 di 199

Nella definizione del layout di impianto e del piano tecnico-agronomico, si è prestata attenzione a verificare la rispondenza ai criteri stabiliti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici emanate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE).

Al fine di dimostrare la rispondenza dell'impianto agrivoltaico alle *Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici* di seguito si riporta la verifica del rispetto ai suddetti requisiti.

**Requisito A – Impianto definibile come “agrivoltaico”**

Tale requisito è volto a verificare che l'impianto agrivoltaico sia progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrità tra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Tale risultato si intende raggiunto qualora siano soddisfatti i seguenti criteri:

- criterio A.1: la superficie minima destinata alla coltivazione deve essere almeno il 70% della superficie totale del progetto;
- criterio A.2: la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) non deve superare il 40%.

Per il progetto in esame, entrambi i criteri sono soddisfatti, come si evince dalla seguente tabella.

N. Requisito	Requisito		m <sup>2</sup>	%
A.1	$\text{Sup}_{\text{Agricola}}/\text{Sup}_{\text{Totale}} > 70\%$	Stot	415.350	-
		Sagricola	294.280	-
		$\text{Sup}_{\text{Agricola}}/\text{Sup}_{\text{Totale}}$	-	70, 9%
A.2	$\text{LAOR } (S_{\text{pv}}/S_{\text{tot}}) \leq 40\%$	S <sub>tot</sub>	415.350	-
		S <sub>pv</sub>	75.570	-
		$S_{\text{pv}}/S_{\text{tot}}$	-	18,19%

Tabella 26: Verifica del rispetto del requisito A

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
125 di 199**Requisito B – Garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli**

Tale requisito è volto a verificare che l'impianto agrivoltaico sia esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, dovrebbero essere verificati:

- **criterio B.1:** la continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento:
  - a) ***l'esistenza e la resa della coltivazione:***
  - b) ***il mantenimento dell'indirizzo produttivo:*** Il progetto agrivoltaico prevede il passaggio dall'attuale indirizzo produttivo praticato sull'area, caratterizzato dalle coltivazioni cerealicole, ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato, cioè la coltivazione, mediante l'impiego nell'interfila tra i tracker e nelle aree perimetrali non occupate dai tracker. Si rimanda allo Studio Agronomico allegato all'istanza di VIA per un'analisi più dettagliata di costi e benefici.
- **criterio B.2:** Rapporto tra produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico in progetto ( $FV_{agri}$ ) e di un impianto fotovoltaico di riferimento ( $FV_{standard}$ ) deve essere superiore al 60%.

N. Requisito	Requisito	Impianto in progetto
B.1	Continuità dell'attività agricola	<p>a) <u><i>l'esistenza e la resa della coltivazione:</i></u> nei terreni oggetto di intervento attualmente vengono praticate varie coltivazioni arboree, ortive, foraggiere e grane. L'avvicendamento e la scelta delle colture erbacee viene regolata dall'andamento climatico stagionale e da una sommaria ricerca di mercato attuata sulle realtà locali. Per l'analisi delle colture attualmente praticate si rimanda a quanto approfondito nella Relazione Agronomica, a corredo dell'istanza di VIA.</p> <p>b) <u><i>il mantenimento dell'indirizzo produttivo:</i></u> Il piano culturale previsto nel progetto agrivoltaico prevede il passaggio dall'attuale indirizzo produttivo praticato sull'area, caratterizzato dalle coltivazioni ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. La coltivazione verrà praticata nell'interfila tra i tracker e nelle aree perimetrali non occupate. Verrà elaborato un adeguato Piano di Monitoraggio che permetterà la verifica del requisito dell'attività agricola, come sarà illustrato successivamente. Si rimanda a quanto approfondito nella Relazione Agronomica, a corredo dell'istanza di VIA.</p>
B.2	$(FV_{agri} \geq 0,6 \times FV_{standard})$	$FV_{standard} = 0,846 \text{ GWh/ha/anno}$ $FV_{agri} = 0,815 \text{ GWh/ha/anno}$ $FV_{agri} / FV_{standard} = 96 \% > 60\%$

Tabella 27: Verifica del rispetto del requisito B

Per il progetto del presente impianto agrivoltaico, entrambi i criteri B.1 e B.2 sono soddisfatti.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
126 di 199**Requisito C – L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra**

Gli impianti possono essere classificati secondo di seguenti 3 tipi:

- TIPO 1): l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici;
- TIPO 2): l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici;
- TIPO 3): i moduli sono disposti in posizione verticale, pertanto, non influenzano in nessun modo l'attività agricola ma influenza quella zootecnica per il passaggio degli animali sotto le fila;

Le soglie minime di altezza dei moduli da terra (l'altezza minima per le strutture fisse e la media per quelle in movimento) sono le seguenti:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Affinché un impianto sia conforme al Requisito C deve ricadere nella tipologia 1 o 3.

L'impianto in progetto risponde alla tipologia 1 in quanto è prevista la coltivazione a prato per pascolo sotto i moduli che hanno una altezza media dei tracker pari a 2,47 m (dall'asse di rotazione), pertanto, compatibile sia con l'attività agricola che quella zootecnica.

N. Requisito	Requisito	Impianto in esame
C.1	Altezza media dei moduli fotovoltaici: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Superiore a 2,1 m nel caso di attività colturale</li> <li>– Superiore a 1,3 m nel caso di attività zootecnica</li> </ul>	L'altezza media (dall'asse di rotazione) dei tracker pari a circa 2,47 m

**Tabella 28: Verifica del rispetto del requisito C**

**Requisiti D ed E – Sistemi di monitoraggio**

Al fine di assicurare, nel corso della vita tecnica dell'impianto il requisito B.1 in termini di:

- esistenza e resa della coltivazione;
- mantenimento indirizzo produttivo;

è necessario eseguire delle attività di monitoraggio:

- D.1: risparmio idrico;
- D.2: continuità dell'attività agricola, ovvero: impatto sulle colture, produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

In aggiunta a quanto sopra, al fine di verificare il rispetto del Requisito E, è necessario il monitoraggio dei seguenti parametri:

- E.1: il recupero della fertilità del suolo – Monitoraggio da realizzarsi nei casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
127 di 199

- E.2: il microclima – Tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa non coperta dall'impianto. In particolare, deve riguardare:
  - temperatura ambiente esterno;
  - la temperatura retro-modulo;
  - l'umidità e la velocità dell'aria retromodulo e ambiente esterno, misurata con anemometri;
- E.3: la resilienza ai cambiamenti climatici (da effettuarsi in fase di progettazione e in fase di monitoraggio)

In tabella seguente viene riportato il confronto con i requisiti D ed E previsti dalle Linee Guida e le caratteristiche del progetto in esame.

N. Requisito	Requisito	Impianto in esame
D.1	Monitoraggio del risparmio idrico	Sarà sviluppato un piano di miglioramento fondiario che introdurrà un sistema più efficiente di approvvigionamento e distribuzione idrico, adottando tecniche di risparmio ed efficientamento della risorsa idrica (es. installazione di nuovi contatori volumetrici); inoltre l'installazione di sonde e/o sensori che consentiranno il monitoraggio del clima e dello "stato" delle coltivazioni permetterà una migliore gestione della risorsa idrica favorendo così il suo risparmio.
D.2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	La continuità agricola sarà valutata tramite il valore della produzione agricola, prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico, negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha. Sarà pertanto redatta una relazione tecnica asseverata dall'agronomo o verbali di controllo periodici, con cadenza stabilita in cui potranno essere riportate le descrizioni tecniche di coltivazione, i piani annuali di coltivazione, i risultati delle analisi effettuate, la superficie effettivamente destinata alle coltivazioni nelle varie annate agrarie, in caso di rotazioni colturali.  Il Monitoraggio della continuità agricola prevedrà un controllo costante delle operazioni colturali, la gestione delle rotazioni, la gestione della fertilizzazione ed infine il controllo dei fattori climatici. Questo potrà essere attuato con: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. analisi terreno ante investimento e successive analisi ogni 5 anni circa;</li> <li>2. accurato studio delle rotazioni colturali;</li> <li>3. coniugare l'attività agricola anche ai fini PAC;</li> <li>4. utilizzo di sistemi di agricoltura di precisione, come anche in precedenza menzionato, ad esempio cabine meteo con sensori distribuiti sull'intero campo o anche l'ausilio di droni per il controllo delle colture (spettrocamera).</li> </ol>
E.1	Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	Verranno svolte delle analisi chimico-fisiche del terreno ante operam e successivamente ogni 5 anni circa, per verificare l'andamento dei parametri chimici del suolo, compresi gli elementi nutritivi: carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, azoto totale, fosforo assimilabile e potassio assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), Rapporto C/N.
E.2	Monitoraggio del microclima	Verranno installate delle sonde e/o sensori che consentiranno di monitorare i principali elementi del microclima locale quali: <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatura;</li> <li>- Umidità relativa;</li> <li>- Irradiazione solare;</li> <li>- Velocità dell'aria.</li> </ul> Questi saranno posizionati al di sotto dei moduli e per confronto in aria limitrofa non coperta. Sarà inoltre valutata la possibilità di monitorare anche i seguenti elementi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bagnatura delle foglie;</li> <li>- radiazione solare;</li> </ul>



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
128 di 199

N. Requisito	Requisito	Impianto in esame
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoraggio insetti;</li> <li>- sensori di umidità del suolo;</li> <li>- modelli delle malattie ed alert;</li> <li>- sensori per la valutazione della vigoria delle piante.</li> </ul>
E.3	Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	<p>L'impronta di carbonio, cosiddetta carbon footprint, è una misura che esprime in termini di CO<sub>2</sub> equivalente il totale delle emissioni di gas a effetto serra associate direttamente o indirettamente a un prodotto, un'organizzazione o un servizio. Il Protocollo di Kyoto indica quali gas a effetto serra l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>), protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>) e perfluorocarburi (PFCs). I suoli possono rappresentare una preziosa risorsa per mitigare il cambiamento climatico, nella misura in cui essi costituiscano riserva di carbonio organico, sono infatti in grado di sequestrare i gas serra presenti in atmosfera. Agire con determinazione sulle tecniche agronomiche in questo comparto agricolo può dunque costituire un valido strumento per lenire gli effetti negativi dei cambiamenti climatici.</p> <p>Il monitoraggio previsto consentirà di valutare i benefici conseguiti dal piano culturale previsto, in termini di CO<sub>2</sub> equivalente, rispetto al precedente piano culturale.</p> <p>Inoltre la presenza delle sonde/sensori meteorologici consentiranno di valutare localmente gli eventuali incrementi di temperatura e il regime delle precipitazioni.</p>

Tabella 29: Verifica del rispetto dei requisiti D ed E

In base a quanto evidenziato l'Impianto in progetto rientra pienamente nella definizione di **"impianto agrivoltaico avanzato"**, rispettando i requisiti A, B, C, D ed E ai sensi delle Linee Guida del MiTE, inoltre rispettando ai requisiti E può accedere ai contributi del PNRR.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
129 di 199

#### 4.2.4 Descrizione dell'impianto agrivoltaico

L'impianto prevede l'installazione di 28.000 pannelli fotovoltaici da 610 W per una potenza complessiva di 17.080 kWp, raggruppati in stringhe da 28 moduli.

L'impianto suddiviso in n.3 sottocampi principali:

- Nel Lotto 1, saranno installati circa 11.000 pannelli fotovoltaici, per una potenza di 6.000 kWp, raggruppati in stringhe e collegate a 24 inverter;
- Nel Lotto 2, saranno installati circa 11.000 pannelli fotovoltaici, per una potenza di 6.000 kWp, raggruppati in stringhe e collegate a 24 inverter;
- Nel Lotto 3, saranno installati 6.000 pannelli fotovoltaici, per una potenza di 4.000 kWp, raggruppati in stringhe e collegate a 16 inverter.

Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati, interni al campo fotovoltaico, per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed in media tensione fino alla cabina utente e di consegna.

L'energia prodotta da ogni lotto, dopo essere stata trasformata negli inverter (trasformazione da DC a AC) e trasformatori (innalzamento tensione) sarà convogliata alla relativa cabina di consegna per la connessione alla Rete elettrica Nazionale; saranno infatti installata n.3 cabine di consegna, come previsto nel Preventivo di connessione di e-distribuzione (STMG), che saranno ubicate a margine dei lotti, con accesso dalla strada (SP 48)

L'impianto sarà interamente recintato con recinzione perimetrale.

È prevista la costituzione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

Nella definizione del layout e della disposizione dei tracker si è optato per ottimizzare lo spazio tra le file al fine di consentire l'attività agricola e lasciare un'opportuna distanza dai confini dei lotti oltre che distanziarsi dalle linee elettriche esistenti; sono infatti presenti nell'area in esame una linea MT aerea, una linea aerea AT ed un'altra in doppia terna ed un'altra in semplice terna che attraversano il lotto longitudinalmente e trasversalmente.

Una mappa contenente il layout generale dell'impianto agrivoltaico viene riportata a seguire, mentre per la planimetria di dettaglio si rimanda alle tavole del progetto trasmesso insieme ai documenti delo SPA.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

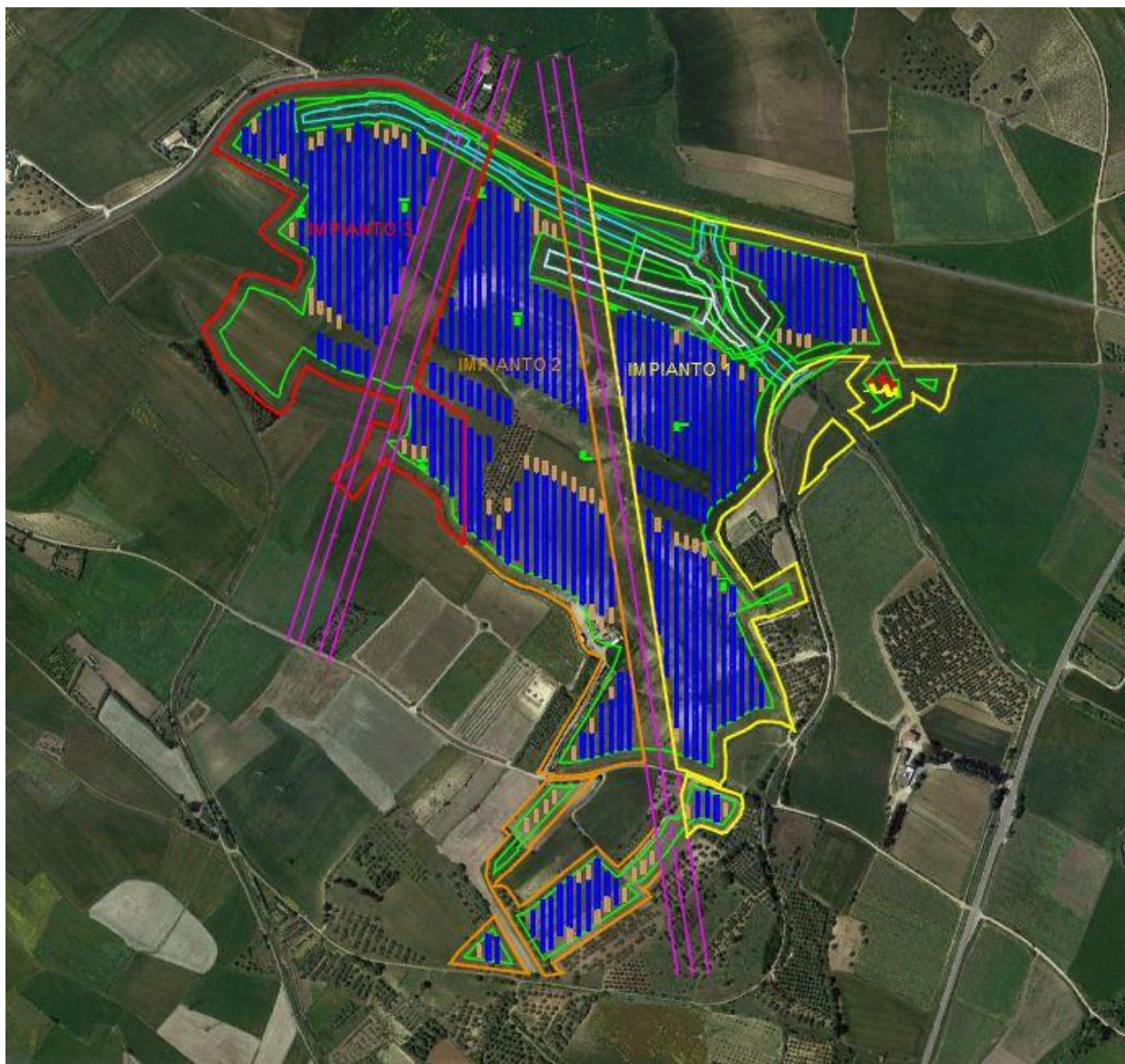
PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
130 di 199

Figura 49: Lay out generale impianto agrivoltaico

Di seguito si riporta una descrizione generale dei principali componenti dell'impianto agrivoltaico in esame, rimandando, per gli aspetti di dettaglio, alla documentazione di Progetto Definitivo presentata contestualmente al presente SPA.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
131 di 199**Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%). I moduli fotovoltaici che saranno impiegati sono del costruttore LONGI SOLAR, modello bifacciale Hi-MO LR5-72HBD-545M in silicio monocristallino.

Le caratteristiche dei moduli in progetto, riferite alle condizioni standard di irraggiamento, sono riportate in tabella seguente.

Grandezza	Valore
Potenza massima (Pmax)	610 Wp
Efficienza modulo	21,3%
Tensione di circuito aperto	55.31 V
Tensione alla massima potenza	45.60 A
Corrente di corto circuito	14,03 A
Corrente alla massima potenza	13,38 A
Dimensioni	2465 x 1134 x 35 (mm)
Peso	34,6 kg

**Tabella 30: Caratteristiche tecniche preliminari del modulo fotovoltaico****Tracker**

Un tracker fotovoltaico, o inseguitore, è un sistema di regolazione automatica dell'orientamento dei pannelli solari, che consente di massimizzare la produzione di energia elettrica dell'impianto; la tipologia utilizzata nel presente impianto sarà del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio).

I tracker saranno disposti in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 12,00 mt), per ridurre l'effetto dell'ombreggiamento e per consentire lo svolgimento dell'attività agricola.

I moduli ruotano sull'asse da Est verso Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole l'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a circa 2,47 m. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra dei moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a circa 7,00 m, mentre la distanza tra una fila di tracker e l'altra è di 12,00 m.

In figura seguente si riporta il prospetto laterale di due file di tracker, distanziati 12 m come da scelta progettuale, con l'ingombro dei moduli in fase di rotazione sull'asse orizzontale al fine di ottimizzare la produzione giornaliera.

I tracker sono disposti in modo da ottimizzare lo spazio e da rispettare le distanze minime tra le file, verso il confine del lotto ed il rispetto delle linee elettriche esistenti.

I tracker possiedono una elevata resistenza al vento e un sistema di sicurezza: il sistema di controllo automatizzato dei tracker, oltre una data soglia di velocità del vento, attiva la modalità di sicurezza (tracker in posizione orizzontale) per offrire la minore resistenza al vento.

Per ulteriori dettagli sull'installazione del sistema si rimanda agli elaborati grafici allegati alla Relazione Tecnica di progetto.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

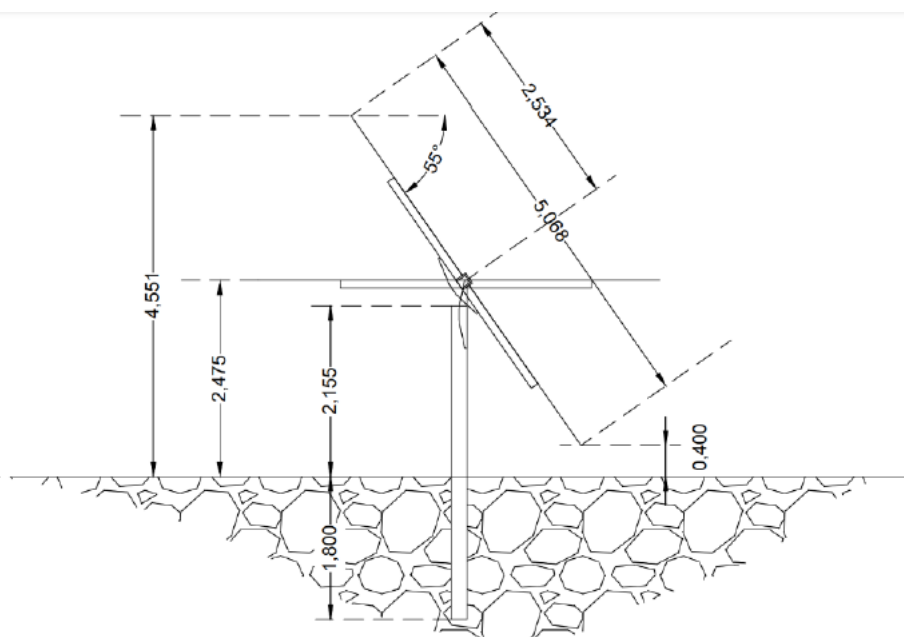
PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
132 di 199

Figura 50: Prospetto laterale con ingombro dei moduli in fase di rotazione

## Inverter

Il modello di inverter selezionati per l'impianto sarà di tipo Huawei SUN2000-215KTL-H0 con potenza massima generabile di 250kW, e saranno ubicati nell'area di impianto e connessi alla cabina di trasformazione BT/MT del sottocampo di pertinenza. Faranno capo a ciascuna cabina di conversione un numero variabile di inverter da 6 a 8 secondo quanto sarà meglio riportato nella fase successiva della progettazione definitiva.

I dati tecnici degli inverter sono riportati a seguire.

