



**REGIONE SARDEGNA  
COMUNE DI TUILI**  
Provincia del Sud Sardegna



Titolo del Progetto

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO "GREEN AND BLUE TUILI"  
DELLA POTENZA DI 15.190.000 KW IN LOCALITÀ "GURANU" NEL COMUNE DI TUILI

Identificativo Documento

**REL\_SIA**

ID Progetto	GBT	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	-----	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

SCALA: 1:10.000 e 1:25.000

FILE: **REL\_SIA** .pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula  
Geom. Fernando Porcu  
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza  
Geom. Vanessa Porcu  
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca  
Archeologo Alberto Mossa  
Geol. Marta Camba  
Ing. Antonio Dedoni  
Ing. Fabio Ledda  
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE

**SF ELE SRL**

SF ELE SRL  
Via Cantorriwo 44/C - 01021 Acquapendente(VT)  
P.Iva 02368670564 pec: sfelesrl@pec.it

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.1	Integrazione Maggio2022	Seconda Emissione	Green Island Energy	Green Island Energy	SF ELE srl
Rev.	Novembre 2021	Prima Emissione	Green Island Energy	Green Island Energy	SF ELE srl

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS  
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano  
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836  
email: greenislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può  
tassativamente essere diffuso o copiato  
su qualsiasi formato e tramite qualsiasi  
mezzo senza preventiva autorizzazione  
formale da parte di Green Island Energy SaS



**Provincia del Sud Sardegna**

**COMUNE DI  
TUILI**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO*

*AGRO-FOTOVOLTAICO*

*DENOMINATO "GREEN AND BLUE TUILI"*

*DELLA POTENZA DI **15.190,000 kW***

*IN LOCALITÀ "GURANU" NEL COMUNE DI TUILI*

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

## INDICE

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO .....	5
1.1. PREMESSA .....	5
1.2. IL SOGGETTO PROPONENTE .....	6
1.3. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	6
1.4. ANALISI DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE COERENZE.....	8
1.5. SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE .....	11
2. IL PROGETTO .....	12
2.1. UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	12
<b>2.2. LOCALIZZAZIONE CATASTALE</b> .....	15
<b>2.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE</b> .....	18
<b>2.3.1. Alternativa zero</b> .....	18
2.3.2. Ipotesi esaminate e soluzione scelta .....	21
2.4. DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	22
2.5. REALIZZAZIONE IMPIANTO .....	34
2.5.1. Realizzazione della Viabilità Interna e accesso al sito .....	34
2.5.2. Realizzazione opere impianto .....	35
2.5.3. Recinzioni .....	36
2.5.4. Cronoprogramma di Progetto .....	36
2.5.5. Fase di Cantiere .....	36
2.5.6. Fase di Esercizio .....	38
2.5.7. Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio .....	39
2.6. FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI .....	39
2.6.1. Emissioni in Atmosfera .....	40
2.6.2. Gestione delle Acque Meteoriche .....	40
2.6.3. Consumi Idrici.....	41
2.6.4. Occupazione del Suolo .....	41
2.6.5. Emissioni Sonore .....	41
2.6.6. Trasporto e Traffico .....	42
2.6.7. Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti.....	42
2.7. CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE .....	44
3. COERENZA E CONFORMITA' .....	44
3.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA .....	45
3.1.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO COMUNITARIO .....	45

3.1.2.	PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO NAZIONALE.....	47
3.1.3.	NORMATIVA NAZIONALE IN CAMPO ENERGETICO .....	50
3.1.4.	PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS).....	52
3.1.5.	NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO IMPIANTI FOTOVOLTAICI .....	54
3.2.	PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA.....	57
3.3.	PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	59
3.4.	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA .....	62
3.5.	PTA – PIANO TUTELA ACQUE.....	63
3.6.	PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI.....	65
3.7.	PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE .....	66
3.8.	PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI.....	66
3.9.	PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.....	68
3.10.	VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	78
3.11.	PIANIFICAZIONE PROVINCIALE.....	79
3.12.	PIANIFICAZIONE COMUNALE .....	82
3.13.	CLASSIFICAZIONE SISMICA .....	88
3.14.	SISTEMA DELLE AREE PROTETTE .....	89
3.14.1.	RETE NATURA 2000 .....	89
3.14.2.	IBA.....	92
3.14.3.	AREE INTERESSATE DA COPERTURE VEGETALI.....	92
3.15.	CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO.....	98
3.15.1.	Coerenza e conformità con la pianificazione energetica .....	98
3.15.2.	Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale .....	99
3.15.3.	Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico.....	100
3.15.4.	Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati .....	100
3.15.5.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti .....	100
3.15.6.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive .....	100
3.15.7.	Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale .....	100
3.15.8.	Coerenza e conformità con la pianificazione comunale.....	101
3.15.9.	Coerenza e conformità con il PTA.....	101
3.15.10.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale della Qualità dell'Aria .....	101
3.15.11.	Coerenza e conformità con il PAI .....	101
3.15.12.	Coerenza e conformità con il piano di gestione del distretto della Regione Sardegna ...	102
3.15.13.	Coerenza e conformità aree protette .....	102

4.	ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE.....	102
4.1.	ARIA E CLIMA.....	102
4.2.	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	122
4.3.	AMBIENTE IDRICO .....	129
4.4.	AGROALIMENTARE.....	140
4.5.	BIODIVERSITA'.....	146
4.6.	PAESAGGIO .....	168
4.7.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	171
	Indicatori demografici.....	172
4.8.	CLIMA ACUSTICO .....	175
5.	ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA .....	178
5.1.	INTERAZIONE OPERA AMBIENTE .....	179
5.1.1.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	179
5.2.	ARIA E CLIMA.....	184
5.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	193
5.4.	AMBIENTE IDRICO .....	203
5.5.	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	211
5.6.	BIODIVERSITA'.....	220
5.7.	PAESAGGIO .....	228
5.8.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	235
5.9.	CLIMA ACUSTICO .....	247
<b>5.10.</b>	<b>EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE</b> .....	<b>254</b>
6.	MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI .....	256
7.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	264
7.1.	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	265
7.1.1.	Stato di conservazione del manto erboso.....	265
7.1.2.	Consumi di acqua per il lavaggio pannelli .....	265
7.1.3.	Stato di conservazione opere mitigazione .....	266
7.1.4.	Monitoraggio Avifauna.....	266
7.1.5.	Monitoraggio Rifiuti.....	267
7.2.	PRESENTAZIONE RISULTATI MONITORAGGIO.....	268
8.	CONCLUSIONI .....	268

# 1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

## 1.1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto "GREEN AND BLUE TUILI" da realizzarsi in agro del Comune di Tuili presentato dalla società SF ELE S.r.l. per lo sviluppo di un impianto Agro-fotovoltaico nell'area denominata Guranu.

Il proponente intende sottoporre il progetto alla procedura di VIA, secondo quanto previsto dalle seguenti norme entrate in vigore nel 2021:

- **D.L. 77/2021**, successivamente convertito in **L. 108/2021**: tali norme hanno introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (*Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna*), c. 6,
  - «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto il seguente punto: "**impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.**"»

che comporta un trasferimento al Mi.T.E. (Ministero della transizione ecologica) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;

- **D.L. 92/2021**: entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che
  - «[...] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate **a partire dal 31 luglio 2021**»,

Il presente Studio è stato articolato in coerenza con i contenuti elencati nell'Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale" di cui all'articolo 22 del Dlgs 152/2006 così come modificato dall'art. 11 del Dlgs 104/2017.

Nel presente Studio, dall'analisi combinata dello stato dell'ambiente (Scenario Base) e delle caratteristiche progettuali, sono state analizzate la coerenza e la compatibilità dell'opera nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto, individuando le mitigazioni e compensazioni ambientali nonché il Piano di Monitoraggio.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e delle tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni e le loro reciproche

interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera e al contesto ambientale in cui si inserisce.

## **1.2. IL SOGGETTO PROPONENTE**

La società SF ELE S.R.L. CON SEDE LEGALE IN ACQUAPENDENTE PROV. VITERBO VIA CANTORRIVO N° 44/C P.I./C.F. 02368670564, AMMINISTRATORE UNICO MANENTI MAURIZIO NATO LIVORNO IL 12/04/1974, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente e del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

## **1.3. DESCRIZIONE DELL'OPERA**

Il Progetto è localizzato a sud dell'abitato di Tuili con un'estensione totale dell'intervento pari a 23.80.95 ha, ricade interamente nel territorio del Comune di Tuili, in provincia del Sud Sardegna, presso la località denominata "Guranu". La sottostazione ricade interamente nel comune di Tuili. Il progetto mira a realizzare un impianto fotovoltaico con potenza di picco (teoricamente realizzabile nelle migliori condizioni climatiche e solari prospettabili) pari a **15.190,000 kW**.

La viabilità d'accesso all'area di intervento è asfaltata, ed è collegata alla strada Provinciale N° 5 che collega Tuili a Pauli Arbarei.

Si prevede inoltre la realizzazione di una strada bianca (di ampiezza circa 4 m) per l'ispezione dell'area di intervento lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Per quello che concerne il collegamento alla rete elettrica l'impianto sarà servito da 2 cabine principali, collegate da una rete in MT alla sottostazione esistente Enel Guranu.



In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Enel ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica T0738719. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna mediante cavo interrato MT alla Sottostazione Enel Guranu adiacente al sito in progetto.

## 1.4. ANALISI DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE COERENZE

La società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN), quali il **contenimento del consumo di suolo** e la **tutela del paesaggio**. La SEN, è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure.

Inoltre in ottemperanza all'art. 12, comma 7, del d.lgs. n. 387 del 2003, come integrato dalle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", riportate nel Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, pubblicato su GU n. 219 18/09/2010, si prevede che:

"gli impianti alimentati da fonti rinnovabili **possono essere ubicati anche in zone classificate agricole** dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale."

Considerato che:

- la normativa comunitaria di settore fornisce elementi per definire strumenti reali di promozione delle fonti rinnovabili;
- la strategia energetica nazionale fornirà ulteriori elementi di contesto di tale politica, con particolare riferimento all'obiettivo di diversificazione delle fonti primarie e di riduzione della dipendenza dall'estero;
- che l'art. 2, comma 167, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, prevede la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi assegnati allo Stato italiano, da realizzare gradualmente;
- i livelli quantitativi attuali di copertura del fabbisogno con fonti rinnovabili di energia e gli obiettivi prossimi consentono di apprezzare l'incremento quantitativo che l'Italia dovrebbe raggiungere;

- il sistema statale e quello regionale devono dotarsi, quindi, di strumenti efficaci per la valorizzazione di tale politica ed il raggiungimento di detti obiettivi;
- da parte statale, il sistema di incentivazione per i nuovi impianti, i potenziamenti ed i rifacimenti è ormai operativo, come pure altri vantaggi a favore di configurazioni efficienti di produzione e consumo;

l'obiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad essa il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile.

Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario **diminuire l'occupazione di suolo**, mediante strutture ad **inseguimento monoassiale** che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e, come esposto nel presente documento, continuare a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici. La distanza tra le file delle strutture, infatti è tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato. **L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, svolgendo la funzione di mitigazione visiva.** I terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati con un **piano colturale** a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile **a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.**

Un'importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una **duplice produttività**, in quanto oltre al miglioramento del **piano di coltura** si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'**energia pulita**, rinnovabile quindi a zero emissioni.

In funzione degli ultimi indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, indicati nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata da Novembre 2017, la Proponente ha considerato di fondamentale importanza presentare un progetto che possa garantire di unire l'esigenza di produrre energia pulita con quella dell'attività agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ossia il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale.

Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo Italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto. In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. E' evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO<sup>2</sup> tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori.

Tra i principali obiettivi del **Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)**, nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono

difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore.

A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. **La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili**, in particolare per il livello di **insolazione** che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. **Il progetto proposto si inserisce in contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile.** Inoltre la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva, **coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali**, nonché dallo stesso **PPR**, consente la **promozione di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.**

## **1.5. SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato strutturato secondo quanto richiesto nell'Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale" di cui all'articolo 22 del 152/2006, modificato dall'art. 11 del Dlgs 104/2017.

I contenuti tengono in considerazione anche quanto riportato nelle linee guida nazionali e norme tecniche per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale (Linee Guida SNPA 28/2020), redatte da ISPRA nonché quanto richiesto dalla Normativa Regionale in materia di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Per la redazione del presente studio è stata abbandonata l'articolazione nei tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale a favore di una relazione unica, che si svolge in coerenza con i contenuti elencati nel citato Allegato VII, e che è completata da una Sintesi non tecnica dello studio redatta con un linguaggio di facile comprensione per un pubblico non tecnico, che espone le principali conclusioni del SIA.

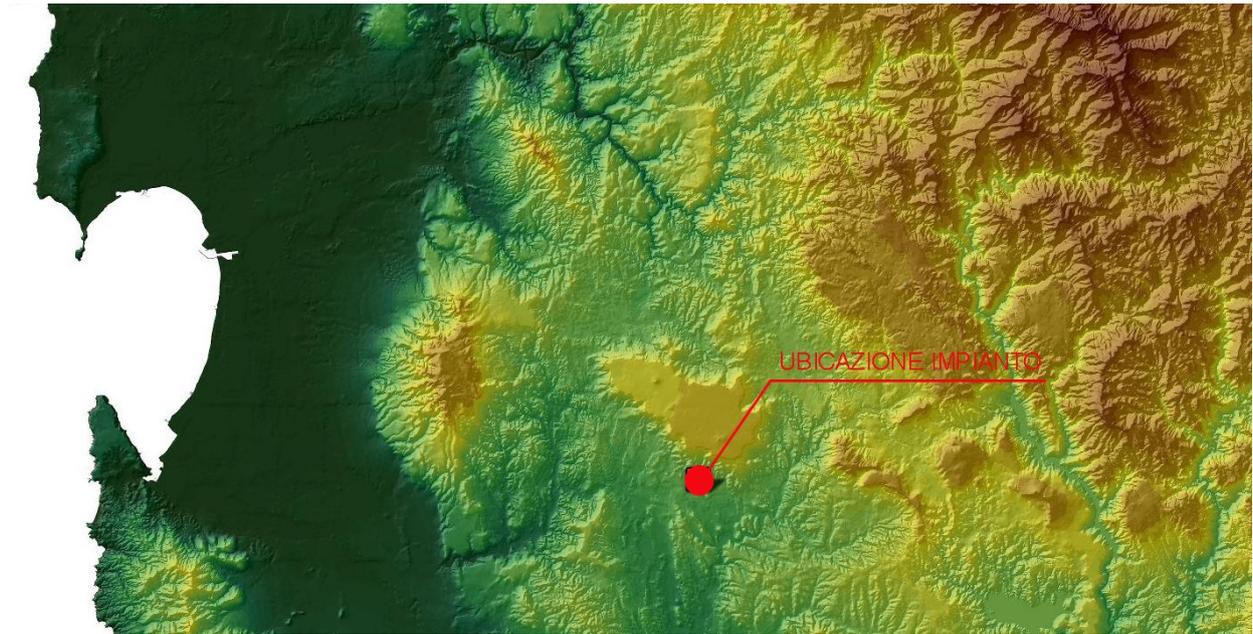
Di seguito sono indicate le principali sezioni secondo il quale è stato organizzato lo Studio di Impatto Ambientale:

- Introduzione al Progetto: Introduzione di presentazione del proponente, dell'opera e delle motivazioni e delle coerenze rispetto alla programmazione;
- Il progetto: analisi delle alternative, localizzazione e descrizione del progetto, con dettaglio di dimensioni e caratteristiche, cronoprogramma delle attività previste nonché descrizione delle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione, individuazione del fabbisogno delle risorse naturali ed emissioni, individuazione della migliore tecnica disponibile;
- Coerenza e Conformità: analisi degli indirizzi di piani e programmi di riferimento per l'opera sottoposta a VIA nell'ottica del perseguimento della sostenibilità ambientale, analisi di coerenza con la pianificazione e programmazione e congruenza con la vincolistica e la tutela del territorio;
- Analisi dello stato attuale dell'Ambiente (Scenario di base): descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera che costituisce il riferimento su cui è fondato lo studio;
- Analisi della compatibilità dell'opera: analisi della previsione degli impatti dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'opera per ciascuna delle tematiche ambientali, al fine di valutare l'interazione opera ambiente.
- Mitigazioni e compensazioni ambientali: descrizioni di misure di mitigazione e compensazione ambientale al fine di riequilibrare il sistema ambientale e compensare gli impatti residui nei casi in cui gli interventi di mitigazione non riescano a coprire completamente gli stessi.
- Piano di Monitoraggio Ambientale: insieme di azioni volte a verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio.
- Conclusioni nel quale si riportano i principali risultati dello studio e la valutazione conclusiva.