Grandezza	Valore
Massima potenza AC	250 kW
Potenza nominale AC	200 kW
Tensione nominale AC	800
Corrente massima DC	270 A
Corrente massima AC	155,2 A
Intervallo Tensione MPPT - Vmpp [V]	550-1500
Tensione Max DC-Vmax DC[V]	1500
N° di ingressi lato DC	18
N° di MPPT tracker	9
Fattore di potenza cosφ	0,8
Efficienza Europea	98,6%
Efficienza Inverter max	99%
Dimensioni	1035 mm x 700 mm x 365 mm
Peso [kg]	86

Tabella 31: Caratteristiche tecniche preliminari degli inverter

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
133 di 199

L'accoppiamento stringhe-inverter, al fine di assicurare un funzionamento sicuro ed efficiente dell'inverter, è stato effettuato considerando i requisiti previsti dalla guida CEI 82-25 e verificando tramite un software simulatore d'impianto implementato in PVSYS.

Il parallelo delle uscite in c.c. avverrà mediante l'utilizzo di quadri di campo e manovra distribuiti opportunamente nei singoli sottocampi FV.

**Trasformatori BT/MT**

I trasformatori BT/MT saranno del tipo isolato in resina per installazione all'interno.

Il circuito del nucleo dovrà essere realizzato con lamierini magnetici a grani orientati laminati a freddo. Il taglio dei lamierini dovrà essere realizzato in modo da ridurre sia le perdite a vuoto sia la rumorosità del trasformatore.

I lamierini utilizzati per la realizzazione del nucleo magnetico dei trasformatori saranno del tipo a cristalli orientati con bassa cifra di perdita, isolati in carlyte e giunti con taglio a 45° step lap. L'ottimale utilizzazione delle caratteristiche magnetiche dei lamierini è ottenuta dall'unione, del tipo a giunti intercalati, tra le colonne e i gioghi del nucleo.

La realizzazione a gradini variabili per numero e dimensioni della sezione delle colonne e dei gioghi, permettono l'ottimizzazione del coefficiente di riempimento. L'uniforme pressione delle colonne del nucleo è garantita da un'accurata e idonea nastratura mediante materiale isolante. Profilati di adeguate dimensioni, collegati tra loro con tiranti d'acciaio, realizzano la compressione dei gioghi.

Tutti questi accorgimenti conferiscono alla macchina, basse perdite, limitate correnti a vuoto, ridotti fenomeni di vibrazioni e basso livello di rumore.

Le principali caratteristiche tecniche dei trasformatori BT/MT sono riportate di seguito

Grandezza	Valore
Potenza Nominale [kVA]	1600
Gruppo Vettoriale	Dyn11
Tensione Nominale lato Alta Tensione [kV]	15
Tensione Nominale lato Bassa Tensione a vuoto [V]	400/231
Frequenza [Hz]	50
Perdite a vuoto [W]	2200
Perdite a carico a 75° [W]	11300
Perdite a carico a 120° [W]	13500
Tensione di Corto Circuito	6%
Corrente di Inserzione $I_e/I_n$	8,5
Potenza Acustica $L_{wa}$ [dB(A)]	68

**Tabella 32: Dati tecnici Trasformatori BT/MT**

In corrispondenza dei trasformatori MT/BT saranno installati dei sistemi di rifasamento per compensare la potenza reattiva che il trasformatore assorbe per la magnetizzazione del nucleo.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
134 di 199**Quadri MT**

I quadri MT e le apparecchiature posizionate al suo interno saranno progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI e IEC in vigore.

I quadri elettrici MT saranno formati da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate.

I quadri MT saranno in esecuzione senza perdita di continuità d'esercizio secondo IEC 62271-200, destinati alla distribuzione d'energia a semplice sistema di sbarra.

Il quadro realizzato in esecuzione protetta sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm. Ciascun quadro dovrà garantire la protezione contro l'arco interno sul fronte e due lati del quadro fino a 12,5 kA per 1 secondo (IEC 62271-200).

I dati tecnici principali dei quadri di distribuzione e di connessione alla rete di e-distribuzione sono riportati a seguire.

Grandezza	Valore
Tensione nominale	24 kW
Tensione di esercizio	15 kW
Frequenza nominale [Hz]	50
N° fasi	3
Corrente nominale delle sbarre principali	630 A
Corrente nominale max delle derivazioni	630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata	16 kA
Corrente nominale di picco	31,5 kA
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	12,5 kA

**Tabella 33: Caratteristiche tecniche preliminari dei Quadri MT**

All'interno dei quadri MT saranno posizionati interruttori MT ad interruzione in SF6 con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20°C uguale a 0,5 bar. Il gas impiegato sarà conforme alle norme IEC 376 e norme CEI 10-7. Il potere di corto circuito non dovrà essere inferiore a 12,5 kA.

Le unità di protezione elettrica saranno basate su tecnologia a microprocessore e adatte a garantire elevata affidabilità e disponibilità di funzionamento.

**Quadri elettrici BT lato c.a.**

I quadri elettrici saranno realizzati con struttura in robusta lamiera di acciaio con un grado di protezione IP55.

I quadri avranno una tensione nominale pari a 690 V ed una tensione di esercizio pari a 400 V e saranno realizzati nel rispetto delle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13), la direttiva BT e la direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
135 di 199**Quadri di campo e di parallelo stringhe c.c.**

I quadri di campo di parallelo stringhe realizzano il collegamento elettrico fra le stringhe provenienti dal generatore fotovoltaico ed il gruppo di conversione c.c./a.c.

I quadri di parallelo (DCUV) saranno dotati di:

- Sezionatore con la funzione di sezionamento sottocarico (IMS) sul collegamento verso l'inverter;
- Fusibili di stringa con la funzione di protezione dalle sovracorrenti e correnti inverse;
- Dispositivo SPD con la funzione di protezione dalle sovratensioni.

I quadri saranno dotati di strumenti per la misura della corrente e della tensione delle stringhe e la temperatura media dei moduli che saranno inviate al sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto.

**Cavi di distribuzione dell'energia in Bassa Tensione (BT) in c.a. e c.c.**Cavi lato c.a. bassa tensione

Per la distribuzione in BT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- cavo unipolare/ multipolare FG16OR16 per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 k, sotto guaina di PVC,
- ovvero cavi del tipo FG7OR Tensione nominale  $U_0/U$ : 0.6/1kV con conduttore in rame, isolamento in gomma EPR e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-34.

I circuiti di sicurezza saranno realizzati mediante cavi FTG10(O)M1 0,6/1 KV - CEI 20-45 CEI 20-22 III / 20-35 (EN50265) / 20-37 resistenti al fuoco secondo IEC 331 / CEI 20-36 EN 50200, direttiva BT 73/23 CEE e 93/68 non propaganti l'incendio senza alogeni a basso sviluppo di fumi opachi con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifluoco.

Cavi lato c.c. bassa tensione

Per il collegamento delle stringhe agli inverter si utilizzeranno cavi del tipo ARG7OR 0,6/1 kV c.a 0,9/1,5kV c.c..

Per collegamenti in c.c. tra i moduli verranno impiegati cavo unipolari adatti al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari, con tensione nominale di esercizio: 1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra).

**Linee elettriche di distribuzione MT**

Il trasporto dell'energia in MT avverrà mediante elettrodotti interrati, costituiti da cavi MT posati su un letto di sabbia vagliata secondo quanto descritto dalla modalità M delle norme CEI 11-17.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali, lo strato di sabbia verrà chiuso in superficie, a contatto con il manto stradale, da un getto di cls magro di altezza 30 cm.

I cavi che si prevede di utilizzare sono del tipo ARE4H1R(X) 12/20 kV con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE) e guaina in PVC, del tipo ad elica visibile.

La sezione dei cavi di ciascun tronco di linea è calcolata in modo da essere adeguata ai carichi da trasportare nelle condizioni di massima potenza ipotizzata.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
136 di 199

Le sezioni scelte per i cavi sono tali da garantire una caduta di tensione in ciascuna linea ampiamente nei limiti determinati dalle regolazioni di tensione consentite dai trasformatori 20/150 kV ed una perdita complessiva di potenza inferiore al 5%.

#### 4.2.5 Cabine Elettriche

Per l'impianto saranno realizzate:

- N. 9 cabine elettriche per la conversione DC/AC;
- N.3 cabine per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV;
- 3 cabine utente;
- 3 cabine di consegna.

##### Cabine di Inverter

Saranno realizzate n° 9 cabine in saranno installati gli inverter necessari per la conversione DC/AC; queste saranno ubicate internamente ai lotti.

Le cabine saranno di tipo prefabbricato o del tipo container, delle dimensioni di circa 6 x 2,9 x 2,5 metri di altezza fuori terra e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato.

All'interno di ciascuna cabina inverter sono presenti oltre all'inverter stesso, i dispositivi di protezione in bassa tensione del convertitore, il quadro servizi ausiliari con relativo trasformatore,

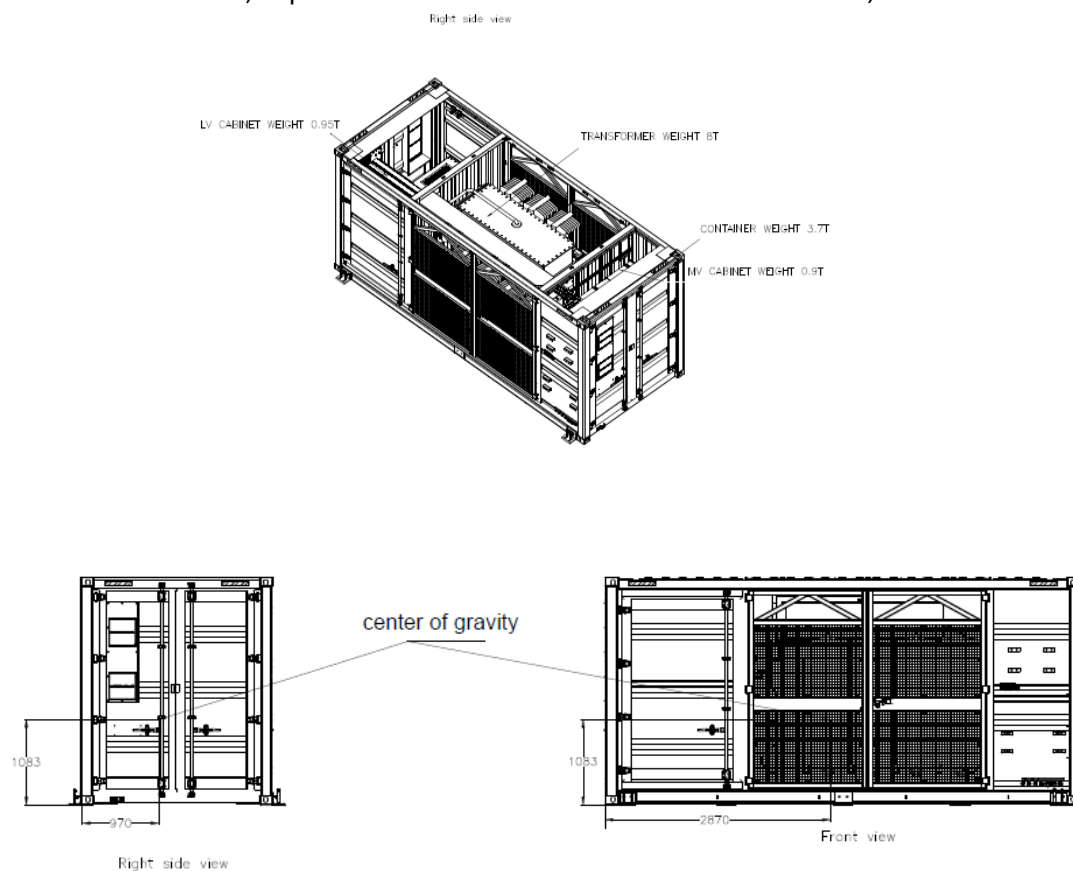


Figura 51 – tipico container che conterrà il trasformatore e inverter

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
137 di 199**Cabine di trasformazione**

Saranno installata n° 3 cabine elettriche per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV che saranno ubicate sul lato Est dell'area di impianto. Le cabine conterranno il trasformatore di potenza BT/MT, ed i quadri di media tensione MT con i rispettivi scomparti di protezione trafo e di linea.

I quadri elettrici BT e MT saranno completi di tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo.

**Cabina Utente**

Saranno realizzate n° 3 cabine utente, una per ciascun lotto, poste in prossimità delle cabine di consegna.

All'interno di detta cabina utente è installato il dispositivo di protezione generale e di interfaccia previsto dalla CEI 0-16.

Tale cabina sarà del tipo in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v.

Le dimensioni saranno conformi agli standard Enel e saranno posizionata su una platea di fondazione.

I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 24 kV 400A 16 kA ed a comando manuale 24 kV 400A 16 kA per le linee.

**Cabina di Consegna**

In prossimità dell'impianto di produzione, saranno ubicate tre cabine elettriche di connessione alla rete MT di e-distribuzione con accesso dalla strada pubblica.

La struttura della cabina sarà del tipo monoblocco scatolare, costituita dal pavimento e quattro pareti con tetto rimovibile e realizzata con calcestruzzo confezionato in stabilimento mediante centrale di betonaggio automatica e additivato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti.

Le cabine di consegna rispetteranno la specifica DG2061 ed. 9 - STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE con tetto a due falde e copertura in coppi, dalle dimensioni di ingombro 6,70m x 2,50m x 2,60m, e dimensioni minime interne di 6,52m x 2,30m x 2,30m.

La cabina sarà costituita da un vano a disposizione dell'Ente Distributore dell'energia con ingresso interdetto all'utente (vano consegna): tale vano consegna comprenderà al suo interno le seguenti apparecchiature:

- n. 1 quadro MT a 15kV per l'interfacciamento dell'impianto con la rete MT con le funzioni di sezionamento, comando e protezione;
- Cavi MT per la connessione alla cabina utente in MT
- Eventuali circuiti di distribuzione in BT per servizi ausiliari;
- Mezzi antinfortunistici in dotazione alla cabina.

Il locale per l'impianto di rete per la consegna (locale di consegna) ed il locale per i complessi di misura (locale di misura) saranno sempre accessibili al Distributore con mezzi adatti ad effettuare gli interventi necessari, senza necessità di preavviso nei confronti dell'Utente e senza vincoli o procedure che regolamentino gli accessi.

Le dimensioni del locale sono di ampiezza tale da consentire l'installazione di un eventuale trasformazione MT/BT e il relativo scomparto protezione trasformatore. Infatti, qualora non sia presente in loco una trasformazione MT/BT del Distributore, l'Utente dovrà fornire al locale di competenza del Distributore e al locale di misura un'alimentazione monofase BT, derivata dai propri impianti, consistente in una presa 2P+T 16 A – 230 V con fusibili. La messa a terra del neutro BT deve essere realizzata mediante connessione allo stesso impianto di terra dell'impianto di rete per la consegna.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

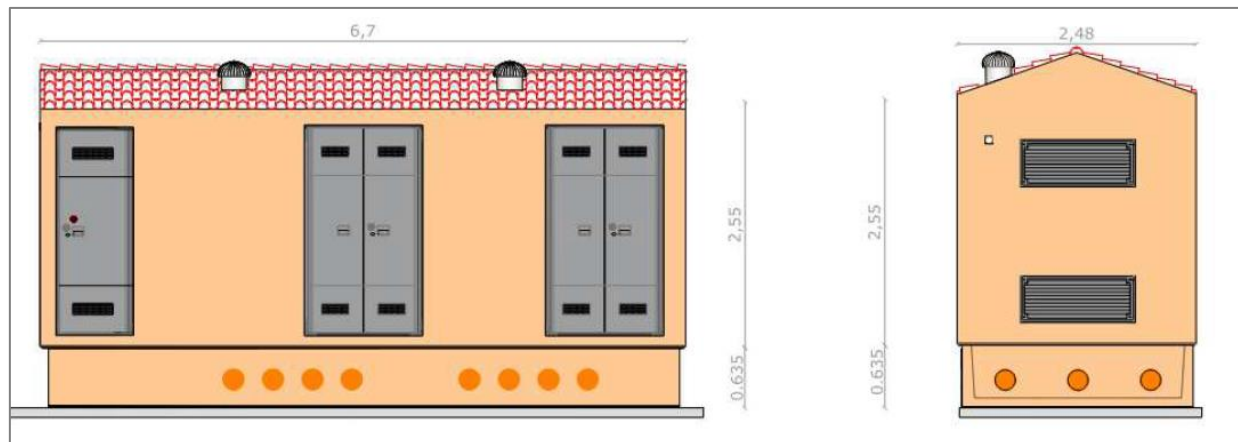
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
138 di 199

Figura 52 – Tipologico cabina di consegna

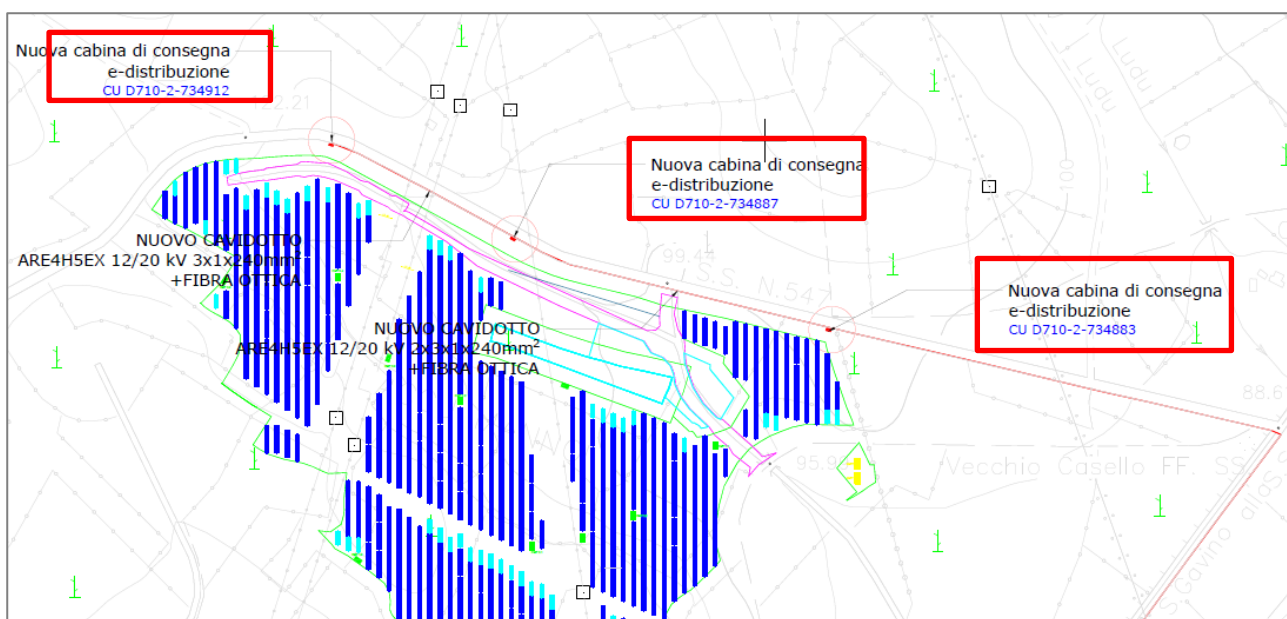


Figura 53 – Estratto Tav. B.01 – ubicazione cabine di consegna

## Sistema antintrusione

L'area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata e dotata di un sistema antintrusione che consente di inviare allarmi via web e/o SMS alla rilevazione di una infrazione, costituito dai seguenti sistemi che funzioneranno in modo integrato:

- sistema di videosorveglianza perimetrale
- sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde
- sistema di gestione degli accessi

Il sistema di videosorveglianza registrerà tutti gli eventi di movimenti interni all'area di progetto e di passaggio nei pressi dell'anello perimetrale e sarà così composto:

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
139 di 199

- telecamere fisse con faretto all'infrarosso che permettono il funzionamento 24h/24h posti su pali a una distanza l'una dall'altra di circa 30 metri;
- server per videosorveglianza, videoregistratore, monitor LCD, Armadio rack, cavi rack.

Il sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde rileva l'accesso nell'area dell'impianto ed in prossimità delle cabine e sarà così composto:

- barriere a microonde (distanza RX-TX di circa 50-60 m) da installare lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- centrale antintrusione, Data Gathering Panels (DGP) in campo installati in adeguati box su palo, lettore di badge, tastiera di gestione, rivelatori volumetrici, rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, contatti magnetici, sirena esterna, rilevatori di fumo, pulsante antincendio, cavi bus (RS485), cavi di allarme, cavi di alimentazione, cavi antincendio, batterie, ups, ecc.

Il sistema di gestione degli accessi monitora gli stati degli ingressi del parco fotovoltaico e delle cabine di controllo e sarà implementato con sensoristica a contatti magnetici sui relativi elementi:

- cancello di ingresso
- porte della cabina di controllo

Gli accessi sono gestiti con lettori e schede badge di accesso, al fine di consentire il tracciamento storico degli operatori che hanno accesso e gestiscono nel tempo l'impianto.

I suddetti sistemi di allarme e videosorveglianza potranno essere integrati o sostituiti con altre tecnologie al momento della costruzione.

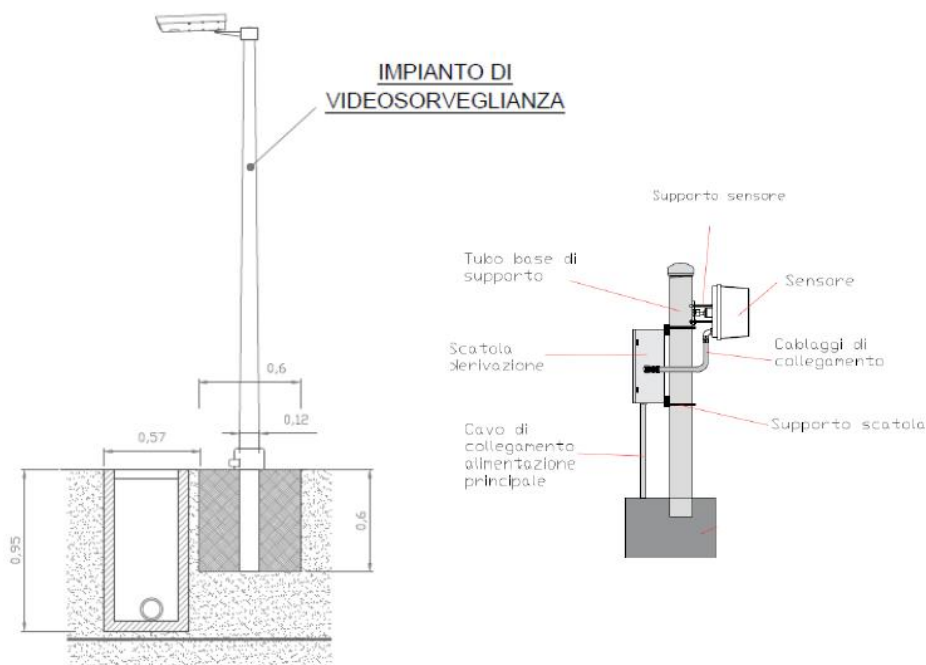


Figura 54 – Tipico Impianto di videosorveglianza e antintrusione.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
140 di 199**Recinzione e accessi**

A delimitazione delle aree di installazione è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale costituita da rete metallica di colore verde, di altezza di circa 2,5 m, con paletti infissi nel terreno.

La recinzione sarà realizzata con reti metalliche, plasticate di colore verde a fili orizzontali ondulati, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro. I sostegni saranno in acciaio zincato a caldo, infissi a terra.

È prevista l'installazione di cancelli carrabili e pedonali costituiti da due ante con sezione di passaggio pari ad almeno 3 m di larghezza e 2 m di altezza ciascuna.

I montanti saranno realizzati con profilati metallici a sezione quadrata, almeno 175 x 175 mm, e dovranno essere marcati CE.

Sono previsti due accessi principali per il parco agrivoltaico: uno posto sul lato sud-ovest, dall'esistente strada comunale, mentre il secondo è posto a sud, sempre dalla strada comunale. Un terzo ingresso consente l'accesso alla piccola porzione sud del campo agrivoltaico, presente a sud della strada comunale.

Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, sono predisposti dei passaggi per gli animali di piccola taglia attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.

**4.2.6 Misure di protezione e sicurezza****Misure di protezione e sicurezza**

## ■ Protezione dei circuiti MT

Le unità di protezione elettrica dei circuiti MT saranno basate su tecnologia a microprocessore e adatte a garantire elevata affidabilità e disponibilità di funzionamento. Le unità di protezione saranno di tipo espandibile e potranno essere dotate, anche in un secondo tempo, di ulteriori accessori che permetteranno di realizzare:

- automatismi di richiusura per linee MT;
- gestione dei segnali dai trasformatori;
- acquisizione dei valori di temperatura da sonde termiche;
- emissione di una misura analogica associabile ad una delle grandezze misurate dall'unità stessa (correnti, temperature, ecc.).

La regolazione delle soglie avverrà direttamente in valori primari nelle relative grandezze espresse in corrente o tempo rendendo più semplice l'utilizzo e la consultazione all'operatore.

I valori di taratura delle diverse protezioni saranno definiti in fase di progettazione esecutiva.

## ■ Protezione dei circuiti BT

- Protezione contro i sovraccarichi e protezione contro i cortocircuiti, effettuate secondo la norma CEI 64-8/4;

**4.2.7 Impianto di rete per la connessione**

L'impianto agrivoltaico sarà collegato alla rete MT 15 kV attraverso n.3 cabine di consegna, ognuna con un proprio POD che saranno ubicate esternamente l'area dell'impianto, lato strada provinciale SP 48.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
141 di 199

Le n. 3 cabine, mediante cavo interrato in MT della lunghezza complessiva di circa 4.8 km, si interconnetteranno ad un nuovo quadro MT con struttura a container, secondo unificazione ENEL DY770/1, da realizzare in Cabina Primaria AT/MT "S. Miali".

La soluzione impiantistica prevede all'esterno della Cabina primaria e-distribuzione AT/MT "S. Miali" la realizzazione dei seguenti impianti:

- 3 nuove Cabine Utente CU;
- 3 nuove linee MT in cavo interrato uscenti dal container DY770 e dirette verso le nuove CU e l'impianto FV AV Sanluri;
- Fornitura e posa equipaggiamenti elettromeccanici;
- Realizzazione telecontrollo cabina utente e posa fibra ottica;
- Posa UP e modulo GSM a cura di e-distribuzione.

All'interno della Cabina Primaria e-distribuzione saranno realizzate le seguenti opere:

- nuovo quadro MT da realizzarsi nella CP con Container DY770/1 costituito da 13 celle MT e completo di apparecchiature e cablaggi (incluse opere civili);
- posa di linee in cavo sotterraneo Cu 630 mm<sup>2</sup> per collegamento al container;
- adeguamento dei collegamenti AT ed MT al quadro DY770/1 nella cabina primaria.

**Linea in cavo per la connessione fra la cabina primaria e la cabina di consegna**

Le linee in cavo sotterraneo di interconnessione tra la cabina primaria e la cabina di consegna alla rete di distribuzione e-distribuzione saranno realizzate mediante cavo 12/20kV di tipo unipolare ad elica visibile con conduttori in alluminio (aventi isolamento estruso) con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi.

In particolare, la connessione alla rete di distribuzione ENEL sarà effettuata mediante:

- cavo del tipo ARE4H5EX (isolamento in XLPE) 12/20kV sezione 240 mm<sup>2</sup>.
- costruzione: CEI 20-68 (esclusa guaina e per quanto applicabile) HD 620 S1 o IEC 60502-2 (guaina)
- collaudo: Specifica Enel DC 4587 (esclusa guaina) Specifiche Enel DC 4585, DC4585 a (guaina)

Il cavidotto sarà posato ad una profondità di 1,20 m all'interno di tubi in PVC da 160 mm su un letto in sabbia vagliata. Le condutture interrate saranno rese riconoscibili mediante un nastro per segnalazione cavi elettrici. Il percorso del cavidotto MT in progetto attraversa la strada della centrale idroelettrica di Santu Miali, le strade vicinali limitrofe di penetrazione agraria, la S.S. n. 197 (da S. Gavino alla S.S. n. 128) e la S.S. n. 547 / S.P. n. 5, come illustrato negli elaborati grafici di progetto, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Nella figura seguente si riporta la tipologia di posa adoperata per il cavo MT interrato su strada sterrata o su terreno agricolo (canalizzazione di tipo A):

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
142 di 199

## CANALIZZAZIONE TIPO A

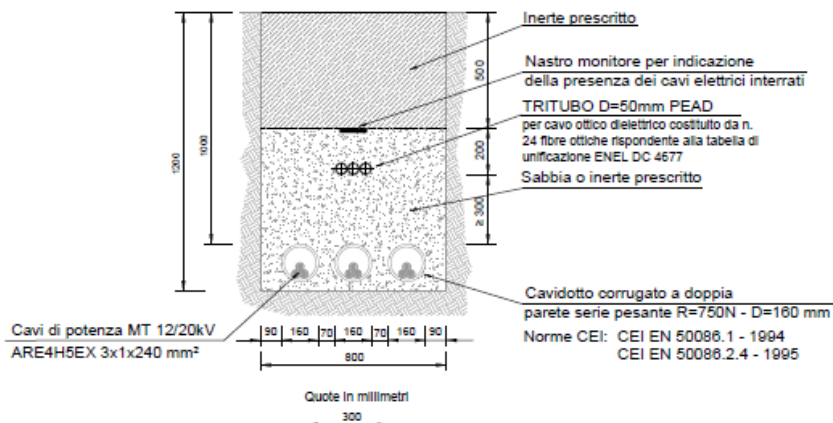
Posa di n° 3 cavi MT e n° 1 cavo in fibra ottica  
in tritubo su strada sterrata o terreno agricolo

Figura 55 – Canalizzazione di tipo A

Nella figura seguente si riporta la tipologia di posa adoperata per il cavo MT interrato su strada asfaltata pubblica (canalizzazione di tipo B):

## CANALIZZAZIONE TIPO B

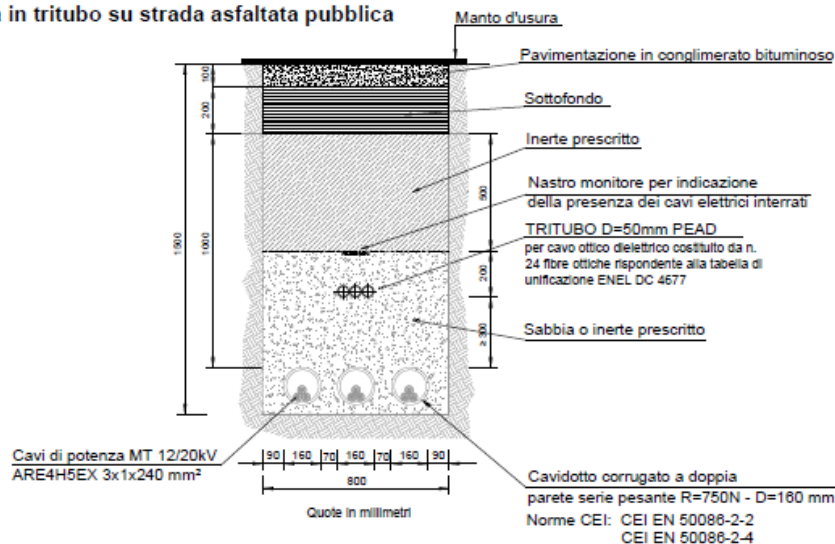
Posa di n° 3 cavi MT e n° 1 cavo in fibra ottica  
in tritubo su strada asfaltata pubblica

Figura 56 – Canalizzazione di tipo B

## Cavo fibra ottica

Nel cavidotto MT da realizzare per le connessioni dei singoli impianti di generazione dovrà essere posato un cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione Enel DC 4677.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
143 di 199

Il cavo in fibra ottica sarà posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l'impiego di tritubo in PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls. per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
144 di 199

#### 4.2.8 Descrizione dell'attività agricola

Come già evidenziato essendo un impianto agrivoltaico l'attività di produzione di energia elettrica sarà in sinergia con l'attività di produzione agricola.

Per l'organizzazione del piano colturale, successivo all'installazione dei pannelli fotovoltaici, sono state valutate diversi tipi di colture, tenendo nella dovuta considerazione il fatto che le attività si dovranno svolgere nelle aree coltivabili tra le strutture di sostegno "tracker". Non scordando la vocazione del territorio per specifiche colture, la professionalità delle maestranze presenti, il tipo di meccanizzazione già presente in azienda, la conservazione della fertilità dei suoli e l'incremento del reddito.

Al termine di questa analisi, sono state identificate delle colture che saranno immediatamente praticate tra le file (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze da impiantare nelle aree adibite a corridoi ecologici e lungo la fascia arborea di mitigazione dell'impatto visivo.

Per ridurre al massimo l'impiego di manodopera, ottimizzare i tempi di lavorazione e utilizzare al massimo le attrezzature già presenti in azienda, ci si è orientati verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzabili, anche in considerazione della superficie aziendale, quali:

- a) Colture foraggere, con incremento delle superfici a sulla ed erba medica (in previsione apicoltura);
- b) leguminose da granella (in previsione avvio attività apicola);
- c) cerealicole (grano duro senatore Capelli, orzo, avena)
- d) mantenimento delle attuali superfici arboree a olivo e vite.

#### Ortaggi Autunno Vernini

Ulteriori attività colturali che potrebbero essere messe in atto e che comportano degli impegni di tempo e mezzi non eccessivamente gravosi sono le coltivazioni di ortaggi autunno-vernini con raccolta da invernale a primaverile. Questi che per le loro caratteristiche si adattano a esposizioni solari limitate, resistono bene alle basse temperature e necessitano di apporti irrigui limitati.

Tra questi possiamo scegliere, a prescindere dalla varietà e cultivar posta in atto, le tipologie a raccolta invernale con messa a dimora da tardo estiva ad autunnale. Quelli da impiantare da inizio a fine autunno, per svilupparsi alla fine dell'inverno ed essere raccolti dall'inizio della primavera, tra questi potranno essere impiantati: cavolfiore, cavolo cappuccio, cime di rapa, cavolo broccolo, finocchio, altri ortaggi da foglia.

#### Apicoltura

Una grande opportunità per l'incremento della PLV aziendale potrebbe essere data dall'introduzione nell'azienda dell'apicoltura razionale. Cioè, l'allevamento delle api in appositi alveari razionali del tipo IDB (Italo Dadand Blatt) con la produzione e vendita dei relativi prodotti dell'alveare. In base al livello di specializzazione delle maestranze e del tempo da dedicare a detta attività, ci si potrà orientare alla produzione di solo miele, alla produzione di miele e polline, o addentrarsi nelle specialistiche attività di produzione della propoli, della pappa reale e delle regine fertili.

Le Arnie Italo Dadand Blatt sono strutture modulari costituite di una parte basale detta nido, una parte superiore di altezza identica al nido o della sua metà, una soffitta detta pure coprifavo e un tetto. All'interno della cassa sono presenti dei telaini mobili con inserito un foglio cereo che funge da impronta per la costruzione dei favi. I telaini posso variare nel numero, a seconda della tipologia specifica e l'utilizzo dell'alveare, tra 10 e 12. Anche nel melario sono presenti dei telaini con foglio cereo che diventerà un favo e

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
145 di 199

dove verrà deposto il miele prodotto dalle api. Il nido viene solitamente separato dal melario con l'inserimento di una grata metallica "escludi regina" che serve per impedire la deposizione di uova nella parte superiore dell'arnia cioè, appunto, il melario. La specie da porre in allevamento, nota per la sua produttività e mansuetudine, è l'*Apis mellifera* L var. *ligustica* Spinola.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "*Relazione Agronomica – Piano Colturale Agrivoltaico*" allegato al progetto del presente SPA.

#### 4.2.9 Attività in fase di cantiere per la realizzazione degli interventi in progetto

Nel presente capitolo vengono descritte tutte le azioni da intraprendere per la realizzazione dell'impianto in esame e per la fase di commissioning, che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate.

##### Tempistiche Realizzative

In via approssimativa si può prevedere che, a partire dalla data di inizio lavori, il tempo stimato per la realizzazione delle opere civili dell'impianto e delle linee elettriche in MT interrate sia quantificabile in circa 24 mesi, facendo procedere le due fasi parzialmente in parallelo.

Nelle successive fasi progettuali tale tempistica sarà sviluppata in dettaglio, anche in considerazione delle potenzialità operative delle imprese selezionate.

Si riporta di seguito un diagramma Gant preliminare delle attività di cantiere.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

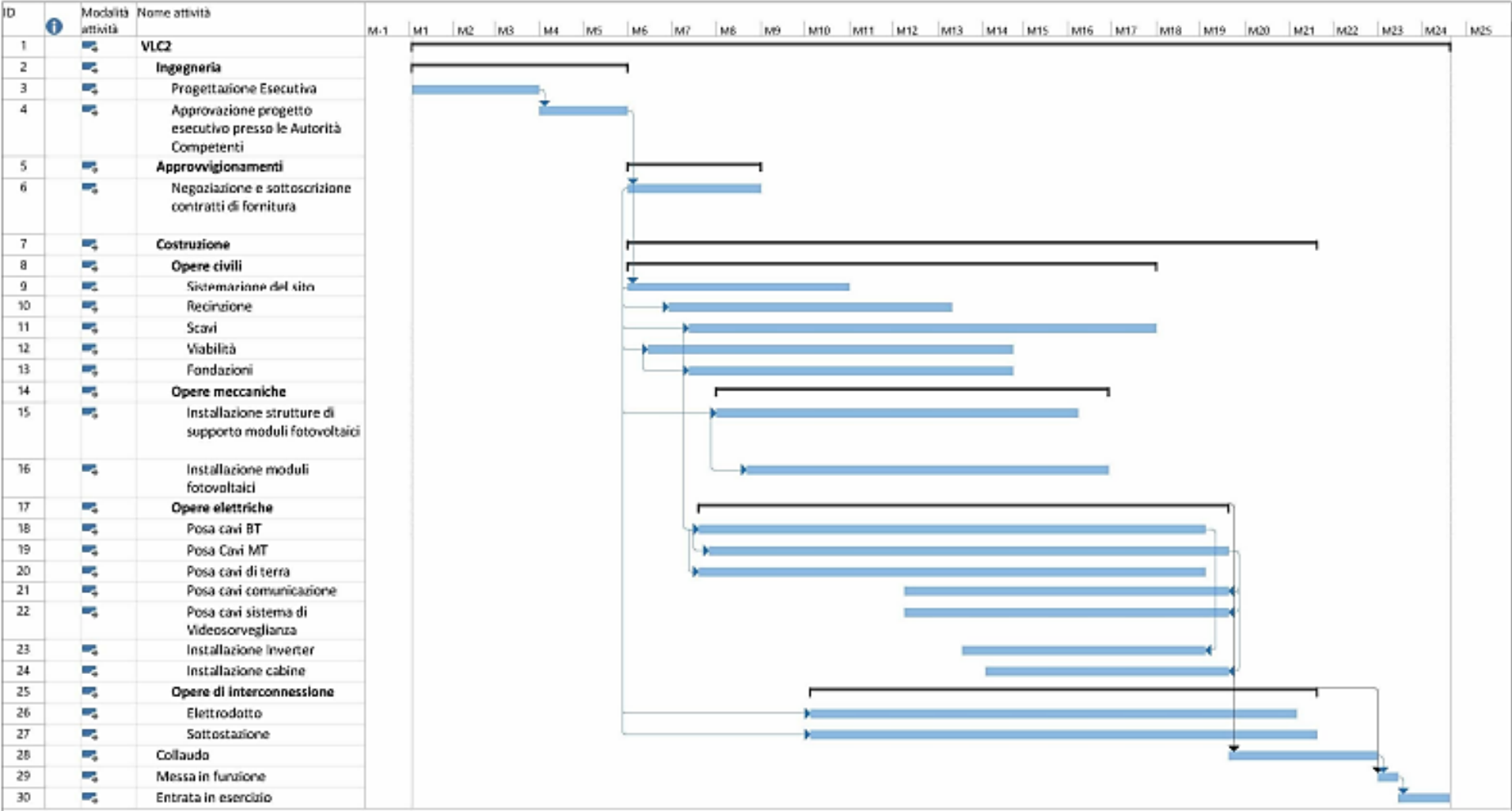


Figura 57: Gant preliminare attività cantiere

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
147 di 199**Tipologia di lavori per la realizzazione impianto agrivoltaico**

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività dell'impianto saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità di accesso al sito di installazione, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica prevista;
- Accantieramento;
- allestimento di nuova viabilità per assicurare adeguate condizioni di accesso all'impianto;
- Installazione recinzione e cancelli;
- Battitura pali delle strutture di sostegno;
- Montaggio strutture e tracking system;
- Installazione dei moduli;
- Realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
- Realizzazione cavidotti per cavi DC, dati impianto Fotovoltaico, alimentazione tracking system e sistema di videosorveglianza;
- Posa rete di terra;
- Installazione power stations e cabine;
- Finitura aree;
- Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utenza);
- Installazione sistema videosorveglianza;
- Ripristino aree di cantiere ed esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale.

Le opere riferibili alle opere di connessione:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati MT di vettoriamento dell'energia assorbita/immessa nella rete di trasmissione nazionale;
- Posa in opera delle cabine di consegna compresa la fondazione;

**Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola**

Le principali attività previste sono le seguenti:

- Coltivazione di colture foraggere annuali (Sulla, vecchia, avena) o cereali previste da piano colturale designato per l'avvio dei lavori. Sulle superfici agrarie dell'impianto agrivoltaico, considerati gli spazi "relativamente ampi" tra le file dei tracker, tutte le lavorazioni del suolo possono essere compiute utilizzando macchine operatrici convenzionali, per la maggior parte già presenti in azienda. Gli attrezzi da utilizzare andranno selezionati in base alla lavorazione e al tipo di coltura da porre in essere compresa la raccolta. Saranno effettuate le seguenti attività:
  - aratura e ripuntatura
  - Estirpatura/Frangizollatura
  - Concimazione e semina
  - Rullatura
  - Taglio e raccolta (nel caso delle colture foraggere)
  - Carico e trasporto (nel caso delle colture foraggere)



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
148 di 199

- Impianto della fascia arborea perimetrale: Per quanto concerne le lavorazioni attinenti alla messa a dimora della fascia di mitigazione dell'impatto visivo e gli altri impianti di carattere naturalistico, si dovrà operare, eseguendo prima dell'impianto, una ripertura di preparazione del suolo a una profondità di almeno 40 cm, con una concimazione di fondo che preveda l'interramento di sostanza organica (letame) in quantità minima compresa tra i 6 q/ha e i 10 q/ha e un rapporto C/N non inferiore a 30:1. Inoltre, 2 q/ha di Perfosfato Triplo con il 46% di P e 2 q/ha di solfato potassico con il 48% di K. A seguire saranno messe a dimora le assenze arboree manualmente.

**Collaudo e test per avvio dell'Impianto agrivoltaico**

Tutti i componenti elettrici sono preventivamente controllati prima dell'installazione per accertare potenziali danni durante il trasporto e che il materiale sia coerente a quanto previsto dal progetto.

A valle dell'installazione e prima della messa in servizio, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25 controllando:

- Continuità elettrica e connessione tra moduli;
- Continuità dell'impianto di terra e corretta connessione delle masse;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni previste dal gruppo di conversione accensione, spegnimento, mancanza della rete esterna...);
- Verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione secondo le relazioni indicate nella guida.