## **2. IL PROGETTO**

### **2.1. UBICAZIONE DEL PROGETTO**

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Tuili, provincia del sud Sardegna, in località denominata "Guranu".

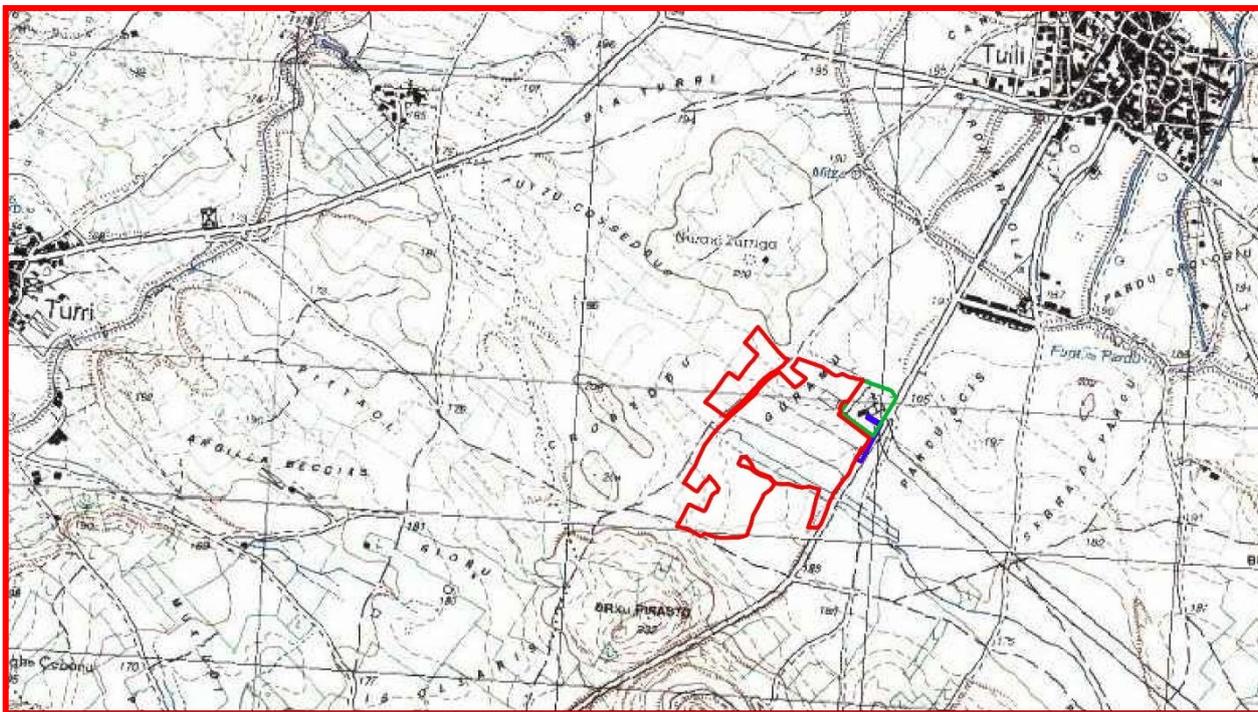


La posizione del centro abitato di Tuili è dislocata nella parte a Nord rispetto all'intervento proposto. Il territorio comunale di Tuili si estende su una superficie di 24,59 Km<sup>2</sup> con una popolazione residente di circa 985 abitanti e una densità di 40,06 ab./Km<sup>2</sup>. Confina con 6 comuni: Barumini, Gesturi, Las Plassas, Pauli Arbarei, Setzu, Turri. Il Comune è situato ai piedi dell'altopiano della Giara, nella regione storica della Marmilla.

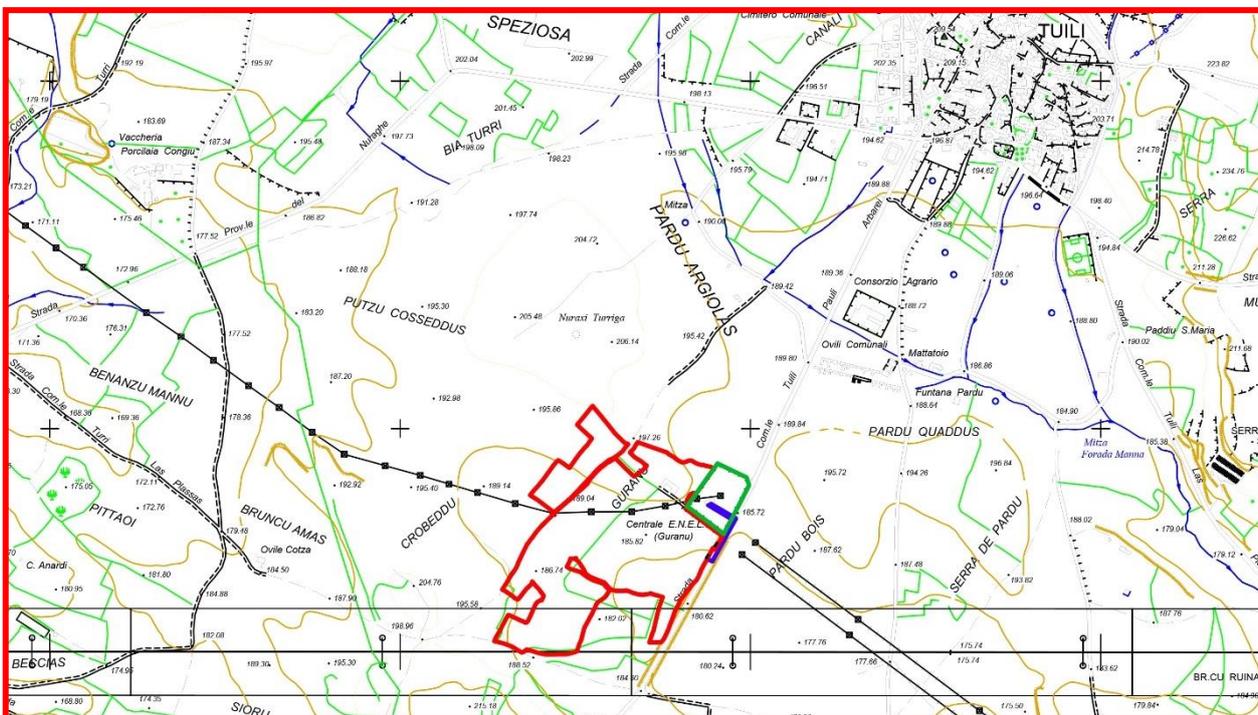


Sito Impianto fotovoltaico nel dettaglio\_Ortofotocarta

Nella Cartografia IGM ricade nel foglio 539 SEZ. I Tuili della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000.



Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 539080 TUILI-539120 PAULI ARBAREI.



Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento è asfaltata, ed è collegata alla strada Provinciale N° 5 che collega Tuili a Pauli Arbarei. Di seguito si riporta l'impianto su ortofoto.