Una volta connesso l'impianto alla rete, verrà essere sottoposto ad una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria. I test di accettazione provvisoria prevedono indicativamente: una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura), un calcolo del "Performance Ratio" dell'impianto, una verifica della disponibilità tecnica di impianto. Il test di performance, in particolare, oltre a verificare che l'energia prodotta e consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e affidabilità delle misure di irraggiamento e temperatura. Il calcolo del PR dell'impianto verrà effettuato indicativamente su circa una settimana consecutiva nell'arco del mese considerato come da cronoprogramma. Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale funzionamento dell'impianto, atte a tracciare la sua degradazione.

**Impiego di Manodopera in Fase di Cantiere**

La realizzazione dell'Impianto agrivoltaico, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività preparatorie alla coltivazione e per la realizzazione della fascia arborea.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate e la % di forza lavoro locale che si stima di utilizzare.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 149 di 199
--------------------	-----------------------	----------------------

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DORSALI MT/BT			
Descrizione Attività	Personale	n.unità lavorative	% attività contributo locale
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	Progettisti, professionisti specialisti, topografi	4	50%
Project Management, Direzione lavori e supervisione	Professionisti abilitati	3	50%
Coordinamento Sicurezza	Professionisti abilitati	2	50%
Acquisti ed appalti	Impiegati amministrativi, commerciali, professionisti	6	-
Lavori civili	Imprese edili, ditte specializzate, lavoratori autonomi	120	90-100%
Lavori meccanici ed elettromeccanici	Ditte specializzate, elettricisti, lavoratori autonomi	50	90-100%
Lavori elettrici	Ditte specializzate, elettricisti, lavoratori autonomi	50	90%
Lavori agricoli	Ditte specializzate, lavoratori autonomi	20	100%
TOTALE		255	
REALIZZAZIONE IMPIANTO DI RETE			
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	Progettisti, professionisti specialisti, topografi	2	50%
Project Management, Direzione lavori e supervisione	Professionisti abilitati	2	100%
Coordinamento Sicurezza	Professionisti abilitati	2	100%
Acquisti ed appalti	Impiegati amministrativi, commerciali, professionisti	3	-
Lavori civili	Imprese edili, ditte specializzate, lavoratori autonomi	40	90-100%
Lavori elettrici	Ditte specializzate, elettricisti, lavoratori autonomi	30	90-100%
TOTALE		79	

Tabella 34: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

Automezzi utilizzati durante il Cantiere

Si riporta di seguito l’elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere, sia per l’impianto agrivoltaico che per le opere di connessione.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
150 di 199

Attività	Mezzi
Trasporti/confinamenti a loco	Rimorchi a pianale (rimorchi aperti)
	Rimorchio telonato
	Rimorchio furgonato
Installazione di recinzione e pannelli	Miniescavatore dotato di trivella idraulica
	Trivella idraulica senza escavatore
	Battipalo idraulico
	Gruppo elettrogeno diesel
	Autogrù
Movimento terra	Autocarro con cassone ribaltabile
	Escavatore
	Moto grader

Tabella 35: Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere Impianto agrivoltaico

#### 4.2.10 Gestione Terre e rocce da scavo

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017.

Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- Gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

Ai fini della verifica delle condizioni di cui all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (relativo all'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti) ed in accordo all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, per i lavori relativi alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle linee interrate a 15 kV per la connessione alla Rete Elettrica Nazionale, è stato predisposto uno specifico "Piano preliminare di riutilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Art.24 DPR 120/2017)", contenente la proposta del piano di indagine da eseguire prima dell'avvio dei lavori al fine di verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale e l'idoneità dei materiali al riutilizzo in situ.

#### 4.2.11 Attività in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio le uniche attività previste sono quelle legate al controllo e alla manutenzione dell'impianto fotovoltaico necessarie per assicurare il perfetto funzionamento e la massima efficienza. Sono inoltre previste tutte quelle attività agricole legate all'attuazione del piano colturale previsto.

Tali attività verranno svolte sia da imprese/personale locale, sia da imprese specializzate esterne.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
151 di 199

Si riporta di seguito l'elenco delle principali attività che verranno svolte con relativa frequenza di intervento.

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
	Impianto fotovoltaico
Lavaggio dei moduli	3-4 lavaggi/anno (in funzione delle condizioni meteo)
Ispezione termografica	Semestrale
Controllo e manutenzione moduli, cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione opere civili e strutture di sostegno	Annuale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile
Controllo e manutenzione trasformatore, quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema trackers	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema antintrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile
Verifiche di legge dei presidi antincendio	Semestrale
Verifiche di legge della rete di terra	Biennale
Lavorazioni agricole	
Aratura	semestrale
Estirpatura/frangizollatura	Annuale
Semina colture	Annuale
Rullatura	In caso di necessità
Raccolta	Annuale per le colture annuali e in 3-4 volte per l'erba medica

Tabella 36: Elenco delle attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza

## Impiego di Manodopera in Fase di esercizio

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto agrivoltaico saranno affidate a ditte esterne specializzate. Per le attività agricole queste saranno affidate ad aziende agricole locali.

Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Impianto agrivoltaico e dorsali mt/bt			
Descrizione attività	Personale	N.unità lavorative	% attività contributo locale
Monitoraggio	Professionisti specialisti	2	90%
Lavaggio moduli	Professionisti abilitati	6	100%
Controllo e manutenzione opere civili	Professionisti abilitati	2	100%
Controllo e manutenzione opere meccaniche ed elettromeccaniche	Impiegati amministrativi, commerciali, professionisti	2	50%

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
152 di 199

Controllo e manutenzione opere elettriche	Imprese edili, ditte specializzate, lavoratori autonomi	2	50%
Lavori agricoli	Ditte specializzate, lavoratori autonomi	2	100%
<b>Totale</b>		<b>16</b>	
<b>Impianto di rete</b>			
Controllo e manutenzione opere elettriche ed elettrodotti interrati, terminali ecc..	Progettisti, professionisti specialisti, topografi	3	90%
<b>Totale</b>		<b>3</b>	

Tabella 37: Elenco del personale impiegato in fase di esercizio

## Mezzi utilizzati durante l'esercizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere, sia per l'impianto agrivoltaico che per le opere di connessione

Attività	Mezzi
Trasporto personale	Furgoni e autovetture da cantiere
Attività agricola	Trattore
	Rimorchio agricolo

Tabella 38: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio

## 4.2.12 Decommissioning dell'impianto

Alla fine della vita utile dell'impianto agrivoltaico, stimata in ca. 25-30 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo delle opere di connessione ed al ripristino dello stato dei luoghi.

A seguire si riporta il dettaglio delle attività di decommissioning dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione:

- Disconnessione elettrica/Sezionamento impianto lato DC e lato AC sezionamento in BT e MT;
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici;
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno e Impacchettamento moduli mediante appositi contenitori;
- Smontaggio sistema di videosorveglianza;
- Sfilaggio cavi BT e MT da canali / trincee interrati;
- Rimozione tubazioni interrate;
- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche;
- Rimozione tracker;
- Rimozione cabine e relative apparecchiature elettromeccaniche;



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
153 di 199

- Rimozione fondazioni e riempimento terreno vegetale;
- Rimozione della recinzione, ivi compreso il cordolo di fondazione e i cancelli;

Successivamente seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree avendo cura di

- ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarica con terreno vegetale;
- utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
- utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio);
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento);
- i cavi (rame e/o l'alluminio).

Di seguito si riporta una tabella indicativa delle prevalenti tipologie di rifiuti che si produrranno durante la dismissione dell'impianto.

CER	Descrizione
16 02 14	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici, pozzetti, etc.)
17 04 05	Ferro, acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
17 04 11	Cavi
17 02 01	Legno
17 05 04	Terre e rocce provenienti da scavo

Tabella 39: rifiuti attesi in fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico

## Impiego di Manodopera in Fase di dismissione

Si riporta di seguito una stima della manodopera che ragionevolmente sarà utilizzata in fase di dismissione.

DISMISSIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DORSALI MT/BT			
Descrizione Attività	Personale	N. unità lavorative	% attività contributo locale
Project Management, Direzione lavori e supervisione	Professionisti abilitati	2	50%
Coordinamento Sicurezza	Professionisti abilitati	2	50%
Acquisti	Impiegati amministrativi, commerciali, professionisti	3	-
Lavori civili di demolizione/rimozione opere civili	Imprese edili, ditte specializzate, lavoratori autonomi	20	90-100%

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
154 di 199

Lavori di smontaggio pannelli e rimozione strutture di supporto	Ditte specializzate, elettricisti, lavoratori autonomi	40	90-100%
Lavori di rimozione opere elettriche ed elettromeccanica	Ditte specializzate, elettricisti, lavoratori autonomi	25	90%
Lavori di rimozione linee elettriche interne al campo	Ditte specializzate, lavoratori autonomi	30	100%
Lavori di assistenza per la tutela dell'impianto agricolo	Ditte specializzate, lavoratori autonomi	5	100%
<b>TOTALE</b>		<b>127</b>	
<b>DISMISSIONE IMPIANTO DI CONNESSIONE ALLA RETE</b>			
Project Management, Direzione lavori e supervisione	Professionisti abilitati	1	100%
Coordinamento Sicurezza	Professionisti abilitati	1	100%
Appalti	Impiegati amministrativi, commerciali, professionisti	2	-
Lavori civili -scavi, rinterri e sistemazione finale	Imprese edili, ditte specializzate, lavoratori autonomi	20	90-100%
Rimozione linee elettriche interrate	Ditte specializzate, elettricisti, lavoratori autonomi	15	90-100%
<b>TOTALE</b>		<b>39</b>	

Tabella 40: Elenco del personale impiegato in fase di dismissione

## Automezzi utilizzati durante la fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere, sia per l'impianto agrivoltaico che per le opere di connessione

Attività	Mezzi
Trasporti/confinamenti a loco	Rimorchi a pianale (rimorchi aperti)
	rimorchio telonato
	rimorchio furgonato
Movimento terra	Autocarro con cassone ribaltabile
	Escavatore
	Moto grader

Tabella 41: Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere Impianto agrivoltaico

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
155 di 199

### 4.3 Interazioni ambientali del progetto

Nel presente capitolo vengono esaminati tutti i parametri di interazione con l'ambiente connessi con l'iniziativa in progetto.

Tale analisi include sia la valutazione delle interazioni previste nella fase di cantiere/commissioning che nella fase di esercizio degli interventi previsti.

La valutazione relativa alla fase di cantiere/commissioning è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di decommissioning dell'impianto, di cui viene fornita descrizione dettagliata successivamente.

L'analisi delle interazioni ambientali di progetto è stata suddivisa in:

- emissioni (emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione rifiuti, ecc.)
- consumi di risorse (consumi idrici, consumi di sostanze, occupazione di suolo ecc.)

#### 4.3.1 Emissioni in fase di cantiere

##### Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera nella fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a:

- Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere);
- Dispersioni di polveri.

Gli inquinanti emessi dai mezzi di cantiere sono quelli tipici emessi dalla combustione dei motori diesel dei mezzi, principalmente CO e NOx.

Gli interventi previsti per l'allestimento delle aree di cantiere e per la realizzazione delle opere saranno inoltre causa di emissioni di tipo polverulento, riconducibili essenzialmente alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere su terreni eventualmente asciutti.

Per ridurre al minimo l'impatto verranno adottate specifiche misure di prevenzione riportate al **capitolo 5**.

##### Scarichi idrici

In fase di realizzazione dell'opera non è prevista l'emissione di reflui civili e sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici.

##### Produzione di rifiuti

Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.). In tabella seguente viene fornito un elenco dei possibili rifiuti riconducibili alla fase di cantiere.

Codice EER	Descrizione rifiuto	Origine
IMBALLI		
150101	Imballaggi in carta e cartone	Fornitura materiale
150102	Imballi di plastica	Fornitura materiale

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
156 di 199

150103	Pallet rotti e gabbie	Fornitura materiale
150106	Imballi misti: polistirolo, fascette, fogli antiurto	Fornitura materiale
<b>VARI</b>		
150202*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	Realizzazione impianto
170107	Miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	Realizzazione impianto
170201	Legno	Realizzazione impianto
170203	Plastica	Realizzazione impianto
170407	Metalli misti	Realizzazione impianto
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	Realizzazione impianto
170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	Realizzazione impianto
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Realizzazione impianto
<b>RIFIUTI URBANI</b>		
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio/attività di cantiere
200102	Vetro	Attività di ufficio/attività di cantiere
200139	Plastica	Attività di ufficio/attività di cantiere
200140	Lattine	Attività di ufficio/attività di cantiere
200301	Indifferenziato	Attività di ufficio/attività di cantiere

Tabella 42: Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di cantiere

I rifiuti derivanti dalle attività di cantiere saranno gestiti secondo le vigenti disposizioni in materia.

### Gestione delle terre e rocce da scavo

Il progetto in esame prevederà di privilegiare, per quanto possibile, il totale riutilizzo del terreno tal quale in situ, senza necessità di conferimento dei materiali scavati a siti esterni come sottoprodotti/rifiuti, in accordo all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Per maggiori dettagli si rimanda al "Piano preliminare di riutilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Art.24 DPR 120/2017)", redatto ai sensi del DPR 120/2017 ed allegato alla documentazione di Progetto presentato contestualmente al presente SPA.

### Emissioni di rumore

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

In particolare, le operazioni che possono essere causa di maggiore disturbo, e per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione sono:

- utilizzo di battipalo;
- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, ecc.);
- operazioni di riporto, con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, rullo compattatore, ecc.);
- posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa);
- trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc.).

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
157 di 199

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l'area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati.

Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione (v. capitolo 5) che prevedono lo svolgimento delle attività lavorative solo nel periodo diurno.

È stata eseguita una valutazione previsionale di impatto acustico considerando le fasi di cantiere maggiormente impattanti; gli esiti di tale valutazione sono riportati al successivo paragrafo 4.4.3 e, più in dettaglio, nello Studio Previsionale in **Allegato 4** al presente SPA

### 4.3.2 Consumi di risorse in fase di cantiere

L'utilizzo di risorse effettuato nella fase di realizzazione dell'opera è riconducibile essenzialmente a:

- consumi di energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere;
- utilizzo di acqua a supporto delle attività di cantiere e acqua per usi sanitari del personale coinvolto;
- consumi di materiali per la realizzazione delle opere;
- uso di suolo.

#### Consumi energetici

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, potrà essere garantito dall'allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione disponibile nell'area di intervento e, per particolari attività, da gruppi elettrogeni.

#### Prelievi idrici

I prelievi idrici nella fase di realizzazione dell'opera in progetto consistono in:

- acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere;
- acqua per bagnamento piste durante periodi siccitosi per riduzione polveri.

La quantificazione dei consumi d'acqua è di difficile entità poiché varierà molto in funzione della stagione in cui saranno svolte le lavorazioni.

L'approvvigionamento idrico, necessario alle varie utenze di cantiere, qualora non siano disponibili presso le aree di intervento pozzi e/o prese dell'acquedotto, avverrà tramite autobotte.

Per i bagni chimici la gestione è affidata a società esterna, che si occupa di tutte le operazioni (pulizia, disinfezione, manutenzione ordinaria).

.

#### Consumi di sostanze

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, quali attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, diluenti, gasolio).



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
158 di 199

Prima dell'inizio delle attività di cantiere la società proponente adotterà opportune misure mirate alla prevenzione e minimizzazione degli impatti legati alla presenza, alla movimentazione e manipolazione di tali sostanze. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 5.

Per quanto concerne le attività di coltivazione dei terreni interessati dall'impianto agrivoltaico, tra le attività preparatorie alla successiva pratica agricola, è prevista la concimazione specifica in funzione del tipo di coltura.

**Uso del suolo**

Per quanto concerne la componente "suolo e sottosuolo", le attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico e relative opere connesse comporteranno l'occupazione temporanea delle aree di cantiere, finalizzate allo stoccaggio dei materiali e all'ubicazione delle strutture temporanee.

La posa in opera dei tracker non prevede alcuna modifica morfologica del suolo, in quanto si tratterà di fissare al terreno le strutture di appoggio tramite infissione. Non sono previsti scavi o sbancamenti di alcun tipo.

L'occupazione del suolo per la realizzazione della recinzione perimetrale avrà una frazione molto bassa dal punto di vista areale oltre che limitata nel tempo e sarà connessa al trasporto dei materiali e alla presenza degli addetti alla realizzazione. La posa in opera della recinzione perimetrale non necessiterà di alcun intervento che causi modifiche all'attuale assetto morfologico del suolo.

L'occupazione per l'istallazione del cavidotto sarà limitata temporalmente ed in termini di spazio, le dimensioni della trincea avranno una larghezza pari a circa 80 cm ed una profondità di 1,2 m.

La connessione dell'impianto avverrà mediante realizzazione di un cavidotto interrato che condurrà alla Cabina Primaria, e avrà una lunghezza complessiva, pari a circa 4,9 km.

La posa in opera del cavidotto implicherà uno scavo, una volta collocato il cavidotto nella trincea, i materiali escavati, temporaneamente accantonati, saranno ricollocati nella trincea e ricompattati fino alla quota di piano campagna.

Nella fase di cantiere verranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo. In particolare, la società proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree dedicate, su superficie pavimentata e coperta dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

All'interno delle aree di cantiere saranno individuate specifiche porzioni destinate ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero/smaltimento esterni autorizzati.

Per quanto concerne lo stoccaggio delle terre e rocce da scavo, questo verrà effettuato in accordo a quanto previsto dal Piano Preliminare di utilizzo in sito riportato in allegato alla documentazione di Progetto.

Al termine delle attività di cantiere, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
159 di 199

### 4.3.3 Emissioni in fase di esercizio

#### Emissioni in atmosfera

L'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio.

Le uniche emissioni imputabili alla fase di esercizio possono essere considerate quelle legate al traffico dei mezzi impiegati per lo svolgimento delle attività di controllo e manutenzione dell'impianto agrivoltaico, che sono da considerarsi trascurabili.

La produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell'energia solare comporta l'annullamento delle emissioni di sostanze inquinanti che si sarebbero altrimenti prodotte tramite i sistemi convenzionali che utilizzano fonti fossili. Pertanto, considerato su larga scala e in funzione della durata dei 30 anni previsti di attività dell'opera, l'impatto che l'impianto FV genera sulla componente "Atmosfera" ha un effetto benefico in termini di qualità dell'aria.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in esame, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica sono riportati in dettaglio in **Allegato 6**.

#### Scarichi idrici

Per la fase di esercizio le interazioni previste esse si limitano al solo deflusso delle acque piovane sull'area interessata dall'impianto in oggetto. Si fa presente che con la realizzazione dell'impianto in esame non si modifica in modo rilevante l'impermeabilità del suolo: le superfici rese impermeabili hanno un'estensione trascurabile (corrispondono alle fondazioni in cemento delle cabine elettriche dell'impianto fotovoltaico rispetto all'intera area di progetto). Per quanto detto, il deflusso delle acque piovane rimarrà praticamente invariato rispetto alla situazione attuale.

Non sono inoltre previsti impatti sulla componente ambiente idrico sotterraneo in quanto le tipologie di opere di fondazioni previste, una volta realizzati, non comportano alcuna variazione dello scorrimento e del percorso della falda eventualmente presente.

Inoltre nella fase di esercizio non saranno previsti scarichi di acque reflue derivanti da servizi igienici, non essendo gli impianti presidiati.

#### Produzione di rifiuti

La produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva essenzialmente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto e da attività di ufficio.

Per quanto concerne sfalci e potature generati dalle attività agricole questi saranno gestiti in accordo alla normativa vigente.

Le probabili tipologie di rifiuti prodotti sono riassunte nella seguente tabella.

Rifiuti Prodotti in sito- fase di esercizio		
Codice EER	Descrizione rifiuto	Origine
<b>BATTERIE</b>		
160601*	Batterie al piombo	Manutenzione
160604	Batterie alcaline	Manutenzione
<b>RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI</b>		
080318	Cartucce esaurite	Attività di ufficio

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola			
<b>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</b>		PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024
			PAGINA 160 di 199
200121*	Tubi fluorescenti (neon)	Attività di ufficio	
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio	
200102	Vetro	Attività di ufficio	
200139	Plastica	Attività di ufficio	
200140	Lattine	Attività di ufficio	
200134	Pile e accumulatori	Attività di ufficio	
200301	Indifferenziato	Attività di ufficio	

**Tabella 43: Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di esercizio**

Le tipologie di rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno direttamente gestite dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come “produttore” del rifiuto, con i relativi obblighi/responsabilità derivanti dalla normativa di settore. La società proponente effettuerà una stretta attività di verifica e controllo che l’appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente.

Per quanto concerne i rifiuti la cui produzione è in capo alla società proponente, questi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente.

**Emissioni di rumore**

La fase di esercizio dell’impianto agrivoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto in apposite cabine che attenueranno ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa. A tali emissioni di entità trascurabile si aggiungono quelle derivanti dai motori dei trackers anch’esse non rilevanti.

È stata eseguita una valutazione previsionale di impatto acustico considerando la fase di esercizio, i cui esiti sono riportati al successivo paragrafo 4.4.3 e più in dettaglio nello Studio Previsionale di impatto acustico riportato in **Allegato 4** al presente Studio.

**Radiazioni non ionizzanti**

La fase di esercizio dell’impianto in progetto comporterà la generazione di campi elettromagnetici, prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili all’installazione delle opere connesse di impianto. In sede di progettazione dell’impianto e delle opere connesse sono state individuate le soluzioni migliori per la riduzione dell’emissione di radiazioni elettromagnetiche ed è stato verificato il pieno rispetto della normativa vigente.

Per maggiori dettagli si rimanda al successivo paragrafo 4.4.3 del presente SPA.

**4.3.4 Consumi di risorse in fase di esercizio**

**Consumo di suolo**

L’utilizzo di risorse nella fase di esercizio dell’opera è limitato sostanzialmente all’occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto.

Come già specificato in precedenza, l’iniziativa in progetto è stata guidata dalla volontà di conciliare le esigenze impiantistico-produttive con la valorizzazione della vocazione agricola dell’area di inserimento dell’impianto.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
161 di 199

Per tale motivo, la scelta è ricaduta su un impianto agrivoltaico, per il quale la superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici, risulta costituire una percentuale limitata del totale della superficie interessata dall'iniziativa in progetto, così come la superficie occupata dalle altre opere di progetto quali strade interne all'impianto, power stations, ecc.