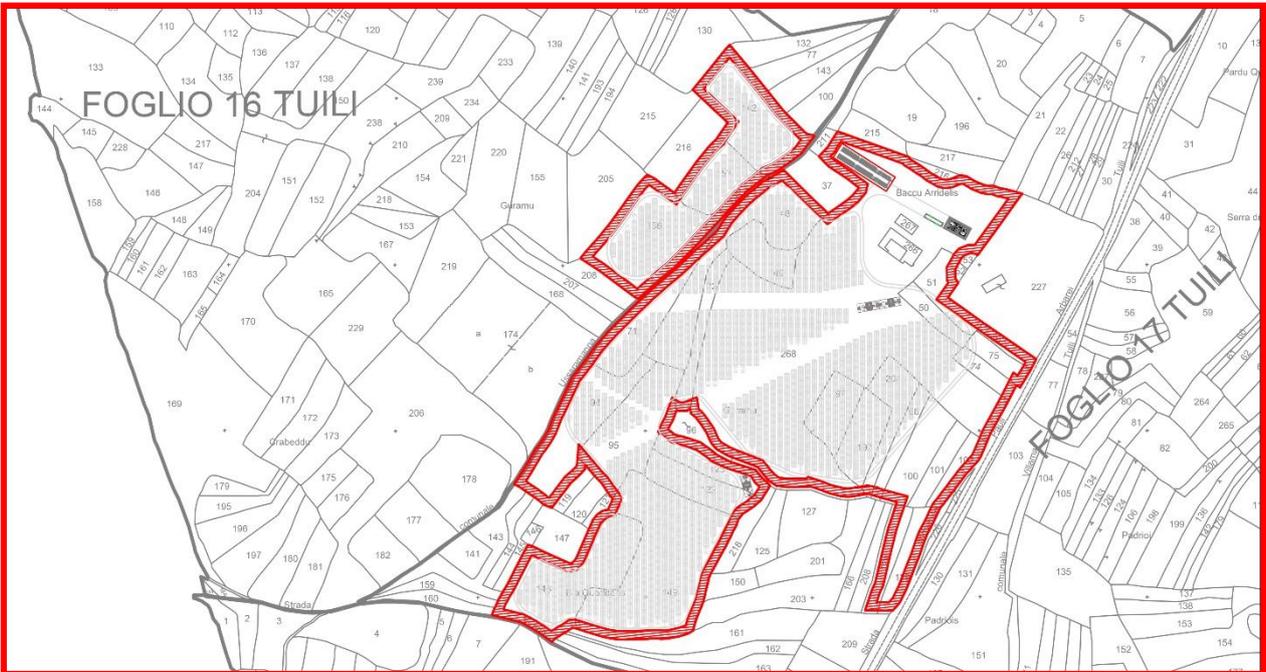
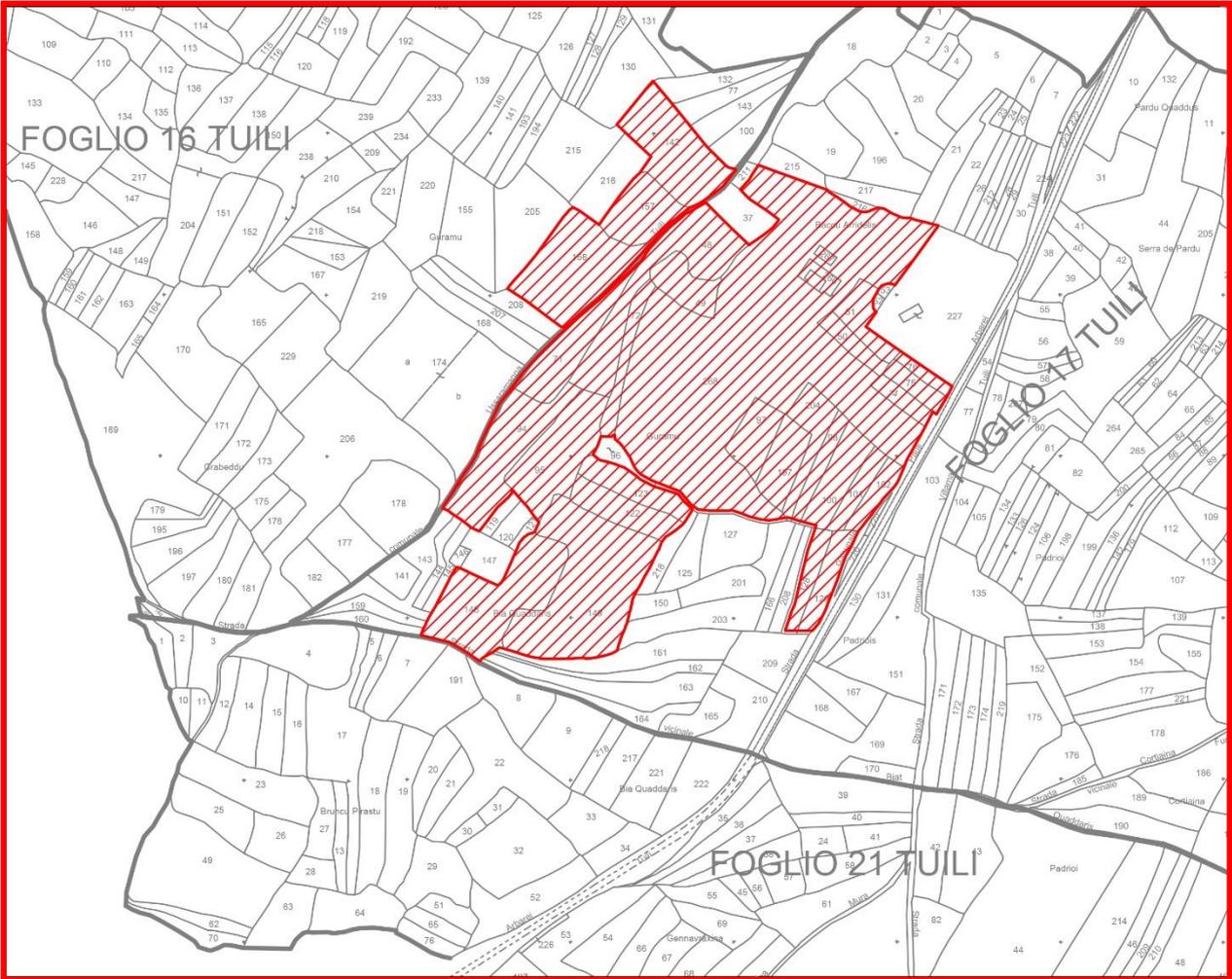
## 2.2. LOCALIZZAZIONE CATASTALE

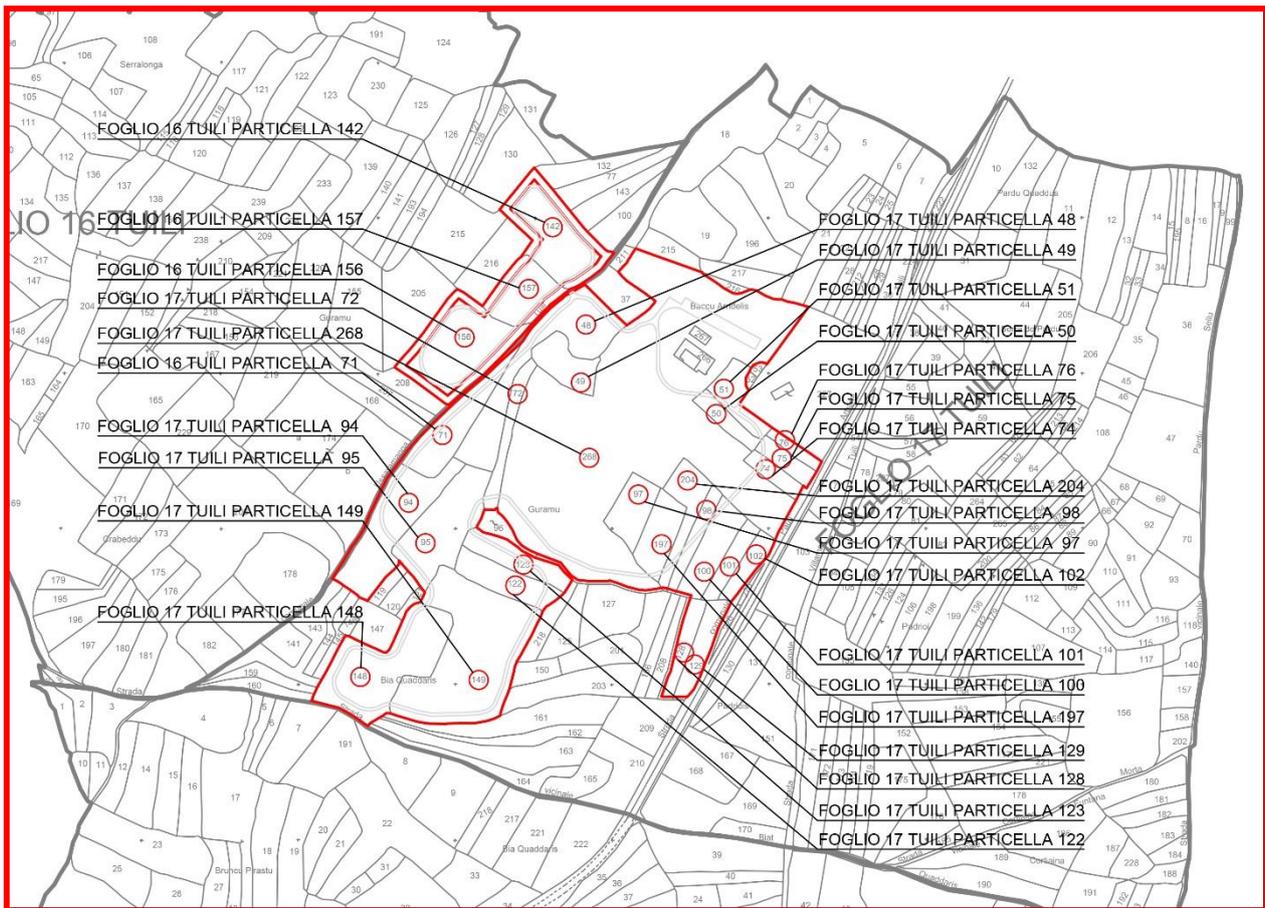
L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Tuili, provincia del Sud Sardegna, in località denominata "Guranu".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPAL E	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Tuili	16	142	01.03.70	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	16	156	01.23.75	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	16	157	00.55.55	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	76	00.11.25	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	94	01.05.95	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	95	00.95.90	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	100	00.48.00	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	148	01.34.35	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	268	08.11.60	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	49	00.37.70	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	48	01.17.05	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	50	00.20.30	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	51	00.32.95	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto

Tuili	17	71	00.64.35	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	72	00.29.25	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	74	00.16.75	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	75	00.18.85	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	97	00.38.15	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	98	00.22.60	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	101	00.23.60	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	102	00.21.70	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	122	00.45.30	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	123	00.43.35	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	128	00.29.85	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	129	00.32.55	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	149	02.14.85	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	197	00.42.20	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Tuili	17	204	00.39.55	Zona E2 Agricola	Preliminare d'acquisto
Superficie totale area intervento			23.80.95		
Superficie totale impianto AGRO-FTV			14.59.49		
Superficie totale Mandorleto			08.16.88		





## Usi civici

Secondo l'art.142, co.1, lett.h del D.Lgs. 42/2004, e secondo gli aggiornamenti della Regione Sardegna (consultabili al seguente link: <http://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/usicivici/>) in merito ai Provvedimenti formali di accertamento ed inventario terre civiche al 23 novembre 2020 e secondo la tabella consultata pubblicata dalla regione Sardegna, **le superfici catastali su cui ricade il progetto non sono gravate da usi civici, così come le aree circostanti.**

## 2.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

### 2.3.1. Alternativa zero

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

Infatti la L'UE ha stabilito autonomamente degli obiettivi in materia di clima ed energia per il 2020, il 2030 e il 2050.

a) Obiettivi per il 2020:

- ridurre le emissioni di gas a effetto serra almeno del 20% rispetto ai livelli del 1990;
- ottenere il 20% dell'energia da fonti rinnovabili;
- migliorare l'efficienza energetica del 20%;

b) Obiettivi per il 2030:

- ridurre del 40% i gas a effetto serra;
- ottenere almeno il 27% dell'energia da fonti rinnovabili;
- aumentare l'efficienza energetica del 27-30%;
- portare il livello di interconnessione elettrica al 15% (vale a dire che il 15% dell'energia elettrica prodotta nell'Unione può essere trasportato verso altri paesi dell'UE);

c) Obiettivi per il 2050:

- tagliare dell'80-95% i gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990.

Ad oggi l'UE è sulla buona strada per raggiungere gli obiettivi fissati per il 2020:

- gas serra ridotti del 18% tra il 1990 e il 2012;
- la quota di energie rinnovabili è passata dall'8,5% del 2005 al 14,1% del 2012;
- si prevede un aumento dell'efficienza energetica del 18-19% entro il 2020. Siamo appena al di sotto dell'obiettivo del 20%, ma possiamo raggiungerlo se gli Stati membri applicheranno tutte le normative dell'UE necessarie.

L'ubicazione del progetto così come presentato nasce dalla disponibilità dei proprietari a destinare i terreni a tale finalità per la scarsa utilizzazione agro-economica dei terreni, naturalmente anche l'ampliamento della stazione elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN, farà sì che la corrente prodotta dall'impianto possa essere inserita in rete.

Si è scelto inoltre di ottimizzare la produzione di energia rinnovabile minimizzando l'occupazione del suolo scegliendo la tecnologia ad inseguimento solare mono assiale, con dei costi iniziali maggiori ma dei vantaggi in termini di efficienza dell'impianto a parità di occupazione suolo.

Sicuramente in termini di emissioni e qualità dell'aria si può dire che il progetto ha degli impatti positivi, per le ragioni esposte e per quanto stabilito nell'ambito della pianificazione energetica dell'UE.

Inoltre, con l'innovativo PIANO AGRO-FOTOVOLTAICO presentato nella relativa relazione si opererà un'integrazione virtuosa TRA Produzione di energia Rinnovabile e Agricoltura Floro-vivaistica.

**L'alternativa zero** consentirebbe la prosecuzione delle consuete attività agricole sui terreni.

I dati sull'uso del suolo forniti da Regione Sardegna, permettono di affermare che l'area interessata dal progetto è definibile come una matrice agricola caratterizzata dalla dominanza di seminativi asciutti; all'interno di tale contesto si identificano sporadici uliveti che, durante i sopralluoghi, hanno evidenziato precarie condizioni circa lo stato vegetativo.

In termini di occupazione suolo avremmo un impatto di consumo suolo della stessa entità, mentre per il paesaggio avremmo un minor impatto.

Il progetto definitivo dell'intervento in esame 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 e lasciare i terreni in oggetto allo stato in cui versano in maggior parte.

Sicuramente, però, in termini di clima e qualità dell'aria e anche del suolo e sottosuolo avremmo impatti maggiori in questo caso, per la mancata riduzione di emissione di CO2 e per l'uso del suolo per attività agricole senza la possibilità di produrre contemporaneamente energia rinnovabile. Inoltre non ci sarà la creazione di posti di lavoro indiretti e diretti (anche se temporanei) e il conseguente aumento del reddito agrario.

Infatti, il reddito agricolo generato dalle coltivazioni previste in progetto ed illustrate nella relazione economica su una porzione dell'intera superficie complessiva è ben superiore al reddito agricolo generato dai medesimi terreni nella loro interezza coltivati prevalentemente a seminativo

Si desume per cui che il medesimo suolo agricolo utilizzato per attività agro-voltaiche produce un incremento del 180% della densità di occupati per ettaro solo se si considera la densità di occupati per le attività di O&M dell'impianto fotovoltaico a cui si deve aggiungere anche l'incremento delle unità lavorative legate al mandorletto intensivo che genera un incremento del 198% delle ore lavorative, pertanto si può facilmente affermare l'importanza che ha la realizzazione dell'impianto agro-voltaico rispetto al territorio locale, sia in termini economici, di occupazione diretta e indiretta e indotta, oltre che ai chiari vantaggi in termini ambientali legati alla riduzione delle emissioni di gas serra e non per ultimo l'incremento del reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo rispetto alla condizione preesistente nonché il beneficio in termini di contrasto al consumo di suolo in virtù dell'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Inoltre i pannelli di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa solare presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale. Significherebbe

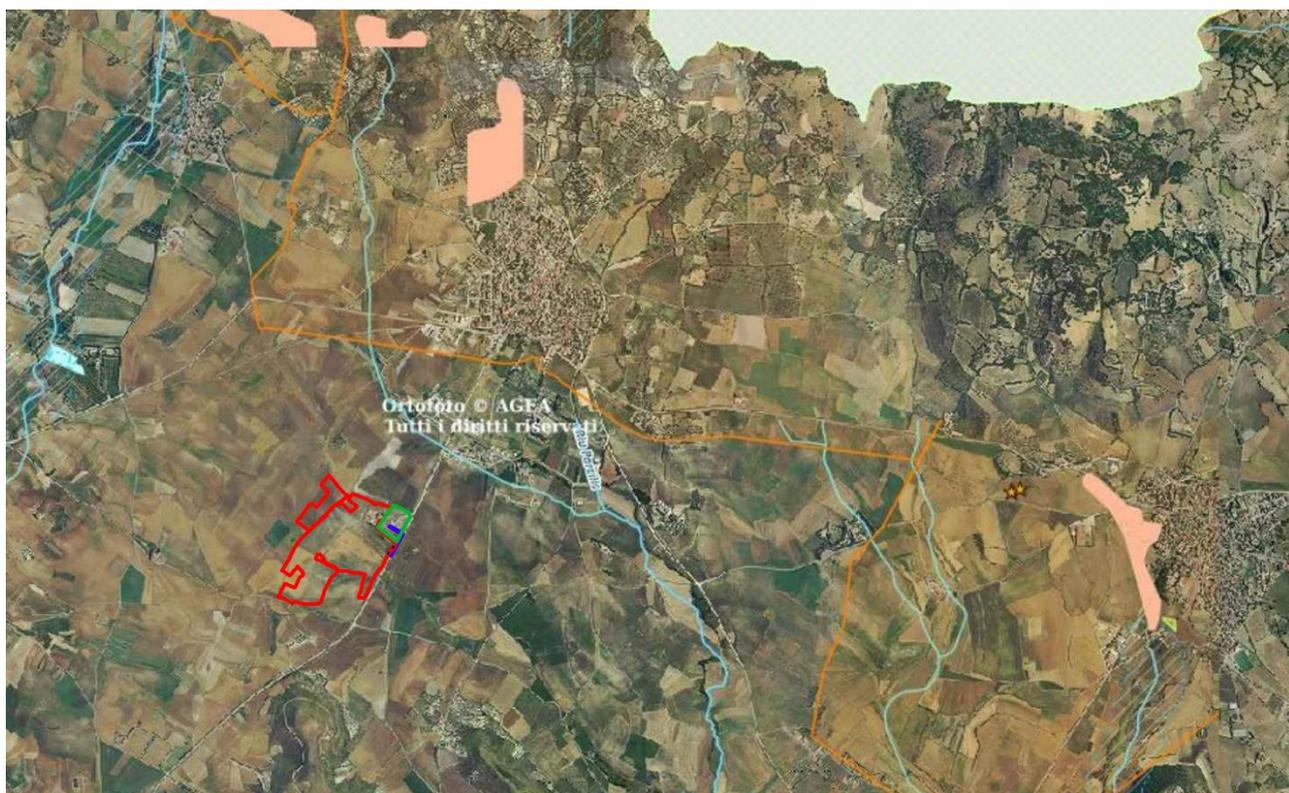
non sfruttare la risorsa sole a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo -paesaggistico) non trascurabile, ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