**Consumi idrici**

Il consumo idrico dell'impianto fotovoltaico durante la fase di esercizio è limitato alla sola quantità di acqua necessaria per il lavaggio dei pannelli. La pulizia dei pannelli solari è fondamentale per assicurarne una buona efficienza di conversione dell'energia solare catturata.

In particolare, essa ha lo scopo di eliminare il deposito di sporcizia, derivante da polveri, pollini, escrementi di volatili e sporco generico che inibisce parte delle performance potenziali dell'impianto. Le piogge, che puliscono naturalmente i pannelli, non sono infatti sufficienti a garantire uno status ottimale. Per questo motivo è consigliabile eseguire il lavaggio dei pannelli solari circa due volte l'anno, per non incorrere in una perdita, in termini di resa. In particolare, i pannelli fotovoltaici verranno lavati a mano, con appositi kit (asta telescopica, adattatore angolare e tubo flessibile, spazzole idriche) semplicemente con acqua, con frequenza semestrale. Ipotizzando che i fenomeni piovosi all'anno siano scarsi e che lo strato erbaceo posto al di sotto dei moduli consenta di evitare l'ulteriore movimentazione di polveri, si prevede l'utilizzo di circa 47 m<sup>3</sup>/anno di acqua per la pulizia dei pannelli mediante autobotti, affidando il servizio a ditte specializzate.

Per quanto riguarda i consumi derivanti dall'attività agricola saranno strettamente legati sia alla coltivazione che alle condizioni meteorologiche che si verificheranno, pertanto sono difficilmente stimabili.

**Consumi di sostanze**

Tra i consumi di risorse previsti nella fase di esercizio dell'opera, rientrano limitati quantitativi di sostanze e prodotti utilizzati per svolgere le attività di manutenzione degli impianti elettrici.

Per quanto concerne le attività di coltivazione agricola, in fase di esercizio si prevede il consumo di sementi e concime per le attività di concimazione e semina delle colture nonché i consumi di gasolio agricolo per i mezzi impiegati nelle attività di coltivazione.

In fase di esercizio si prevedono consumi di sostanze alle attività di gestione e manutenzione della fascia arborea-arbustiva, consistenti in prodotti per la concimazione.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
162 di 199**4.3.5 Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche**

In questo paragrafo vengono analizzate le principali interazioni del progetto in termini di ricadute sociali, occupazionali ed economiche, relative sia alla fase di realizzazione che alla fase di esercizio dell'opera.

**Ricadute sociali ed economiche**

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- parziale riasfaltatura delle strade asfaltate lungo le quali saranno posate le dorsali di collegamento a 15kV.

Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

Per i dettagli in merito si rimanda al paragrafo 4.4.2 che analizza gli impatti positivi che il progetto comporta in termini di ricadute sociali ed economiche.

**Ricadute occupazionali**

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per gli studi ambientali e per la progettazione dell'impianto, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione dell'impianto agrivoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle colture dell'impianto agrivoltaico. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati.

- Vantaggi occupazionali diretti per le seguenti fasi:
  - Fase di progettazione (agrivoltaico e opere connesse), stimati in n. 6 risorse;
  - Fase di cantiere (agrivoltaico, opere connesse e lavori agricoli) , stimati in n. 328 addetti;
  - Fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico, quantificabili in:
    - n. 2 addetti agricoli;



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
163 di 199

- n.2 addetti per il monitoraggio;
- n.6 addetti al lavaggio dei moduli;
- n.6 addetti al controllo e alla manutenzione.
- Vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio dell'impianto agrivoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Ad esempio, è intenzione della Società non gestire direttamente le attività di coltivazione, ma affidarle ad un'impresa agricola locale. Questo porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

#### 4.3.6 Sintesi delle interazioni

Nelle tabelle seguenti viene fornita, schematicamente, la sintesi delle potenziali interazioni ambientali connesse con la fase di cantiere/commissioning e di esercizio degli interventi di modifica in progetto.

La fase di cantiere/commissioning è da ritenersi conservativamente rappresentativa anche della fase di decommissioning.

Parametro di interazione		Tipo di Interazione e componenti/fattori ambientali potenzialmente interessati	Fase
Emissioni in atmosfera	Emissione di gas di scarico dei mezzi di cantiere e sollevamento polveri da aree di cantiere	Diretta: Atmosfera Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere/decommissioning
	Mancate emissioni di inquinanti (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> ) e risparmio di combustibili fossili		Esercizio
Scarichi idrici	Impiego di bagni chimici, nessuna produzione di scarichi idrici	-	Cantiere/decommissioning
	Scarico acque meteoriche	Diretta: Ambiente idrico	Esercizio
Produzione rifiuti	Rifiuti da attività di scavo e altre tipologie di rifiuti da cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Cantiere/decommissioning
	Rifiuti da attività di manutenzione e gestione dell'impianto agrivoltaico	Indiretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Esercizio
Emissioni sonore	Emissione di rumore connesso all'utilizzo dei macchinari nelle diverse fasi di realizzazione	Diretta: Ambiente fisico Diretta: Fauna Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere/decommissioning
	Emissioni di rumore da apparecchiature elettriche		Esercizio
Non presenti CEM		---	Cantiere/decommissioning

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 164 di 199
--------------------	-----------------------	----------------------

Parametro di interazione		Tipo di Interazione e componenti/fattori ambientali potenzialmente interessati	Fase
Emissioni di radiazioni non ionizzanti	Presenza di sorgenti di CEM	Diretta: Ambiente fisico Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Esercizio
Uso di risorse	Prelievi idrici per usi civili e varie attività di cantiere	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere/decommissioning
	Irrigazione colture e lavaggio moduli		Esercizio
	Uso di energia elettrica, combustibili	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici Indiretta: atmosfera	Cantiere/decommissioning
	Uso di combustibile per mezzi agricoli		Esercizio
	Consumi di sostanze per attività di cantiere	Indiretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Cantiere/decommissioning
	Consumi di sostanze per attività di manutenzione e gestione impianto e per coltivazione agricola	Indiretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Esercizio
	Occupazione temporanea di suolo con aree di cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Cantiere/decommissioning
	Occupazione di suolo da moduli fotovoltaici e opere connesse	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Esercizio
Effetti sul contesto socio-economico	Addetti impiegati direttamente nelle attività di cantiere e impieghi occupazionali indotti	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Cantiere/decommissioning
	Sviluppo delle energie rinnovabili Addetti attività di gestione e manutenzione impianto Impresa agricola locale per l'attività di coltivazione	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici/salute pubblica (mancate emissioni inquinanti)	Esercizio
Impatto visivo	Volumetrie e ingombro delle strutture di cantiere	Diretta: Paesaggio	Cantiere/decommissioning
	Inserimento strutture di progetto	Diretta: Paesaggio	Esercizio

Tabella 44: Sintesi delle interazioni di progetto in fase di cantiere/commissioning e di esercizio

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
165 di 199

## 4.4 Interazione opera – ambiente

### 4.4.1 Approccio metodologico

Per la stima dei potenziali impatti sulle componenti e sui fattori ambientali connessi con il progetto in esame. Per la definizione di tali interazioni, e il loro conseguente impatto, sono stati individuati due stati di riferimento ai quali riportarsi per poter valutare le variazioni prevedibili a seguito del progetto.

I due stati di riferimento considerati sono i seguenti:

- Situazione ante – operam, corrispondente alla situazione attuale dei sistemi ambientali, economico e sociale
- Situazione post - operam, corrispondente alla situazione dei sistemi ambientali, economico e sociale a valle della realizzazione degli interventi di modifica in progetto.

La metodologia utilizzata per lo studio preliminare ambientale è rappresentata nello schema di figura seguente.

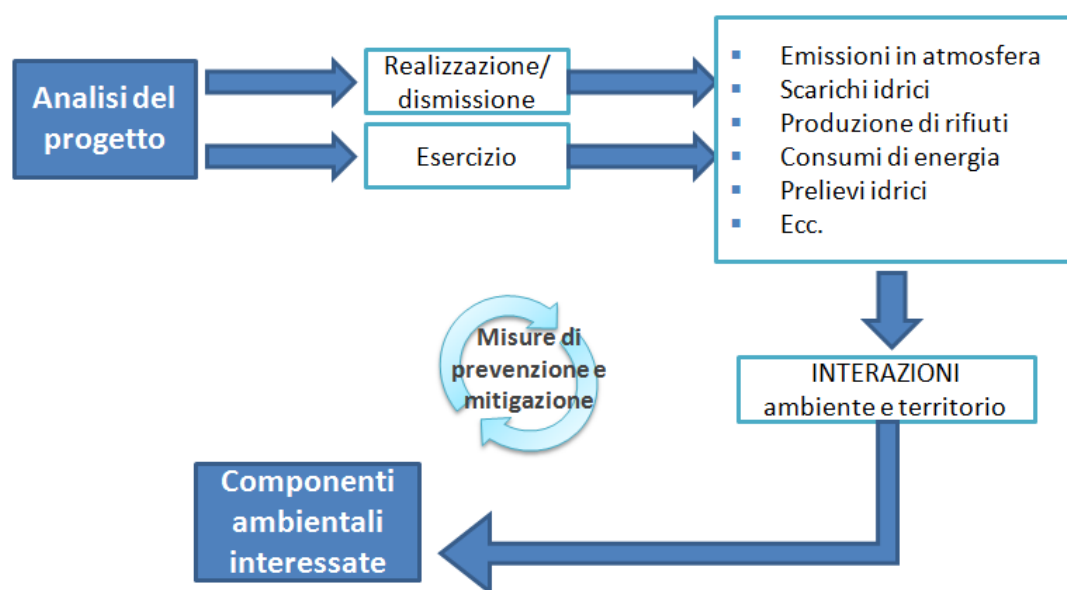


Figura 4 6: Metodologia adottata per l'individuazione delle interazioni ambientali

Il primo importante passo consiste nella definizione di un quadro coerente delle interazioni generate dal progetto proposto con il territorio e l'ambiente e delle specifiche misure di prevenzione e mitigazione in grado di minimizzare alla sorgente i potenziali effetti sul territorio e sull'ambiente.

È necessario quindi caratterizzare gli stati di qualità delle componenti e dei sistemi ambientali influenzati dalle interazioni residue, in modo da fornire le indicazioni di guida per lo sviluppo delle valutazioni relative agli impatti potenziali, sia negativi che positivi. Tale analisi è stata effettuata al precedente capitolo 2, al quale si rimanda per i dettagli.

La metodologia di valutazione di impatto prevede la definizione di specifici indicatori di qualità ambientale che permettono di stimare ante operam e post operam i potenziali impatti del progetto sulle componenti ed i fattori analizzati, come illustrato nella figura seguente.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

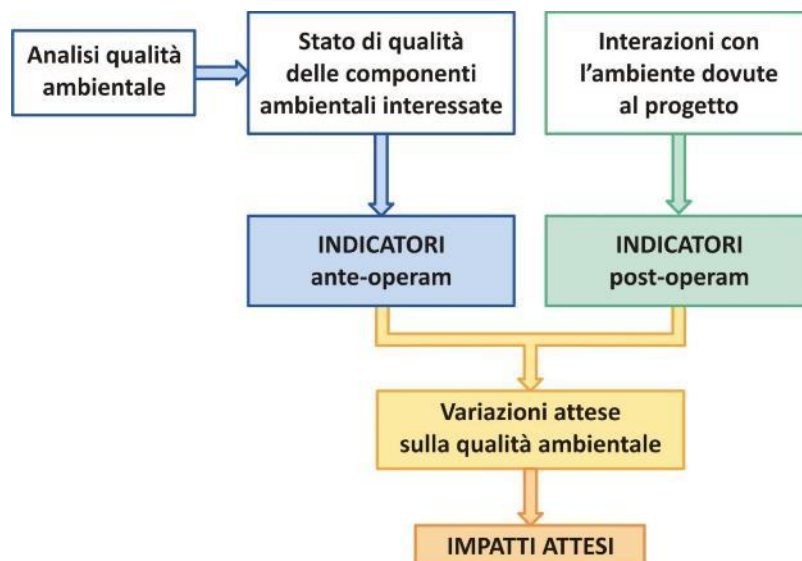
PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
166 di 199

Figura 4 7: Metodologia adottata per lo studio preliminare di impatto ambientale

Lo studio preliminare di impatto ambientale prende in considerazione gli effetti attesi generati da:

- fase di realizzazione/commissioning del progetto
- fase di esercizio dell'impianto

sulle componenti e fattori ambientali dell'area di studio potenzialmente influenzabili dalle interazioni residue (a seguito delle misure di prevenzione e mitigazione adottate) presentate dal Progetto.

La fase di realizzazione/commissioning è da ritenersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di decommissioning dell'impianto in progetto.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
167 di 199**4.4.2 Fattori ambientali****POPOLAZIONE E SALUTE UMANA****Fase di cantiere e decommissioning**Assetto territoriale e aspetti socioeconomici

In fase di realizzazione si prevede possano esserci impatti positivi sia per l'economia locale che per il mercato del lavoro, in particolare si prevede:

- incremento dell'occupazione;
- aumento della spesa per l'approvvigionamento di beni e servizi.

Rispetto all'impatto sul mercato del lavoro, si ritiene che nella fase di realizzazione dell'opera possa esserci un incremento dell'occupazione locale, sia dal punto di vista del personale specializzato e non impiegato dall'appaltatore delle opere per la preparazione dell'area di cantiere e per la realizzazione dell'impianto (responsabili di cantiere, operai edili, montatori delle strutture metalliche, manovratori dei mezzi meccanici, elettricisti specializzati), sia dal punto di vista dei lavoratori non coinvolti direttamente dalle opere di progetto ma che avranno un ruolo centrale nella fornitura di beni e servizi a supporto del personale impegnato nel cantiere.

L'obiettivo è quello di valorizzare maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dal progetto, tanto nella fase di costruzione quanto nelle operazioni di gestione e manutenzione. Saranno impiegati in particolare le seguenti figure professionali:

- Preposti e responsabili alla direzione del cantiere,
- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra),
- Topografi,
- Elettricisti generici e specializzati,
- Coordinatori,
- Progettisti,
- Personale di sorveglianza,
- Operai agricoli.

Rispetto all'impatto sull'economia locale si ritiene possa esserci un incremento delle spese e del reddito del personale impiegato a beneficio delle attività, dei servizi e delle strutture presenti nell'intorno dell'area di intervento. Vi saranno poi effetti economici indiretti sul territorio, indotti dal pagamento di oneri e imposte ai Comuni di realizzazione degli interventi.

Salute pubblica

In base alle considerazioni effettuate nei precedenti paragrafi è possibile ritenere che l'impatto sulla salute pubblica relativo alla fase di realizzazione dell'opera sia sostanzialmente trascurabile.

Infatti, relativamente all'intervento in oggetto è possibile affermare che, per la fase di cantiere:

- le emissioni di sostanze inquinanti riconducibili ai mezzi di cantiere sono da ritenersi trascurabili;
- le emissioni di sostanze polverose correlate saranno ridotte al minimo, attraverso l'impiego di opportune misure di mitigazione;
- i trasporti eccezionali, e, in generale, il traffico stradale indotto alle attività di cantiere, saranno limitati al periodo diurno, al fine di minimizzare i disturbi alla popolazione;



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
168 di 199

- le attività di cantiere saranno concentrate nelle fasce diurne, in modo da contenere gli eventuali disagi imputabili all'impatto acustico derivante. È stata eseguita una valutazione previsionale di impatto acustico considerando le attività maggiormente impattanti che hanno mostrato il pieno rispetto dei limiti per tutti i ricettori;
- saranno adottate specifiche misure di mitigazione/prevenzione per contenere eventuali disagi imputabili all'impatto acustico derivante dalle attività di cantiere (legate essenzialmente alla corretta manutenzione dei mezzi e alla scelta di quelli con emissioni meno impattanti).

Traffico e infrastrutture

In base a quanto esaminato, il traffico indotto dalle attività di cantiere non incide in maniera significativa sul traffico locale. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata da traffico limitato e le infrastrutture viarie presenti sono tali da garantire un adeguato smaltimento dello stesso.

Al fine di limitare al minimo l'impatto prodotto in fase di cantiere, i trasporti eccezionali delle apparecchiature saranno opportunamente programmati ed effettuati nelle ore di minima interferenza con il traffico locale.

Per la valutazione degli effetti sul traffico generati dalla fase di cantiere è necessario considerare, oltre agli automezzi per la movimentazione dei materiali di cantiere, anche le autovetture impiegate dal personale in fase di cantiere che tuttavia non si accumulerà con quello dei mezzi destinati al trasporto dei materiali, in quanto avverrà prima e dopo l'orario di lavoro.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto l'impatto in fase di cantiere sulla componente ambientale "sistema antropico-aspetti socio economici" è da ritenersi positivo in relazione all'impiego di forza lavoro che esso determina mentre l'impatto sulle componenti "salute pubblica" e "traffico e infrastrutture" è da ritenersi trascurabile, grazie alle misure di prevenzione e mitigazione previste. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

**Fase di esercizio**Assetto territoriale e aspetti socio economici

Durante la fase di esercizio gli impatti sull'economia locale saranno positivi e legati, ancora una volta, alle ricadute occupazionali dovute:

- al mantenimento in funzione dell'impianto FV;
- alle coltivazioni previste dal modello agrivoltaico.

Riguardo la necessità di maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché la sorveglianza dello stesso, alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza, altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

Ulteriori benefici attesi possono essere individuati nelle misure compensative a favore dell'amministrazione locale che, contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
169 di 199Salute pubblica

Per quanto concerne la trattazione sulla componente salute pubblica, l'esame delle azioni progettuali individuate all'interno del paragrafo 4.3 e la successiva analisi degli impatti eseguita in riferimento a ciascuna componente ambientale, ha permesso di individuare nel rumore e nell'emissione di campi elettromagnetici le uniche componenti che potenzialmente potrebbero interferire con la salute umana.

La valutazione dell'impatto effettivo del progetto sulla salute umana si basa sul confronto dei risultati delle indagini specialistiche effettuate per valutare la diffusione delle emissioni sopra citate con i limiti individuati dalla normativa.

Per quanto concerne l'impatto acustico, lo studio previsionale di impatto acustico riportato in **Allegato 4** al presente SPA ha mostrato che con l'esercizio del nuovo impianto verranno rispettati sia il limite di emissione che quello di immissione. Per ulteriori dettagli in merito si rimanda al paragrafo 4.4.3 ed all'Allegato sopra citato.

Per ciò che riguarda i campi elettromagnetici l'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione dell'impianto in progetto viene effettuata nella specifica Relazione tecnica di valutazione CEM e DPA a cui si rimanda per i dettagli. Si rimanda anche al paragrafo 4.4.3 per l'analisi delle interazioni su tale componente.

Per le rimanenti componenti, il progetto in esame non comporta emissioni in atmosfera, e comporta solo una limitata produzione di rifiuti; pertanto, non va ad alterare in alcun modo lo stato di qualità dell'aria, del suolo e sottosuolo.

Traffico e infrastrutture

Il traffico generato nella fase di operatività dell'impianto è riconducibile, unicamente, al transito dei mezzi del personale impiegato nella gestione operativa dell'impianto e in quello impiegato nelle attività di manutenzione, la cui frequenza nelle operazioni è limitata e prevede l'impiego di un numero ridottissimo di personale, nonché al traffico dovuto alle attività di coltivazione agricola.

In definitiva, la componente traffico non subirà variazioni sostanziali rispetto allo stato di fatto. L'impatto sulla viabilità che ne consegue è ragionevolmente da ritenersi trascurabile.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto l'impatto in fase di esercizio sulle componenti ambientali "aspetti socio-economici" e "salute pubblica" è da ritenersi positivo mentre l'impatto sulla componente "traffico e infrastrutture" è da ritenersi trascurabile.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
170 di 199**BIODIVERSITÀ****Fase di cantiere e decommissioning**

Le interferenze con la componente in esame sono essenzialmente dovute a:

- l'alterazione dello stato dei luoghi e la perdita di habitat;
- il sollevamento delle polveri;
- l'emissione di rumore.

L'alterazione dello stato dei luoghi sarà limitata per il sito in esame alla rimozione delle specie colturali annuali presenti allo stato attuale, principalmente seminativi.

Si tratta di specie comuni, molto diffuse sul territorio e con elevata capacità di adattamento. Considerando la natura agricola del sito e la conseguente assenza di vegetazione naturale di particolare pregio non si verifica di fatto una perdita di habitat. A fine lavori si procederà in ogni caso al ripristino dei luoghi nella condizione ante operam, ad eccezione delle aree occupate dalle nuove installazioni quali i locali tecnici.

La fase di realizzazione dell'opera può generare un impatto sulla vegetazione connesso anche alla presenza fisica di mezzi meccanici e personale addetto alle operazioni di scavo del cavidotto e montaggio delle cabine e dei cavi elettrici, all'inserimento nel terreno delle strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici e al montaggio dei moduli stessi.

L'utilizzo dei mezzi di lavoro per gli scavi ed il passaggio dei mezzi di trasporto su superfici secche può determinare il sollevamento delle polveri che verranno limitate dall'adozione di specifiche misure di prevenzione e mitigazione descritte al capitolo 5 che permetteranno di considerare trascurabile l'impatto ad esso associato.

L'impatto sulla fauna sarà causato invece principalmente dall'emissione di rumore dovuto alla presenza umana e di mezzi e macchinari per le operazioni di scavo.

L'allontanamento delle specie animali causato da tali rumori riguarda anzitutto l'avifauna e successivamente le altre specie. La fauna che tenderà a spostarsi ad ogni modo si ritiene possa farlo ad una distanza limitata rispetto al sito.

Il periodo di allontanamento sarà relativo alla fase di realizzazione, successivamente vi sarà un progressivo riavvicinamento all'area di impianto in fase di esercizio, dovuto anche all'assenza di componenti meccaniche cinetiche.

La tempistica di ritorno alle condizioni iniziali sarà variabile a seconda delle specie animali considerate, si presume che insetti, rettili e mammiferi di piccola taglia possano essere i primi a tornare sul sito in tempi molto brevi. Infine, si sottolinea come la presenza di specie di interesse e la valenza ecologica dell'area sia fortemente ridotta a causa di una notevole attività antropica dovuta all'intensa attività agricola.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "biodiversità" è da ritenersi trascurabile. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
171 di 199**Fase di esercizio**

I potenziali impatti in questa fase possono essere:

- alterazione dello stato dei luoghi dovuto alla sottrazione di suolo;
- effetto barriera e limitazione degli spostamenti per la fauna terrestre;
- “effetto lago” e rischio di abbagliamento sull'avifauna;

Rispetto alla occupazione del sito per l’inserimento dell’opera proposta e la conseguente alterazione dello stato dei luoghi, occorre sottolineare ancora una volta l’assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico o conservazionistico, così come non sono presenti formazioni caratterizzate da un elevato livello di naturalità. In fase di esercizio il funzionamento dei moduli non comporterà alcuna emissione da cui possa derivare alcun tipo di danneggiamento nei confronti delle componenti animali e vegetali presenti nell’area.

La potenziale perdita di vegetazione che può crearsi per il passaggio dei mezzi, in fase di cantiere, cesserà con l’ultimazione dei lavori e qualora sia necessario verrà compensata dalla piantumazione di un manto erboso negli spazi occupati dai moduli, mentre tra le interfile si ricorrerà alle coltivazioni del modello Agrivoltaico proposto.

Il manto erboso andrà periodicamente controllato 2-4 volte all’anno, prediligendo un eventuale sfalcio alto esclusivamente nei periodi di manutenzione programmata dei pannelli e nel periodo di raccolta delle produzioni agricole.

Durante la fase di esercizio l’impianto FV avrà una disposizione tale per cui non limiterà di fatto l’utilizzazione del suolo.

Le strutture di sostegno dei moduli infisse nel terreno attraverso i soli pali di sostegno consentono, infatti, sia alle specie vegetali che animali di usufruire dello spazio presente tra le interfile e, in parte, dell’area sottostante le strutture di sostegno. Si ritiene dunque che nell’arco temporale di vita dell’impianto vi sarà un ripopolamento progressivo dell’area dal punto di vista anche della piccola fauna. Inoltre, considerato l’utilizzo attuale del terreno agricolo come seminativo, non vi sono condizioni per cui la realizzazione dell’impianto possa determinare una perdita di habitat.

Il disturbo per la fauna causato dall’emissione sonora, dovuta alla presenza di apparecchiature elettriche (inverter e trasformatori), risulta estremamente contenuto e tende ad annullarsi già a distanze brevi dalle apparecchiature elettriche.

In merito all’effetto barriera generato soprattutto dalla presenza della recinzione perimetrale, occorre precisare come la disposizione della rete metallica, sollevata di almeno 20 cm dal suolo, permetterà il passaggio della piccola fauna. Tale aspetto, unitamente alla mancanza di altre barriere nell’intorno dell’ambito di progetto che consente una facile alternativa per il passaggio degli animali, non comporterà significative alterazioni delle dinamiche faunistiche locali.

In merito all’*effetto lago* questo incide in maniera maggiore quando i parchi sono molto estesi e i moduli molto ravvicinati (es. fotovoltaico tradizionale); per l’impianto in progetto essendo un agrivoltaico in cui le file sono molto più distanziate rispetto ai parchi tradizionali, per permettere lo sviluppo delle colture, consentendo di interrompere la continuità cromatica dei moduli e quindi diminuendo drasticamente l’effetto lago.

Per quanto riguarda l’abbagliamento dei moduli si evidenzia che questi sono dotati di vetro con trattamento antiriflesso che ridurrà sensibilmente la quantità di luce polarizzata.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
172 di 199

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, in fase di esercizio l'impatto sulla componente ambientale "biodiversità" è da ritenersi trascurabile, considerando che gli impianti non saranno presidiati e non sarà quindi arrecato disturbo alla fauna locale, inoltre, l'utilizzo di moduli fotovoltaici che varieranno la loro inclinazione durante il giorno consentirà la crescita della vegetazione spontanea anche sotto i moduli nonché delle colture tra le file, condizioni che consentiranno lo sviluppo della micro-fauna locale e degli insetti.*

**SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE****Fase di cantiere e decommissioning**

La valutazione degli impatti prodotti in fase di cantiere è essenzialmente legata alla temporanea occupazione del suolo necessario per l'allestimento del cantiere stesso e alla produzione di rifiuti connessa con le attività di cantiere.

Per l'area da destinarsi ad impianto agrivoltaico sono previste le seguenti operazioni di movimentazione terre:

- livellamento meccanico dei terreni, di modesta entità;
- scavi e riporti in corrispondenza delle aree dove saranno installate le cabine tecniche;
- ripristini, mediante recupero del materiale vegetale derivante dallo scotico superficiale.

La gestione delle terre e rocce da scavo verrà effettuata in accordo allo specifico Piano Preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti predisposto in accordo al DPR 120/2017 e allegato alla documentazione progettuale.

Nella fase di cantiere saranno adottate opportune misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo derivante dalla manipolazione e movimentazione di prodotti chimici/combustibili utilizzati in tale fase quali ad esempio i carburanti per i mezzi di cantiere.

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

Eventuali altre opere provvisorie (protezioni, allargamenti, adattamenti, piste, ecc) che si dovessero rendere necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

Per quanto concerne la produzione di rifiuti, tenuto conto dell'entità delle attività di cantiere non saranno prodotti significative quantità di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, pellicole in plastica, etc.).

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" è da ritenersi non significativo. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
173 di 199**Fase di esercizio**

L'impatto sulla componente suolo e sottosuolo nella fase di esercizio dell'opera è riconducibile, essenzialmente, all'occupazione di suolo delle infrastrutture di progetto, nonché alla produzione di rifiuti in fase di gestione operativa dell'impianto stesso.

Si specifica che l'area di intervento risulta classificata come zona agricola e, nell'ottica di favorire la valorizzazione e la riqualificazione dell'area di inserimento dell'impianto, si è scelto di indirizzare la propria scelta progettuale su un impianto agrivoltaico, per il quale la superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici risulta costituire una percentuale limitata del totale della superficie interessata dall'iniziativa in progetto, così come la superficie occupata dalle altre opere di progetto quali strade interne all'impianto, power stations, ecc.

Per quanto concerne la produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera, questa è limitata esclusivamente ai rifiuti prodotti da attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e stazione utente, che saranno gestite mediante ditte esterne autorizzate alla gestione dei rifiuti.

Per quanto concerne sfalci e potature generati dalle attività agricole, questi saranno gestiti in accordo alla normativa vigente.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, l'impatto in fase di esercizio sulla componente ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" è da ritenersi positivo permettendo una sinergia tra produzione agricola ed energetica nel medesimo sito.*

**GEOLOGIA ED ACQUE****Fase di cantiere e decommissioning**

La posa in opera del campo FV non interesserà alcun corso d'acqua, naturale o antropico; pertanto, tali operazioni non comporteranno alcuna interazione con la falda; le strutture di sostegno sulle quali poggiano i moduli fotovoltaici saranno assicurate al terreno attraverso l'infissione nel terreno dei pali di sostegno, eliminando la necessità di effettuare scavi per eventuali fondazioni e consentendo di non interferire con le falde idriche presenti.

Anche per le attività di posa in opera della recinzione perimetrale possono essere assimilate a quelle evidenziate per il campo FV, ovviamente, con tempi di esecuzione ed area di intervento ridotti, e con interferenze ancora minori.

La posa in opera di cabina e relative platee non interferisce in alcun modo con il reticolo idrografico superficiale, la sottrazione di suolo per il normale deflusso idrico di superficie riguarda un'area di lavoro del tutto trascurabile dal punto di vista dimensionale e non comporta alcuna interferenza con le acque di sottosuolo.

Potenziali interferenze potrebbero essere legate all'infiltrazione di eventuali sversamenti accidentale di combustibile ed oli per i motori dei mezzi utilizzati in fase di cantiere; a tal riguardo verranno attuate delle misure di prevenzione prevedendo che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Analogamente, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
174 di 199

Per quanto riguarda gli scarichi la produzione di effluenti liquidi nella fase di cantiere è sostanzialmente imputabile ai reflui civili legati alla presenza del personale per la durata dello stesso. In tale fase non è prevista l'emissione di reflui sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici ed i reflui smaltiti periodicamente come rifiuti, da idonee società.

Per quanto concerne i consumi idrici, questi saranno dovuti essenzialmente, se necessario, al bagnamento delle piste durante i mesi particolarmente siccitosi, al fine di evitare la dispersione di polveri e ai consumi di acqua potabile e/o sanitaria.

Per quanto riguarda l'impatto sulla componente geologica le lavorazioni previste non determineranno l'insorgere di fenomeni di instabilità del suolo.

Le aree inoltre non sono classificabili come aree contaminate o potenzialmente contaminate pertanto non si presenteranno interferenza con potenziali attività di bonifica.

*In definitiva, l'impatto sulla componente ambientale "geologia ed acque" in fase di cantiere da ritenersi trascurabile. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

**Fase di esercizio**

Gli impatti sulla componente geologica in questa fase sono da ritenersi di entità trascurabile non mostrando interferenze con i naturali processi geologici, in quanto:

- non è previsto alcun emungimento e/o iniezione di fluidi nel suolo e sottosuolo;

In merito all'ambiente idrico, gli unici consumi idrici previsti nella fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico associabili all'attività di produzione di energia elettrica consistono in:

- lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa 47 m<sup>3</sup>/anno.
- l'irrigazione delle colture, la cui stima è di difficile valutazione dipendendo dalle condizioni meteorologiche e dalle colture previste.

Per quanto concerne gli scarichi idrici, non sono previsti scarichi di reflui non essendo l'impianto agrivoltaico presidiato.

*In definitiva, l'impatto sulla componente ambientale "geologia ed acque" in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
175 di 199**ATMOSFERA: ARIA E CLIMA****Fase di cantiere e decommissioning**

Gli impatti sulla componente atmosferica relativa alla fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili alle emissioni alle emissioni di polveri legate alle attività di scavo. Tale stima è di difficile valutazione, dati di letteratura (U.S. EPA AP-42 Heavy Construction Operations) indicano un valore medio mensile di produzione polveri da attività di cantiere di circa 2,69 t/ha, dal quale è possibile stimare conservativamente le emissioni derivanti dalle principali operazioni di scavo (es. fondazioni cabine) in circa 0,25 t/ha per mese di lavorazione, complessivo.

Per ridurre al minimo l'impatto verranno adottate specifiche misure di mitigazione illustrate al capitolo 5.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera: aria e clima" è da ritenersi trascurabile. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

**Fase di esercizio**

Come già evidenziato in precedenza, l'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio; le uniche emissioni attese sono associabili ai mezzi dei tecnici per le attività periodiche di monitoraggio e controllo, nonché le emissioni per le attività di lavorazioni agricole, oltre a quelle dei mezzi per la manodopera che sarà impiegata sporadicamente.

Tali emissioni sono ovviamente da considerarsi di entità trascurabile rispetto all'impatto complessivo sulla componente che può ritenersi al contrario positivo, in quanto la produzione di energia da fonte fotovoltaica permette di evitare l'uso di combustibili fossili con conseguente riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO. La mitigazione dei cambiamenti climatici si attua infatti attraverso la riduzione e il contenimento dei gas serra in atmosfera e degli inquinanti; durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico sono attesi dei benefici ambientali, in termini di mancate emissioni di CO<sub>2</sub>, di SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub> normalmente prodotti da sistemi di generazione di energia elettrica che sfruttano i combustibili fossili.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica, stimata in circa 33,9 GWh/anno sono riportati nelle seguenti tabelle.

Inquinante	Fattore di emissione specifico (t/GWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (t/anno)
CO <sub>2</sub>	692,2	23.443,4
NO <sub>x</sub>	0,890	30,1
SO <sub>x</sub>	0,923	31,3

Tabella 45: Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti

Fattore di emissione specifico (tep/kWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (tep/anno)
0,000187	6.333,3

Tabella 46: Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
176 di 199

In merito al microclima con lo studio *“Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling”* di Alona Armstrong et al 2016 Environ. Res. Letter, pubblicato sul *Journal Environmental Research Letters*, un gruppo di scienziati della Lancaster University e del Centro per l’Ecologia e l’Idrologia britannico, ha deciso di studiare da vicino gli effetti di un tipico parco solare sui processi microclimatici e naturali del terreno che lo ospita.

Il team ha messo sotto osservazione per 12 mesi una centrale fotovoltaica osservando delle variazioni sul microclima dovute alla presenza dei pannelli fotovoltaici, sia a scala stagionale che diurna, attraverso delle misurazioni effettuate sia sotto i moduli, sia tra le file dei pannelli e sia al margine dell’impianto. Nello specifico hanno osservato che dalla primavera all'autunno, il suolo sotto i pannelli fotovoltaici è stato significativamente più fresco (fino a 5,2 °C di media giornaliera) rispetto agli altri punti misurati; inoltre, la variazione giornaliera della temperatura dell'aria era inferiore sotto i pannelli fotovoltaici rispetto alle misurazioni effettuate al margine dell’impianto e tra le file. Queste tendenze non hanno comportato differenze significative nella temperatura media giornaliera dell'aria anche se da aprile a settembre l'aria era costantemente più fresca sotto i pannelli fotovoltaici durante il giorno e più calda di notte.

La variazione riscontrata non era legata alla sola temperatura, ma anche all’umidità; l’ombra sotto i pannelli, infatti, non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell’evaporazione del terreno.

Lo studio conclude che la comprensione di tali fenomeni potrebbe, secondo gli scienziati, dare agli agricoltori e ai proprietari del terreno la conoscenza di cui hanno bisogno per scegliere quali colture farvi crescere e il modo migliore per gestire il territorio, massimizzando biodiversità e migliorando le rese, ad esempio coltivando piante che non sopravviverebbero sotto il sole diretto o in zone molto soleggiate che possono soffrire di siccità.

Il fenomeno osservato è tuttavia circoscritto alle aree sotto i pannelli, ragionevolmente non comporta implicazioni in termini di area vasta.



Figura 58: Fotografia aerea del Westmill Solar Park, area studiata nel *“Solar Park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling”* di Alona Armstrong et al 2016 Environ. Res. Letter.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
177 di 199

Oltre a tali valutazioni tratte da letteratura, lo studio modellistico effettuato dall'Università di Cagliari, riportato come elaborato progettuale del presente SPA; ha permesso una valutazione dell'incidenza dell'installazione dell'impianto sulle caratteristiche del microclima dell'area in esame.

Nello specifico, diverse varianti di progetto (altezza pannello dal suolo e distanza interasse) sono state prese in considerazione, valutando per ciascuna il potenziale effetto.

All'aumentare dell'altezza dei pannelli si riscontra una modesta riduzione nella temperatura dell'aria tra un pannello e l'altro, che non si riflette però in una riduzione della temperatura al suolo, la quale si mantiene pressoché invariata.

All'aumentare dell'interasse tra i filari dei pannelli si riscontra un incremento dello scambio termico convettivo (la temperatura dell'aria a valle dei pannelli risulta mediamente più bassa), associato però ad una maggiore esposizione alla radiazione solare, per via dei maggiori spazi non ombreggiati dai pannelli. L'effetto complessivo è, al netto del calore latente associato all'evaporazione, una modesta variazione delle temperature al suolo.

Le caratteristiche del progetto in esame sono state pertanto tarate in funzione degli esiti dell'analisi di sensitività di cui al modello sopra citato.

*Complessivamente, alla luce di quanto sopra esposto, l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera" in fase di esercizio è da ritenersi positivo, in relazione ai benefici ambientali attesi, espressi in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile. Per quanto riguarda impatti sul microclima si attendono variazioni puntuali di temperatura e umidità, non estese all'area vasta, che potenzialmente potrebbero fornire un impatto positivo all'accrescimento delle colture specialmente durante il periodo estivo.*

**PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI****Fase di cantiere/commissioning e decommissioning**

La presenza delle strutture di cantiere può potenzialmente comportare interazioni sulla componente paesaggio; l'entità del cantiere e le specifiche misure di mitigazione previste in fase progettuale per la riduzione dell'impatto visivo e luminoso (v. capitolo 5) permettono tuttavia di rendere le interazioni paesaggistiche a questi connesse come *trascurabili*.

**Fase di esercizio**

Gli interventi in progetto risultano ubicati interamente in un contesto agricolo dai connotati antropici e privo di elementi di rilevanza naturalistica.

Per la valutazione della compatibilità paesaggistica del progetto in esame sono state predisposte delle specifiche Relazioni paesaggistiche riportate in **Allegato 7** (in riferimento all'area dei moduli fotovoltaici) e in **Allegato 8** (in riferimento alle sole opere di connessione) al presente Studio. Dall'analisi effettuata è emerso come l'intervento in progetto non risulti in contrasto con la disciplina in materia di tutela del paesaggio dettata dai principali strumenti di pianificazione di riferimento, poiché lo scopo stesso dell'iniziativa è quello di valorizzare il contesto agricolo di inserimento, coniugando l'attività di produzione di energia elettrica rinnovabili con quella agricola.

Per quanto concerne l'impatto connesso con la visibilità dell'impianto agro-fotovoltaico, essendo l'impatto visivo uno degli impatti considerati più rilevanti tra quelli derivanti dalla realizzazione di tale tipologia di impianti, per la valutazione dell'interferenza visiva sono state predisposte specifiche mappe d'intervisibilità



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
178 di 199

teorica, in funzione delle quali sono stati individuati specifici punti di fruizione visuale ritenuti significativi (Fonte: Università degli Studi di Cagliari - *“Progetti per paesaggi energetici. Un parco agrivoltaico tra Sanluri e Furttei”*) di cui all’Allegato 7.

La valutazione dell’interferenza visiva dell’impianto in progetto è stata effettuata attraverso la predisposizione di specifiche mappe di intervisibilità teorica nelle quali è rappresentata la porzione di territorio, entro l’area del bacino visivo prescelto, costituita dall’insieme di tutti i punti di vista da cui sono chiaramente visibili le strutture in progetto.

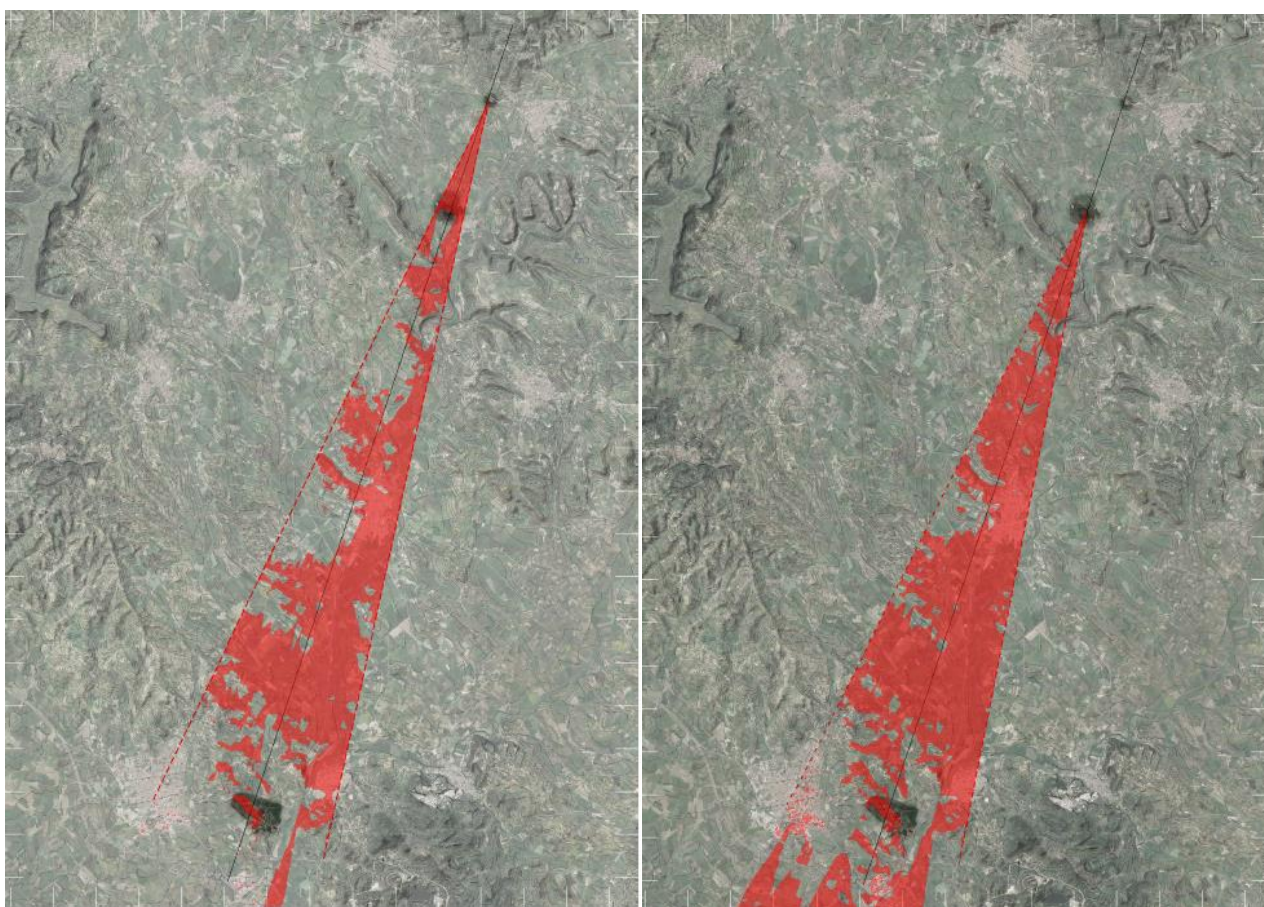


Figura 59: Mappe di intervisibilità. A sx dal colle di Su Nuraxi, a dx dal castello di Las Plassas (Fonte: Università degli Studi di Cagliari)

Le mappe evidenziano come la maggiore visibilità sia riconducibile ai terreni immediatamente limitrofi e/o in posizione sopraelevata rispetto a quella dell’impianto agro-fotovoltaico.