### 2.3.2. Ipotesi esaminate e soluzione scelta

L'analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell'impianto fotovoltaico è stata condotta anche sulla base di quanto contenuto nelle delibere della Giunta Regionale N° 59/90 del 27/11/2020, " Individuazione delle **aree non idonee** all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili"che individua i siti particolarmente sensibili all'installazione degli impianti quali:

- i siti dell'UNESCO, le aree ed i beni di vincolati dal D.Lgs 42/2004 (codice dei beniculturali e del paesaggio);
- aree naturali soggette a tutela diversi livelli (europeo, nazionale, regionale, locale);
- atre aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità;
- aree agricole interessate da produzioni agricolo alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali).
- zone individuate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs 42/2004 (aree tutelate per legge)valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con larealizzazione degli impianti.

In tal senso si evidenzia che, l'individuazione delle aree di progetto è stata definita anche tramite sopralluoghi diretti in campo che hanno permesso di evitare l'interessamento di aree non idonee da parte degli elementi impiantistici (moduli fotovoltaici, cabine elettriche, connessioni elettriche) ed a parte delle opere di viabilità interna previsti dal progetto. L'analisi localizzativa condotta sui punti precedentemente evidenziati e sugli aspetti di carattere tecnico (esposizione del sito, ombreggiamento, presenza di infrastrutture ecc.) ha portato a ritenere il sito prescelto, idoneo ad ospitare l'impianto.



Come visibile dalla immagine sopra riportata il sito (indicato con perimetro rosso) non ricade in aree non idonee, indicate dal sito SardegnaMappe.

## 2.4. DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il progetto mira a realizzare un impianto fotovoltaico con potenza di picco (teoricamente realizzabile nelle migliori condizioni climatiche e solari prospettabili) pari a **15.190,000 kW**.

La componente principale di un impianto fotovoltaico è il modulo o pannello fotovoltaico; più moduli possono essere collegati in serie a formare una "stringa". Le stringhe sono collegate tra loro per formare un sottocampo a cui è sotteso un inverter.

Il generatore fotovoltaico o campo fotovoltaico produce energia elettrica in corrente continua, che per poter essere normalmente utilizzata deve essere appunto trasformata in corrente alternata tramite un'apparecchiatura che si chiama inverter; più sottocampi formano l'impianto e generano la potenza di picco. I moduli producono corrente in bassa tensione e per allacciare l'impianto alla rete, la corrente viene innalzata in media tensione mediante un trasformatore.

L'impianto verrà diviso nelle seguenti sezioni:

Nome	Num. moduli	Energia annua	Potenza	Numero generatori e/o sottoimpianti
Sezione 1	24 500	19 493 781.89 kWh	15 190.000 kW	4

Le sostanziali motivazioni che hanno determinato la scelta delle soluzioni tecniche adottate riguardano la comparazione e la valutazione dei costi economici, tecnologici e soprattutto ambientali, cui si deve far fronte sia in fase di progettazione che di esecuzione dell'opera. Da tali analisi si è giunti alla soluzione che la costruzione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra con sistema ad inseguimento monoassiale.

Il **modulo fotovoltaico** scelto è prodotto da **Jinko Solar Holding Co., Ltd** che è uno dei più grandi produttori al mondo di moduli fotovoltaici, il modulo è di tipo monocristallino che ha la più elevata efficienza pari al 21.40 % che si trova nel modello **Tiger Pro Bifacial N Type 78H4 – BDV L590-610-620 Watt**. Utilizzando tale tipologia di moduli si garantisce la maggiore potenza realizzabile per metro quadrato di terreno impegnato.

### Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	SF ELE S.R.L. - Amministratore MAURIZIO MANENTI
Indirizzo	Località "Guranu"
CAP Comune (Provincia)	TUILI (SU)
Latitudine	39.702 N
Longitudine	8.948 E
Altitudine	184 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	5 229.40 MJ/m <sup>2</sup>
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie occupata dall'impianto (compreso il mandorleto)	238 095 m <sup>2</sup>
Superficie a disposizione per le colture tra i filari fotovoltaici	22 610 m <sup>2</sup>
Superficie totale moduli (28.13 % superficie totale)	66 983.00 m <sup>2</sup>
Numero totale moduli	24 500
Numero totale inverter	8
Energia totale annua	19 493 781.89 kWh
Potenza totale	15 190.000 kW
Potenza fase L1	5 063.333 kW
Potenza fase L2	5 063.333 kW
Potenza fase L3	5 063.333 kW
Energia per kW	1 283.33 kWh/kW
Sistema di accumulo	Presente
Capacità di accumulo nominale	STORAGE POT. 5.60 MWh
BOS standard	74.97 %

## SCHEDE TECNICHE MODULI

### DATI GENERALI

Marca	<b>Jinko Solar Holding Co., Ltd.</b>
Serie	<b>Tiger Pro 78M-7RL4-V-590-620M</b>
Modello	<b>JKM565M-7RL4-V</b>
Tipo materiale	<b>Si monocristallino</b>

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	<b>620.0 W</b>
Im	<b>12.72 A</b>
Isc	<b>13.58 A</b>
Efficienza	<b>20.67 %</b>
Vm	<b>44.43 V</b>
Voc	<b>53.00 V</b>

### ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	<b>-0.2800 %/°C</b>
Coeff. Termico Isc	<b>0.048 %/°C</b>
NOCT	<b>45±2 °C</b>
Vmax	<b>1 500.00 V</b>

### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	<b>2 465 mm</b>
Larghezza	<b>1 134 mm</b>
Superficie	<b>2.734 m<sup>2</sup></b>
Spessore	<b>35 mm</b>
Peso	<b>30.93 kg</b>
Numero celle	<b>156</b>

# Tiger Pro N-type 78HL4-BDV 590-610-620 Watt

BIFACIAL MODULE WITH  
DUAL GLASS

## N-Type

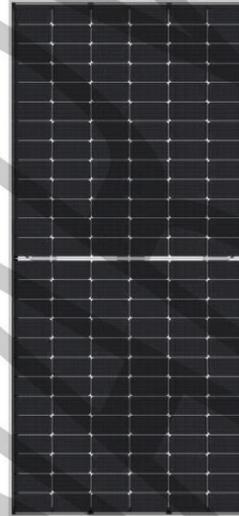
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018  
Occupational health and safety management systems



## Key Features



### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



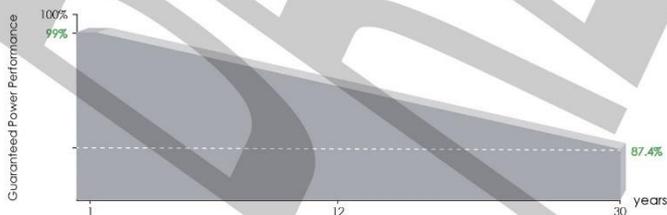
### Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