L’intervento di mitigazione mediante fascia arborea perimetrale contribuirà a minimizzare l’effettiva visibilità dell’impianto stesso.

Il lotto si pone in un declivio con pendenza accentuata verso nord e verso il canale del corso S’Acqua Salia che scorre nella quota più bassa in prossimità della strada statale n. 197. In tale senso, i “vuoti” imposti dalle fasce di rispetto dell’alta e media tensione, che attraversano in direzione nord-sud l’area, possono già costituire, se trattati a prati selvatici con prevalenza di piante erbacee di tipo perenne, un connettore ecologico.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
179 di 199

In senso più o meno ortogonale a questo, si sviluppa un versante che divide il lotto in due terrazzi, quello a valle, appunto, costituito da suoli più umidi e contente la canalizzazione del piccolo torrente e quello a monte, sul quale sono edificati i locali dell'azienda agricola. Il limite orografico tra i due ambiti viene utilizzato per la costruzione di fasce dense di vegetazione, delle vere e proprie zone "buffer" di media e bassa altezza.

Analogamente, sempre lungo la direzione est-ovest, il progetto propone di rinforzare la vegetazione ripariale accanto al canale. Questi due margini possono essere costituiti da specie adatte al tipo di suolo assegnato, con prevalenza dunque di specie igrofile in prossimità del canale e sclerofille (essenze della foresta mediterranea) a centro lotto trattate con portamenti naturali, prevalentemente arbustivi (fino a 4 metri). La presenza di queste ultime sembra adeguata anche per la capacità degli apparati fogliari di resistere a eventuali fenomeni di irraggiamento indiretto causato dalla riflettanza generata dai pannelli.

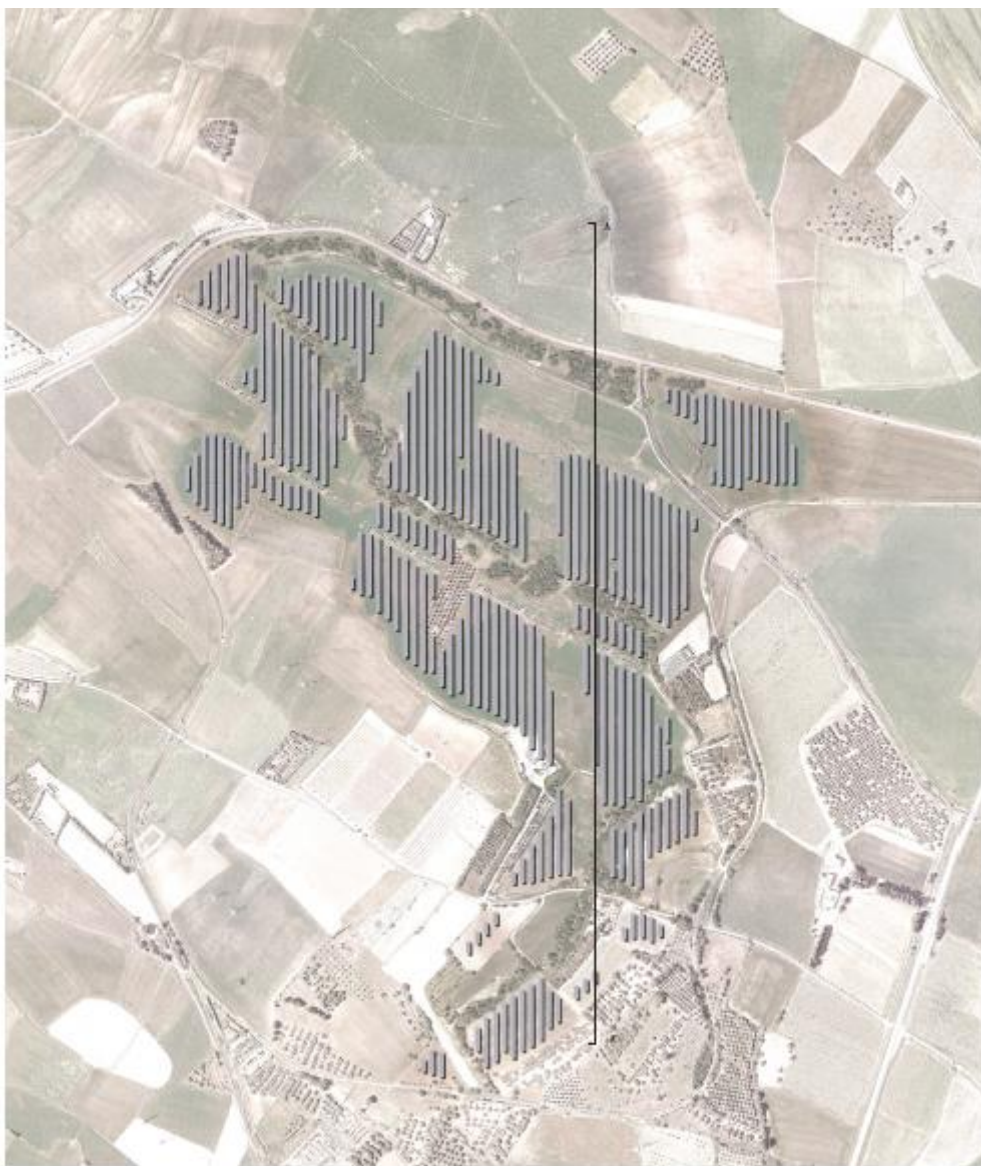


Figura 60: Planimetria di progetto



Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881

DATA  
Febbraio 2024

PAGINA  
180 di 199

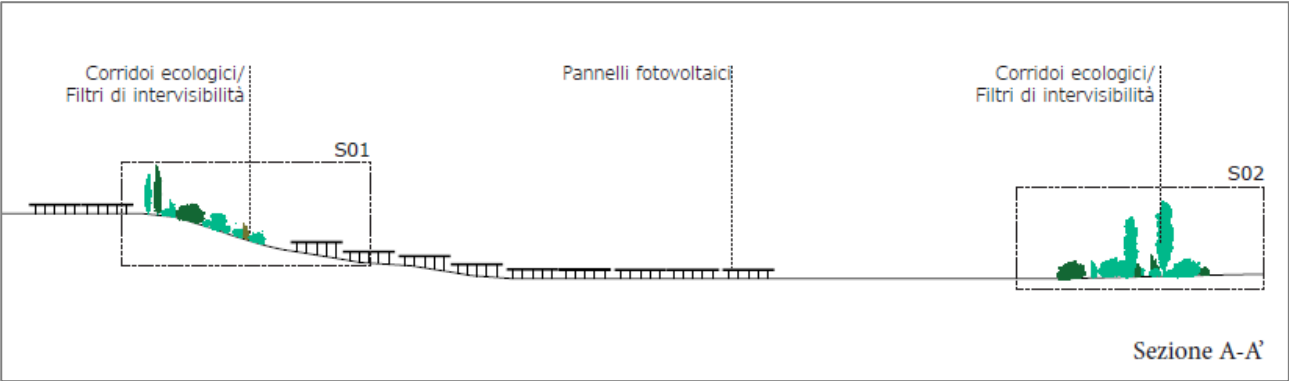


Figura 61: Estratto dettaglio Sezione A-A'



Vista stato di fatto



Vista stato di progetto

Figura 62: Vista 1 – stato di fatto e di progetto

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
181 di 199

Vista stato di fatto



Vista stato di progetto

Figura 63: Vista 2 – stato di fatto e di progetto

Dalle immagini di cui sopra si evince la completa coesistenza dell'impianto in progetto con il contesto paesaggistico di riferimento.

Per quanto concerne gli aspetti di natura archeologica, per il progetto in esame è stata predisposta una specifica Valutazione Preventiva dell'Interesse Archeologico dalla quale è emerso un rischio archeologico basso per tutte le aree interessate dal progetto ad eccezione di parte del tracciato del cavidotto (lungo la SP48, la SS197 e la Strada che dal centro abitato porta alla chiesetta di San Biagio e poi alla Stazione Elettrica), che è risultato di livello medio.

Per maggiori dettagli si rimanda allo studio di VPIA allegato alla documentazione di Progetto.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
182 di 199

*Nel complesso, l'inserimento paesaggistico dell'impianto in progetto risulta compatibile con il contesto attuale di riferimento, e l'impatto generato in fase di esercizio sulla componente ambientale in oggetto è da ritenersi non significativo. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

#### 4.4.3 Agenti fisici

##### RUMORE

##### Fase di cantiere e decommissioning

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate, dovuta al traffico veicolare e all'utilizzo di mezzi meccanici. Tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste. Tra le attività di maggior impatto in termini di rumore si segnalano quelle di infissione con mezzi meccanici (battipalo) dei pali di sostegno delle strutture dei pannelli e quelle di scavo.

Per la valutazione dell'impatto sul clima acustico riconducibile al progetto, è stata predisposta specifica valutazione previsionale (**Allegato 4** al presente SPA) nell'ambito della quale sono state considerate le sorgenti temporanee potenzialmente attive contemporaneamente ed è stata effettuata la modellazione delle condizioni più impattanti ipotizzabili.

I risultati dello Studio mostrano che:

- risulta rispettato sia il limite di emissione che di immissione.
- Il criterio differenziale non risulta applicabile.

Si sottolinea inoltre che verranno attuati interventi al fine di minimizzare il rumore prodotto. Tali interventi saranno sia attivi (minimizzazione alla sorgente) che passivi (protezione recettori) e saranno descritti nel dettaglio al capitolo 5.

In generale, per evitare o ridurre al minimo le emissioni sonore dalle attività di cantiere, sia in termini di interventi attivi che passivi, saranno adottati le seguenti tipologie di misure:

- utilizzo attrezzature conformi ai limiti imposti dalla normativa vigente,
- attrezzature idonee dotate di schermature,
- adeguata programmazione temporale dell'attività.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente "agenti fisici-rumore" è da ritenersi non significativo. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

##### Fase di esercizio

Come già specificato, per il progetto in esame è stata effettuata una specifica Valutazione previsionale di impatto acustico, riportata in **Allegato 4** al presente SPA.

La valutazione previsionale è stata incentrata sulle potenziali sorgenti sonore presenti nella fase di esercizio, costituite dalle cabine di trasformazione BT/MT.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
183 di 199

Le sorgenti sono state considerate attive, cautelativamente, durante tutto l'arco della giornata anche se l'impianto agrivoltaico, per caratteristica intrinseca non produrrà di notte e pertanto i relativi componenti elettrici eserciranno con un assetto ridotto.

La modellazione matematica delle nuove sorgenti previste è stata effettuata mediante il software previsionale SoundPLAN® e i risultati, di seguito sintetizzati, sono rappresentati graficamente nelle mappe delle isofoniche.

Lo studio, effettuato mediante il modello di simulazione matematica SoundPLAN, ha mostrato che durante l'esercizio dell'impianto:

- sono ampiamente rispettati i limiti di immissione ed emissione, diurni e notturni, presso tutti i ricettori, anche considerando l'effetto cumulo con altri progetti previsti;
- i sopracitati limiti risultano rispettati, anche considerando il livello di pressione sonora misurato ante operam, in corrispondenza di tutti i punti di campionamento presi a riferimento;
- sono verificati i limiti assoluti differenziali, dettati dal D.P.C.M. 01/03/1999, laddove applicabili, che risultano essere soddisfatti.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, in fase di esercizio l'impatto sulla componente "agenti fisici-rumore" è da ritenersi non significativo. Si evidenzia infine che considerando la tipologia dell'impianto nel periodo notturno è da escludersi qualsiasi emissione sonora poiché l'impianto non sarà in produzione.*

**VIBRAZIONI****Fase di cantiere e decommissioning**

Per quanto concerne le emissioni di vibrazioni in fase di cantiere/commissioning, queste saranno legate alla presenza dei mezzi e delle macchine operanti nello stesso; l'esposizione dei lavoratori avverrà nel rispetto di quanto previsto dalla specifica normativa vigente in materia. (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

*In definitiva, in fase di cantiere/commissioning l'impatto sulla componente "agenti fisici-vibrazioni" è da ritenersi non significativo. Analoga considerazione vale per la fase di decommissioning.*

**Fase di esercizio**

In fase di esercizio dell'opera non sono previste emissioni di vibrazioni, pertanto l'impatto sulla componente "agenti fisici-vibrazioni" è da ritenersi *nullo*.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
184 di 199**CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI****Fase di cantiere e decommissioning**

I potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento delle aree interessate dal Progetto, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

Tuttavia, per mitigare tali tipologie di impatto le linee di media tensione non verranno costruite mediante linea aerea, ma interrate consentendo di ridurre drasticamente l'effetto dovuto ai campi elettromagnetici attenuati dal terreno che agisce da "schermatura naturale", abbassando l'intensità di tali emissioni a valori addirittura inferiori ai più comuni elettrodomestici di uso quotidiano. Poiché non risultano recettori sensibili, aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere, si può concludere che l'impianto fotovoltaico in oggetto e le opere annesse non producono effetti negativi sulle risorse ambientali e sulla salute pubblica nel rispetto degli standard di sicurezza e dei limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione a campi elettromagnetici.

*In considerazione di quanto riportato sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di cantiere, può essere considerato trascurabile, in quanto si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.*

**Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti diretti:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dal progetto.

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del sole, dovute potenzialmente ai moduli, cabine di trasformazione e di consegna, e al cavidotto MT, viene effettuata nella specifica "Relazione tecnica valutazione CEM e DPA " (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08) a cui si rimanda per i dettagli.

Per quanto riguarda i moduli e le cabine di trasformazione e di consegna, i livelli di induzione magnetica decadono a pochi metri di distanza dalla sorgente. Considerato che altre motivazioni di tipo tecnico-ambientale fanno sì che tali strutture siano poste a decine o centinaia di metri da eventuali ricettori, questi ultimi non saranno oggetto di esposizione elettromagnetica rilevante dovuta alle correnti dei moduli o delle cabine elettriche.

I valori del campo magnetico sono inferiori al valore obiettivo ad una distanza massima dell'ordine di 1,5 m dalla parete esterna. In considerazione del livello di tensione di esercizio del sistema a 15 kV, il valore del campo elettrico diventa inferiore al valore limite di 5 kV/m già a pochi centimetri dalle parti in tensione.

Per la realizzazione delle linee MT alla rete di E-distribuzione dell'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, sono stati considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione degli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
185 di 199

In particolare, la scelta di operare con linee in MT interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno.

Le linee MT a 15 kV, come da previsioni progettuali, sono tutte interrate e posate entro tubazione in materiale plastico conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4).

Dallo studio del campo elettromagnetico prodotto dalle opere relative all'Impianto di rete per la connessione alla rete di E-distribuzione dell'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, è emerso che:

- nelle immediate vicinanze dei moduli e delle cabine di trasformazione, l'esposizione dovuta all'induzione di campi elettromagnetici è da considerarsi trascurabile;
- per le cabine di consegna, tenendo conto che la corrente di riferimento delle linee MT è molto inferiore alla corrente di riferimento per il calcolo della DPA delle cabine di trasformazione, non è necessario stabilire una fascia di rispetto;
- per le linee costituenti i raccordi MT, l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo di induzione magnetica è soddisfatto già a 1,00 m di distanza, considerando inoltre che sono interrate ad una profondità di circa 1,2 m dal terreno non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato.

Pertanto, le opere elettriche relative all'Impianto di rete per la connessione alla rete di E-distribuzione dell'impianto di produzione da fonte fotovoltaica sono conformi a tutti i parametri normativi di impatto elettromagnetico.

Si evidenzia inoltre che nelle immediate vicinanze dalle sorgenti di campi elettromagnetici non sono presenti luoghi tutelati quali aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere.

*In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di esercizio, può essere considerato trascurabile, in quanto si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.*

**RADIAZIONI OTTICHE**

In relazione all'inquinamento luminoso, sulla base della tipologia di impianto si può affermare che lo stesso non genera alcuna emissione luminosa significativa nell'area di inserimento né per la fase di cantiere/commissioning/decommissioning né per quella di esercizio.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, il contributo dell'impianto esistente sulla componente ambientale "radiazioni ottiche" è da ritenersi trascurabile.*

**RADIAZIONI IONIZZANTI**

Sulla base della tipologia di impianto si può affermare che lo stesso non genera alcuna emissione di radiazioni ionizzanti né nell'area di inserimento né per la fase di cantiere/commissioning/decommissioning né per quella di esercizio.

*In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto, il contributo dell'impianto esistente sulla componente ambientale "radiazioni ionizzanti" è da ritenersi nullo.*

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola			
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	PROGETTO	DATA	PAGINA
	23588I	Febbraio 2024	186 di 199

4.4.4 Cumulo con altri progetti

Il censimento degli impianti è stato eseguito consultando il portale delle valutazioni ambientali della Regione Sardegna (che ha mostrato qualche problematica di funzionamento correlata con il motore di ricerca) e quello del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica; sono stati considerate le iniziative avviate in data antecedente a quella in cui è stato presentato il progetto di AV Sanluri Srl ovvero Febbraio 2024.

Sono stati considerati i soli impianti fotovoltaici a terra, di estensione paragonabile a quella di progetto, inclusi all'interno del buffer di 5 km dal perimetro dell'impianto agrivoltaico; tale areale è coincidente con l'area di influenza ovvero l'area dove potenzialmente possono verificarsi gli impatti dell'opera in oggetto.

Dall'analisi delle foto aeree dell'area è stato individuato un solo impianto esistente, riportato nella figura successiva, ubicato nei pressi di una zona con caratteri tipicamente produttivi-artigianale, il loc. Villasanta.

Gli impatti cumulativi sono stati individuati in termini di:

- impatti indotti durante la fase di cantiere;
- impatti sul paesaggio;
- consumo di suolo;
- sottrazione di suolo agricolo.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, essendo un impianto già esistente, ragionevolmente non si prevedono impatti sulle varie componenti dovuti al sovrapporsi delle varie attività legate alla costruzione.

Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico si evidenzia che data distanza che intercorre tra gli impianti, circa 750 m, l'altezza limitata delle strutture, l'andamento orografico leggermente ondulato e la presenza di vegetazione schermante, che limita l'intervisibilità delle due opere, tali fattori evitano il verificarsi del potenziale effetto cumulo. Si evidenzia inoltre la mancanza di potenziali punti panoramici vicini posti a quote più elevate in grado di intercettare nel proprio campo visivo entrambi gli impianti.

	Consumo di suolo stimato (ha)	Incidenza rispetto al buffer di 5 km %
	Esistenti	
Ante Operam Contributo totale impianti Fotovoltaici esistenti	3,3 ha	0,03%
Contributo Impianto fotovoltaico di AV Sanluri	41 ha	0,43%
Post – Operam Contributo totale impianti esistenti e autorizzati/ in corso di autorizzazione	44,3 ha	0,47%
Buffer di 5 km calcolato dal perimetro dell'impianto pari a circa 9474 ha		

Tabella 47: Stima consumo di suolo nell'assetto ante e post operam nel buffer di 5 km dall'impianto agrivoltaico di AV Sanluri

Come è evidente dalle tabelle precedenti il potenziale contributo nella situazione post-operam considerando tutti gli impianti è un % molto bassa dell'intero buffer considerato pari al 0,47 % dell'intera superficie considerata.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
187 di 199

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo agricolo, la particolarità di un impianto agrivoltaico è proprio quella di stabilire una sinergia tra la produzione di energia e produzione agricola sul medesimo sito; pertanto, l'impianto in questione non concorrerà in tal senso a generare un effetto cumulo con quello esistente.



Figura 64: Buffer di 5 km con individuazione delle opere in progetto e degli impianti esistenti



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
188 di 199

## 4.4.5 Sintesi sulle variazioni degli indicatori ante e post operam

Una volta individuate le interazioni del progetto sulle componenti ambientali, sia nella fase di cantiere/commissioning che nella fase di esercizio, in accordo alla metodologia sopra esposta, sono state valutate le eventuali variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto post operam.

In tabella seguente vengono sinteticamente mostrati i risultati dell'analisi effettuata.