POSITIVE QUALITY™  
Continuous Quality Assurance

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

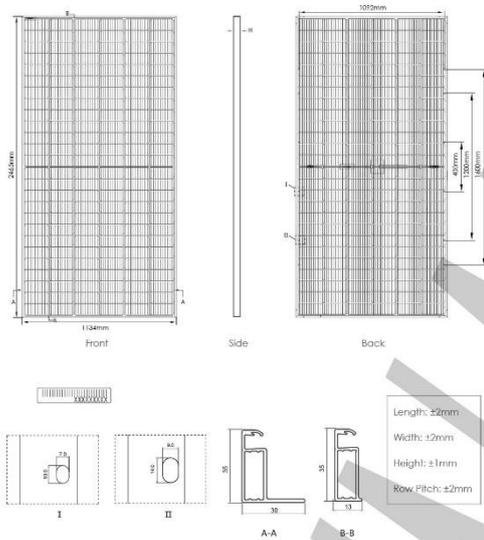


12 Year Product Warranty

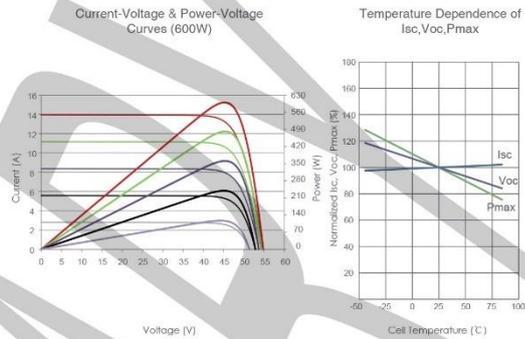
30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

## Engineering Drawings



## Electrical Performance & Temperature Dependence



## Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2465×1134×35mm (97.05×44.65×1.38 inch)
Weight	34.0kg (74.96 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

## Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31 pcs/pallets, 62 pcs/stack, 496 pcs/ 40'HQ Container

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	590Wp	440Wp	595Wp	444Wp	600Wp	447Wp	605Wp	451Wp	610Wp	455Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	45.32V	41.98V	45.42V	42.09V	45.53V	42.20V	45.63V	43.32V	45.73V	42.43V
Maximum Power Current (Imp)	13.02A	10.48A	13.10A	10.54A	13.18A	10.60A	13.26A	10.66A	13.34A	10.72A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.63V	51.56V	54.78V	51.66V	54.84V	51.76V	54.94V	51.86V	55.04V	51.95V
Short-circuit Current (Isc)	13.79A	11.14A	13.87A	11.20A	13.95A	11.27A	14.03A	11.33A	14.11A	11.40A
Module Efficiency STC (%)	21.11%		21.29%		21.46%		21.64%		21.82%	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

## BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)
5%	620Wp	22.16%	625Wp	22.35%	630Wp	22.54%	635Wp	22.73%	641Wp	22.91%
15%	679Wp	24.27%	684Wp	24.48%	690Wp	24.68%	696Wp	24.89%	702Wp	25.10%
25%	767Wp	27.44%	774Wp	27.67%	780Wp	27.90%	787Wp	28.14%	793Wp	28.37%

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>

Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup>

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.  
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM590-610N-78HL4-BDV-D1-EN (IEC 2016)

La struttura del tracker TRJ è completamente adattabile in base alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito specifico e alla quantità di spazio di installazione disponibile.

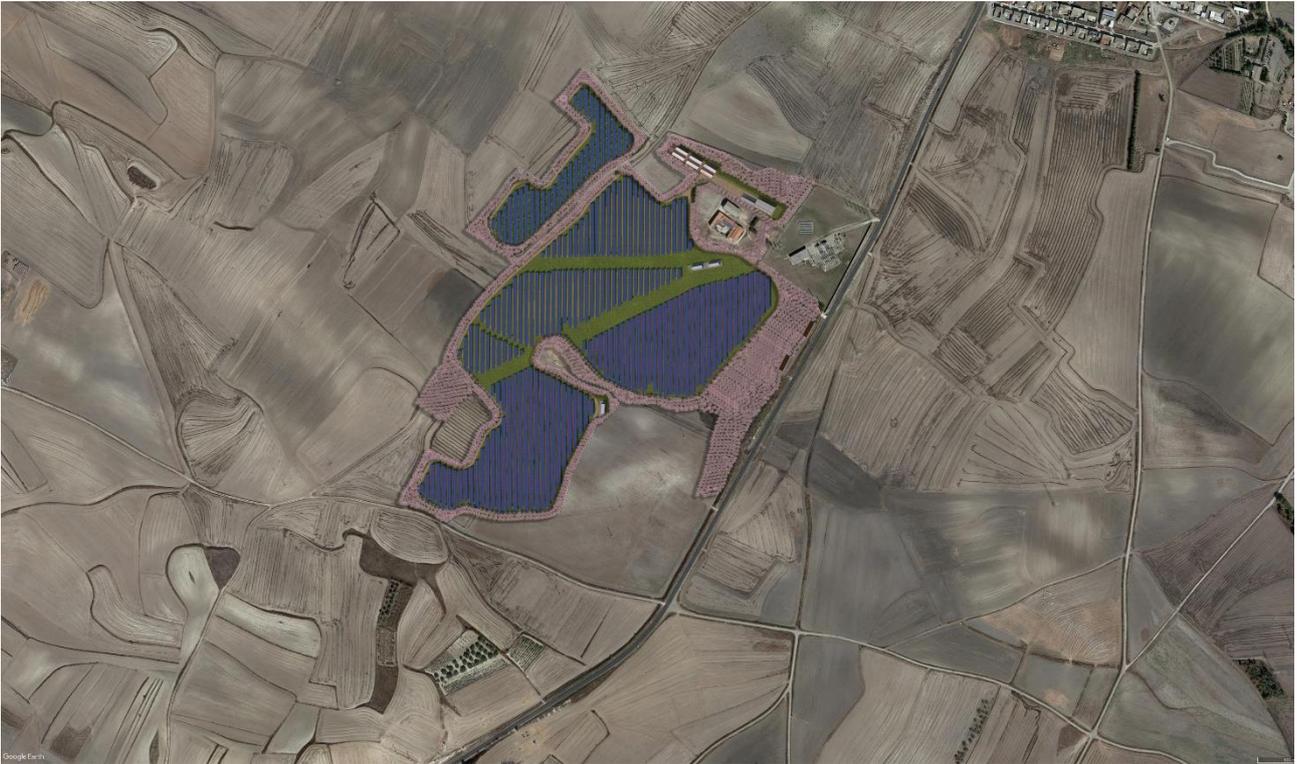
La configurazione elettrica delle stringhe (x moduli per stringa) verrà raggiunta utilizzando la seguente configurazione di tabella dell'inseguitore con moduli fotovoltaici disponibili in verticale: per ogni x stringa PV, proponiamo x tracker TRJHT40PDP. Struttura 2x14 moduli fotovoltaici disponibili in verticale

- Dimensione (L) 16,40 m x 5,122 m x (H) max. 4,41 m.
  - Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 3 pali (di solito alti circa 2,28 m escluse fondazioni) e 6 tubolari quadrati (le specifiche dimensionali variano a seconda del terreno e del vento e sono inclusi nelle specifiche tecniche stabilite durante la progettazione preliminare del progetto). Supporto del profilo Omega e ancoraggio del pannello.
  - Componenti proprietari del movimento: 7 post-test (2 per i montanti, 4 per i montanti intermedi e 1 per il motore). Quadri elettronici di controllo per il movimento (1 scheda può servire 10 strutture). Motori (CA elettrico lineare - mandrino - attuatore).
  - La distanza tra i tracker (I) verrà impostata in base alle specifiche del progetto al fine di ottenere il valore desiderato GCR e rispettare i limiti del progetto, poiché TRJ è un tracker indipendente di file, non ci sono limitazioni tecniche.
- L'altezza minima da terra (D) è 0,50 m.
- Ciascuna struttura di tracciamento completa, comprese le fondazioni dei pali di spinta, pesa circa 880 kg.
  - Una media di 70 tracker sono necessari per ogni 1 MWp.



*Definizioni dimensionali*

## LAYOUT DELL'IMPIANTO



La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio.