Grandezza Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato indicatore ANTE-OPERAM	Stato indicatore POST-OPERAM
Sistema antropico	Salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Tasso standardizzato di mortalità regionale in aumento nel 2018, a differenza di un andamento nazionale costante negli anni. Le malattie cardiovascolari e i tumori rappresentano proporzionalmente, in Sardegna come nel resto d'Italia, le prime due cause di morte nel 2018.	Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, ambiente fisico), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere/commissioning che in quella di esercizio dell'opera. Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espressi in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> e SO <sub>2</sub> ) direttamente correlate con una migliore qualità dell'aria e con un'incidenza diretta sulla salute pubblica.
	Aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici	A livello demografico negli ultimi anni si evidenzia un generale andamento decrescente nella popolazione residente in tutti e due i comuni analizzati. A livello economico da sottolineare per il 2022 una notevole ripresa in tutta la regione, che si è poi riflessa anche a livello occupazionale.	Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere/commissioning che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali (legate all'utilizzo di una fonte di produzione energetica rinnovabile) che il progetto comporta. Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> e SO <sub>2</sub> ) per non aver impiegato combustibili fossili e il conseguente risparmio di combustibile.
	Traffico e infrastrutture	Dotazione infrastrutturale	Criticità del sistema di trasporto sardo, ferroviario e su strada. Le infrastrutture presenti nell'area di interesse (strade di ordine provinciale e secondario) sono in grado di garantire adeguati collegamenti verso di essa.	Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile, riconducibile unicamente al personale impiegato nelle operazioni di manutenzione, gestione dell'impianto e attività agricole. In fase di cantiere/commissioning, verranno adottate opportune

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
189 di 199

Grandezza Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato indicatore ANTE-OPERAM	Stato indicatore POST-OPERAM
				<p>misure di prevenzione e mitigazione che ridurranno al minimo le interferenze con il traffico locale.</p>
Biodiversità	Flora fauna ed ecosistema	Caratterizzazione floristica e faunistica dell'ecosistema terrestre	<p>L'area di progetto è caratterizzata da una superficie utilizzata perlopiù per colture agrarie estensive ed intensive e, in minor misura, per le attività zootecniche. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. La fauna presente è particolarmente varia grazie alla tutela del territorio.</p>	<p>L'impatto sulla componente è da ritenersi non significativo nella fase di cantiere/ commissioning; il potenziale disturbo e allontanamento della fauna risulterà temporaneo.</p> <p>È da ritenersi positivo l'impatto in fase di esercizio, in relazione all'utilizzo dello stesso per attività agricole, nonché alla realizzazione delle fasce di mitigazione / corridoi ecologici.</p>
Suolo e sottosuolo e patrimonio agroalimentare	Stato di contaminazione	Confronto con i limiti parte IV – titolo V D.Lgs.152/06)	<p>Nessuna procedura in corso ai sensi del Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.</p>	<p>Durante la fase di cantiere saranno adottate opportune misure di prevenzione e protezione per evitare sversamenti accidentali di carburanti e/o sostanze che potrebbero contaminare il suolo. Non si prevede nessuna interazione delle attività legate all'esercizio del progetto con il suolo/sottosuolo.</p> <p>L'impatto globale su tale componente è da ritenersi nullo.</p>
	Uso del suolo	Carta Uso del suolo	<p>Il progetto si inserisce in una matrice caratterizzata da una dominanza di seminativi semplici.</p>	<p>Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere/commissioning saranno ripristinate nella configurazione ante operam ad eccezione delle aree strettamente necessarie alle strutture in progetto. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente.</p> <p>Pertanto, l'impatto su tale componente in fase di cantiere risulterà non significativo.</p> <p>In fase di esercizio, l'occupazione di suolo sarà limitata allo stretto indispensabile per garantire le operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto.</p> <p>Nel complesso, l'impatto è da ritenersi positivo permettendo una sinergia tra produzione agricola ed energetica nel medesimo sito.</p>
Ambiente idrico	Acque superficiali	Qualità delle acque superficiali	<p>La classificazione dello Stato Ecologico del Flumini Mannu rilevata dal PdG III ciclo di pianificazione risulta Scarso (1</p>	<p>In fase di cantiere/commissioning non sono previsti scarichi idrici; i</p>

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
235881DATA  
Febbraio 2024PAGINA  
190 di 199

Grandezza Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato indicatore ANTE-OPERAM	Stato indicatore POST-OPERAM
			stazione), Sufficiente (1 stazione) e Buono (1 stazione). Lo stato chimico risulta Buono in tutte e tre le stazioni di monitoraggio.	servizi sanitari saranno gestiti attraverso bagni chimici. Nella fase di esercizio non sono previsti scarichi di reflui poiché l'impianto non sarà presidiato. Nel complesso, l'impatto su tale matrice è pertanto da ritenersi trascurabile.
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Il corpo idrico sotterraneo di riferimento per l'area in esame (Detritico-alluvionale plio-quaternario del Campidano di Cagliari) ha registrato, per il III ciclo di pianificazione del PdG, uno stato quantitativo Buono ed uno stato chimico Scarso.	Il progetto in esame non comporta prelievi idrici dal sottosuolo nella fase di cantiere/commissioning. Nella fase di esercizio gli unici prelievi previsti sono riconducibili a quelli dell'attività agricola e quelli relativi alla pulizia periodica dei moduli il cui impatto è da ritenersi trascurabile.
Atmosfera, Aria e Clima	Qualità dell'aria	Confronto con i limiti di qualità dell'aria	I dati di monitoraggio della qualità dell'aria registrati nella stazione "Nuraminis" per il triennio 2019-2021 mostrano che non sussistono particolari criticità in termini di qualità dell'aria per nessuno degli inquinanti monitorati (NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, O <sub>3</sub> , IPA e Metalli).	Le emissioni di polveri attese nella fase di cantiere/commissioning saranno minimizzate con misure opportune. L'impatto in fase di cantiere/decommissioning è da ritenersi trascurabile. In fase di esercizio, le uniche emissioni in atmosfera, estremamente contenute, sono legate ai mezzi utilizzati dal personale addetto alla manutenzione dell'impianto e dai mezzi agricoli durante l'attività di coltivazione. Nel lungo periodo sono da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> e SO <sub>2</sub> ) e risparmio di combustibile; pertanto, può considerarsi una variazione positiva dell'indicatore. Nel complesso l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera" in fase di esercizio è da ritenersi positivo. Per quanto riguarda impatti sul microclima, in base agli studi presenti in letteratura, si attendono variazioni puntuali di temperatura e umidità, non estese all'area vasta, che potenzialmente potrebbero fornire un impatto positivo all'accrescimento delle colture specialmente durante il periodo estivo.

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
191 di 199

Grandezza Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato indicatore ANTE-OPERAM	Stato indicatore POST-OPERAM
Paesaggio, Patrimonio culturale e beni materiali	Conformità a piani paesaggistici	Il sito di interesse ricade al confine tra il Distretto 20 – Campidano ed il Distretto 21 – Trexenta caratterizzati da una conformazione pianeggiante/collinare con prevalenza di colture agrarie. Nessun bene paesaggistico, storico, culturale in un raggio di 2 km dall'area di inserimento dell'impianto in progetto.	Durante la fase di cantiere le possibili interazioni sulla componente paesaggio saranno trascurabili, poiché temporanee. In fase di esercizio l'inserimento paesaggistico dell'impianto in progetto risulta compatibile con il contesto attuale di riferimento, e l'impatto generato in fase di esercizio sulla componente ambientale in oggetto è da ritenersi non significativo.
Ambiente fisico	Rumore	Dal Piano di zonizzazione acustica di Sanluri si evince che l'area adibita all'impianto agrivoltaico ricade in Classe III-aree di tipo misto. Il comune di Furttei non è dotato di tale Piano e pertanto valgono i limiti "per tutto il territorio nazionale" di cui al DPCM 01/03/1991. L'indagine fonometrica ante operam ha mostrato il pieno rispetto dei valori limite di riferimento applicabili sia nel periodo diurno che notturno.	Sia in fase di cantiere che in fase di esercizio è stata effettuata specifica valutazione previsionale di impatto acustico che ha evidenziato il rispetto dei limiti presso tutti i punti considerati; l'impatto sulla componente ambientale in esame è da ritenersi non significativo.
	Campi elettrici e magnetici	Nessuna misura effettuata da ARPAS per le fonti elettromagnetiche presenti nel comune di Sanluri. Nel comune di Furttei non sono presenti fonti elettromagnetiche censite.	Nelle immediate vicinanze delle aree di intervento non sono presenti né aree sensibili ai fini del DPCM 8/7/03, quali aree di gioco per l'infanzia, né ambienti abitativi, ambienti scolastici e ambienti soggetti a permanenze non inferiori a 4 ore. In base alle valutazioni effettuati non sono necessarie DPA.
	Radiazioni ottiche	Non sono presenti nell'area in esame sorgenti luminose significative o aree da tutelare dall'inquinamento luminoso (es. Aree Naturali Protette o Siti della Rete Natura 2000).	Il progetto non comporta alcuna emissione luminosa significativa né in fase di cantiere/commissioning né in fase di esercizio pertanto; l'impatto sull'indicatore selezionato è da ritenersi trascurabile
	Radiazioni ionizzanti	Per l'anno 2020 le indagini condotte sulle matrici alimenti, acque potabili e acque sotterranee non hanno rilevato particolari criticità.	Il progetto non comporta alcuna emissione di radiazioni ionizzanti né in fase di cantiere/commissioning né in fase di esercizio; pertanto, l'impatto sull'indicatore selezionato è da ritenersi nullo.

Tabella 48: Sintesi variazioni indicatori ante e post operam

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
192 di 199

## 4.4.6 Sintesi degli impatti attesi

In funzione delle analisi effettuate, in tabella seguente sono riassunti, in forma sintetica, gli impatti attesi.

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Valutazione complessiva impatto Fase Cantiere	Valutazione complessiva impatto Fase Esercizio
Sistema antropico	Salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Transitorio trascurabile	<b>Positivo</b>
	Aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici	<b>Transitorio positivo</b>	<b>Positivo</b>
	Traffico e infrastrutture	Dotazione infrastrutturale	Transitorio trascurabile	Trascurabile
Biodiversità	Flora, Fauna, ecosistemi	Caratterizzazione floristica e faunistica dell'ecosistema terrestre	Transitorio non significativo	<b>Positivo</b>
Suolo e sottosuolo	Stato di contaminazione	Confronto con i limiti parte IV – titolo V D.Lgs.152/06 e s.m.i.)	Nullo	Nullo
	Uso del suolo	Carta Uso del suolo	Transitorio non significativo	<b>Positivo</b>
Ambiente idrico	Acque superficiali	Qualità delle acque	Transitorio trascurabile	Trascurabile
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Transitorio trascurabile	Trascurabile
Atmosfera: Aria e clima	Qualità dell'aria	Confronto con i limiti di qualità dell'aria	Transitorio trascurabile	<b>Positivo</b>
Paesaggio e beni culturali		Conformità a piani paesaggistici	Transitorio trascurabile	Non significativo
Ambiente fisico	Rumore	Confronto con i limiti di immissione previsti da zonizzazione acustica	Transitorio non significativo	Non significativo
	Campi elettrici e magnetici	Superamento dei limiti di esposizione	-	Trascurabile
	Radiazioni ottiche	Superamento dei limiti di esposizione	Trascurabile	Trascurabile
	Radiazioni ionizzanti	Superamento dei limiti di esposizione	Nullo	Nullo

In definitiva, non vi sono impatti significativi e negativi connessi con il progetto in esame.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
193 di 199

## 5 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Scopo del presente capitolo è l'esame delle misure di prevenzione e mitigazione previste per limitare le interferenze con l'ambiente da parte dell'impianto di progetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

### 5.1 Misure di prevenzione previste in fase di progettazione

Di seguito si riportano sinteticamente le azioni di mitigazione che sono state assunte nel progetto proposto:

- tutte le dorsali di media tensione e tutte le linee di media tensione (opere di rete in capo ad E-Distribuzione) saranno interrate e seguiranno sempre la viabilità esistente;
- scelta di un sito lontano da centri abitati e localizzato in zona agricola di Sanluri;
- nella scelta dell'ubicazione di un impianto è stato considerato, compatibilmente con i vincoli di carattere tecnico e produttivo, la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito;
- le linee elettriche di collegamento saranno tutte interrate e saranno ridotte al minimo numero possibile.
- considerata l'orografia del sito perfettamente pianeggiante, i movimenti terra sono ridotti al minimo e nella fase di cantiere tutte le aree saranno periodicamente bagnate per evitare la dispersione delle polveri;
- si avrà cura di contenere i tempi per la costruzione compatibilmente con le condizioni atmosferiche in grado di influenzare la durata degli interventi;
- per il trasporto dei vari componenti sarà utilizzata la viabilità esistente;
- il cantiere sarà allestito in modo di occupare la minima superficie del suolo, si provvederà alla ricostituzione adeguata del profilo del suolo nelle zone da ripristinare post cantiere;
- utilizzo contenuto delle pavimentazioni, solo per le cabine (fondazione).

### 5.2 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione

#### Misure precauzionali in materia di tutela archeologica

Sulla base di quanto indicato dal parere formulato dalla Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio - Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna (rif. 3675 del 20.2.2023) sono state previste specifiche misure precauzionali in materia di tutela archeologica, descritte a seguire.

*Lo scavo nel Tratto II del cavidotto avverrà con sorveglianza archeologica ad opera di un archeologo con idonei requisiti di legge che produrrà idonea documentazione archeologica anche in caso di esito negativo. La sorveglianza, da intendersi continuativa, sarà effettuata da un archeologo munito degli idonei requisiti di legge, a carico del proponente. Di tale attività di sorveglianza, anche in caso di esito negativo, verrà consegnata alla Soprintendenza per la conservazione agli atti adeguata documentazione descrittiva, grafica (sezioni) e fotografica, comprendente il posizionamento georeferenziato degli scavi e foto giornaliere sull'avanzamento dei lavori.*

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
194 di 199

*Lo scavo verrà effettuato a strati successivi con mezzo a benna piatta, con progressiva rimozione di strati non superiori a 20 cm.*

*Il proponente comunicherà alla Soprintendenza la data di inizio dei lavori, il nominativo e il curriculum dell'archeologo incaricato con almeno dieci giorni di anticipo via mail o PEC per i controlli di competenza.*

*Per il tracciato del cavidotto, come richiesto dalla Soprintendenza, si prevede l'attivazione della procedura di cui all'art. 25, c. 8 e sgg., del D.Lgs. 50/2016, con l'esecuzione di saggi archeologici preliminari volti ad assicurare una adeguata campionatura delle aree interessate dal progetto.*

*Sarà cura del proponente contattare la Soprintendenza per la stipula dell'accordo di cui all'art.25, c. 14 del suddetto D.Lgs. 50/2016 e per procedere alla predisposizione del progetto delle indagini, come dettagliato al paragrafo 6 delle Linee guida per la procedura di verifica dell'interesse archeologico e individuazione di procedimenti semplificati (Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 febbraio 2022).*

**Emissioni in atmosfera**

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;
- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote;
- stabilizzazione delle piste di cantiere;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali.

**Emissioni di rumore**

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

- Svolgimento delle attività nei soli giorni feriali rispettando i seguenti orari: dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
- Le attività più rumorose saranno svolte esclusivamente in orario diurno;
- Nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion rispetterà la velocità massima di 40 km/h;
- I motori a combustione saranno tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso e verranno fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo tale da non emettere vibrazioni;

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
195 di 199

- Verranno escluse tutte le operazioni rumorose non strettamente necessarie all'attività di cantiere e la conduzione di quelle necessarie avverrà con tutte le cautele atte a ridurre l'inquinamento acustico (es. divieto d'uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi);
- Verranno evitati rumori inutili che possano aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
- Verranno tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc. delle macchine silenziate;
- Verrà segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori;
- Per quanto possibile, gli impianti e i macchinari con emissione direzionale verranno orientate in posizione di minima interferenza con i ricettori;
- Divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02;
- Durante le soste delle lavorazioni non verranno tenuti in funzione gli apparecchi e le macchine (ad esclusione di casi particolari).

**Misure durante la movimentazione e la manipolazione di sostanze chimiche**

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera, opere di cantiere (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, ecc.).

Prima di iniziare la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti, la Società Proponente si occuperà di:

- verificare l'elenco di tutti i prodotti chimici che si prevede di utilizzare;
- valutare le schede di sicurezza degli stessi e verificare che il loro utilizzo sia compatibile con i requisiti di sicurezza sul lavoro e di compatibilità con le componenti ambientali;
- valutare eventuali possibili alternative di prodotti caratterizzati da rischi più accettabili;
- in funzione delle frasi di rischio, delle caratteristiche chimico – fisiche del prodotto e delle modalità operative di utilizzo, individuare l'area più idonea al loro deposito (ad esempio in caso di prodotti che tendano a formare gas, evitare il deposito in zona soggetta a forte insolazione);
- utilizzo di kit antinquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi;
- nell'area di deposito, verificare con regolarità l'integrità dei contenitori e l'assenza di dispersioni.

Inoltre, durante la movimentazione e manipolazione dei prodotti chimici, la Società Proponente si accerterà che:

- si evitino percorsi accidentati per presenza di lavori di sistemazione stradale e/o scavi;
- i contenitori siano integri e dotati di tappo di chiusura;
- i mezzi di movimentazione siano idonei e/o dotati di pianale adeguatamente attrezzato;
- i contenitori siano accuratamente fissati ai veicoli in modo da non rischiare la caduta anche in caso di urto o frenata;
- si adotti una condotta di guida particolarmente attenta e con velocità commisurata al tipo di carico e alle condizioni di viabilità presenti in cantiere;
- si indossino, se previsti, gli idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
196 di 199

- gli imballi vuoti siano ritirati dai luoghi di lavorazione e trasportati nelle apposite aree di deposito temporaneo;
- i prodotti siano utilizzati solo per gli usi previsti e solo nelle aree previste.

**Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo**

Per la prevenzione del rischio di contaminazione, la Società Proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Analogamente, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

**Impatto visivo e inquinamento luminoso**

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, prevedendo in particolare di:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

**Contenimento dell'impatto su flora e fauna**

Per limitare le potenziali interferenze con la componente biodiversità verranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- la recinzione perimetrale verrà realizzata con rete metallica a maglia differenziata, in cui nella parte inferiore saranno presenti maglie più larghe e superiormente delle maglie più strette poste ogni 10 metri, al fine di agevolare l'ingresso della fauna locale di piccola taglia, la stessa recinzione sarà sollevata di 20 cm da terra lungo l'intero perimetro del campo;
- Al fine di evitare "l'effetto lago" l'architettura dell'impianto è stata progettata in modo da creare delle nette separazioni tra le file dei moduli in modo da interromperne la continuità cromatica evitando così di far confondere l'avifauna ed essere utilizzati come pista di atterraggio in sostituzione ai corpi d'acqua (fiumi o laghi); inoltre tali spazi saranno utilizzati per l'attività agricola le cui colture avranno cromatismi ben diversi da quelli dei moduli fotovoltaici diminuendo così il potenziale "effetto lago". Si evidenzia che i moduli fotovoltaici verranno assemblate su una cornice di alluminio ben visibile e i vetri non costituiranno "confusione biologica" per i volatili, salvaguardandone così l'incolumità. Inoltre, si valuterà la possibilità di rivestire le cornici di alluminio con nastri colorati al fine di interrompere la possibile continuità cromatica creata dai pannelli

## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
197 di 199

- Installazione di fascia arboreo/arbustiva multifilare avente la doppia funzione: di rifugio per l'entomofauna e le altre specie animali, uccelli inclusi; mitigare l'impatto visivo dell'impianto, dei servizi e infrastrutture annesse.

### 5.3 Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera

#### Contenimento delle emissioni sonore

Come già specificato in precedenza, la fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa.

Occorre inoltre considerare che tutte le strutture in progetto risultano inserite in un contesto rurale- agricolo all'interno del quale non risultano presenti nelle immediate vicinanze recettori sensibili o ambienti abitativi adibiti alla permanenza di persone.

Allo stato attuale non risulta pertanto necessario prevedere l'impiego di misure di mitigazione: specifiche indagini verranno comunque effettuate a valle della messa in esercizio dell'impianto, al fine di valutare il rispetto dei valori limite applicabili.

#### Contenimento dell'impatto visivo

Considerando che il maggiore impatto tipico degli impianti agrivoltaici è quello visivo, al fine di renderlo minimo, per quanto possibile, e per favorire la sua integrazione paesaggistica è prevista la realizzazione di una fascia arboreo/arbustiva multifilare con alberi e arbusti disposti lungo il perimetro del sito interessato (Quinte vegetali lineari) e avente la doppia funzione: di rifugio per l'entomofauna e le altre specie animali, uccelli inclusi; mitigare l'impatto visivo dell'impianto, dei servizi e infrastrutture annesse.

La realizzazione di queste formazioni vegetali verrà effettuata con essenze aventi le caratteristiche della vegetazione tipica del paesaggio di inserimento.

Le quinte vegetali introducono infatti elementi arboreo-arbustivi anticamente presenti nei luoghi, relegati ad aree marginali dall'espansione delle coltivazioni agrarie.

Le specie da impiantare saranno acquistate presso vivai certificati locali e con materiale proveniente da germoplasmi locali.

In linea di principio la proposta progettuale prevede:

- rinforzare la vegetazione ripariale accanto al canale esistente al fine di riattivarlo come connettore ecologico. La presenza di una bordura vegetale tra il canale e la strada, infatti, consente il funzionamento a "stepping-zone" della vegetazione ripariale e, allo stesso tempo, un certo "margine di rispetto" dell'impianto rispetto al traffico stradale. Questi due margini possono essere costituiti da specie adatte al tipo di suolo assegnato, con prevalenza dunque di specie igrofile in prossimità del canale e sclerofille (essenze della foresta mediterranea) a centro lotto trattate con portamenti naturali, prevalentemente arbustivi (fino a 4 metri). Si ipotizzano le seguenti specie (pistacia lentiscus, cystus e myrtus communis, arbustus unedo), filare di pioppi cipressini (Populus nigra). La presenza di queste ultime sembra adeguata anche per la capacità degli apparati fogliari di resistere a eventuali fenomeni di irraggiamento indiretto causato dalla riflettanza generata dai pannelli.



## Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO  
23588IDATA  
Febbraio 2024PAGINA  
198 di 199

- Realizzazione di “filtri di intervisibilità” attraverso delle fasce da disporsi lungo il crinale e ai margini del lotto, permettono di “mitigare” la visibilità dall’esterno sfruttando l’altezza del livello delle canopie della vegetazione ripariale e della macchia mediterranea – compresa tra 3-4 metri e la fittezza degli apparati ramosi sottostanti. Le due fasce, alla base del lotto e sul crinale, consentono inoltre di costruire “ideali” elementi di continuità con le siepi esistenti, evitando che l’intervento si percepisca come interruzione o “vuoto” del pattern paesaggistico costituito dalla vegetazione. Per il versante si ipotizza vegetazione arbustiva (pistacia *lentiscus*, *cistus* e *myrtus communis*, *arbutus unedo*) e filare di cipressi (*cupressus tuscanica*).

La scelta definitiva delle specie da impiantare sarà fatta in ogni caso nella fase successiva.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO 23588I	DATA Febbraio 2024	PAGINA 199 di 199
--------------------	-----------------------	----------------------