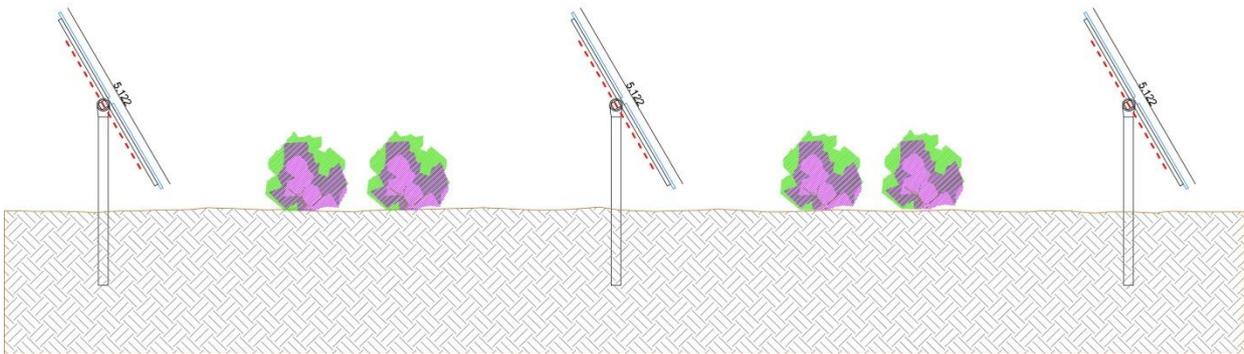
Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l'installazione e facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 8.25 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

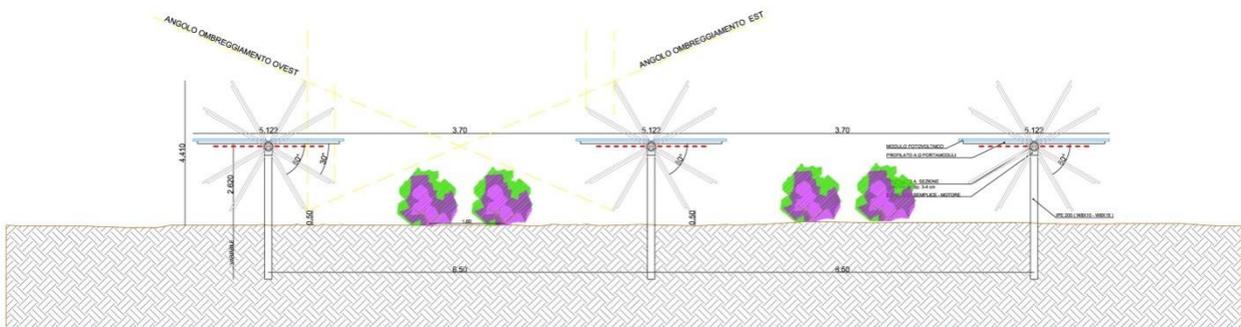
Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;

- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.



L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari

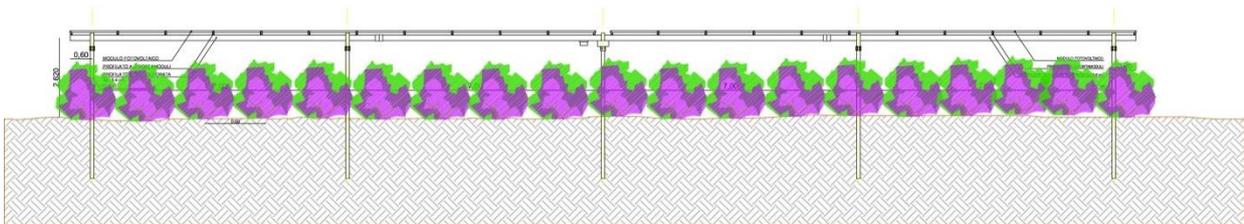


L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 0,50 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.41m.

La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4 a 6 m, pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione e in fase di sfruttamento agricolo del fondo potranno operare senza alcuna difficoltà.

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture gli ingombri e l'altezza del montante principale si presta ad una perfetta integrazione impianto tra impianto fotovoltaico ed attività agricole.

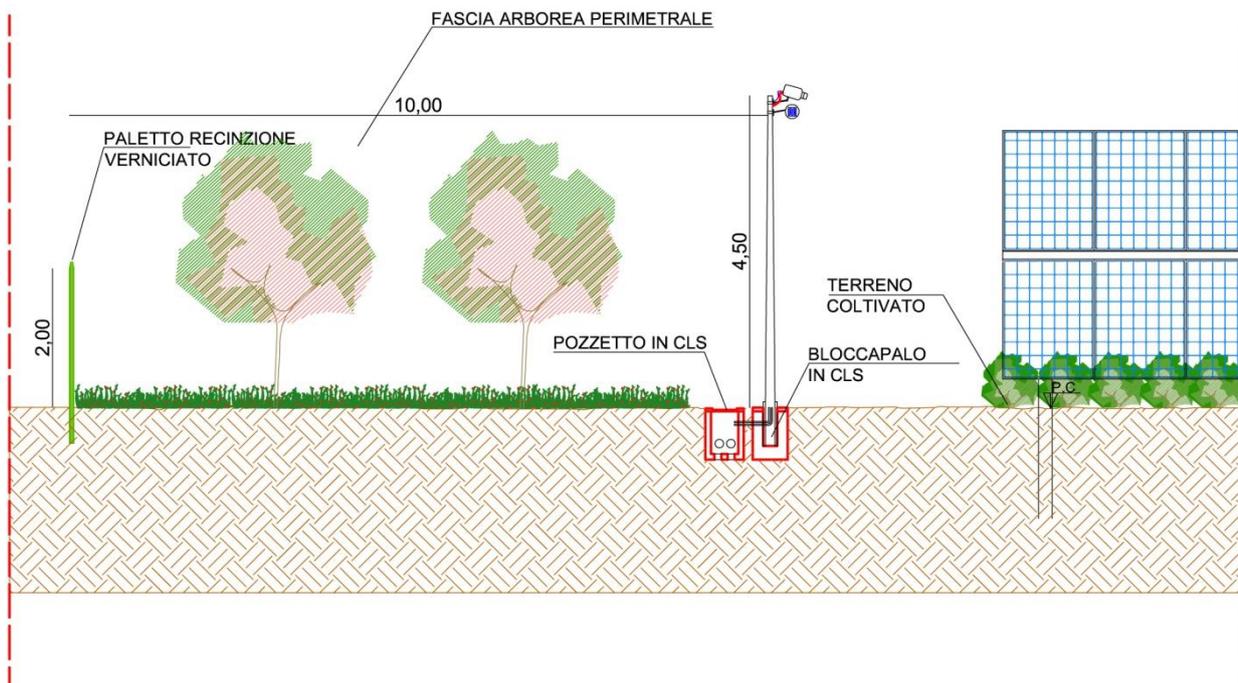
L'impianto fotovoltaico è stato progettato, con lo scopo di garantire lo svolgimento di attività di coltivazione agricola identificando anche a mezzo di contributi specialistici di un Dottore Agronomo quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici, il tutto meglio specificato nella Relazione Agronomica in allegato.



Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice

Non è necessario effettuare altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, come ad esempio scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper e concimazione di fondo, ad esclusione dell'area interessata dalla realizzazione della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contenuto di sostanza organica.

L'area sarà recintata perimetralmente da una rete, alta 200 cm con dei passaggi per consentire il libero passaggio dei piccoli animali. La rete è elettrosaldata plastificata di colore verde dello spessore di 2,5 mm, a maglia quadrata o romboidale di 50 mm, resa solidale con il terreno tramite dei picchetti. La rete è sostenuta da paletti in laminato di acciaio zincato spessore 20/10 mm con sezione ad U rastremato 50x32 mm, posti ad interasse non superiore a 2,00 m, controventati con paletti della stessa tipologia e aventi come basamento un cordolo di cls di sezione 30 X 30 cm. Internamente alla recinzione, è prevista una fascia arborea perimetrale di mandorlo che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico ed ambientale nonché alla redditività del fondo stesso.



### ISTALLAZIONE DELLE LINEE DI CONNESSIONE

La posa delle linee Mt/Bt funzionali ai collegamenti è interamente prevista interrata ad una profondità minima di 1,20 m dal piano naturale del terreno.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi. I cavi saranno contenuti all'interno di un cavidotto del diametro di 160 mm e sulla sommità degli stessi sarà effettuato il ricoprimento in sabbia, si costituirà una eventuale copertura di protezione contro scavi accidentali con coppi in ceramica, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore giallo con strisce rosse e nere di segnalazione cavo.

### CABINE DI CAMPO O POWER STATION PS

Le n. 3 Power Station o cabine di campo di progetto hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA), trasformandola successivamente da bassa (BT) a media tensione (MT).

L'energia prodotta dai sistemi di conversione cc/ca (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 15/0,53 kV (con funzione di isolamento).

Le Power Station saranno collegate tra loro in configurazione radiale (in antenna).

Alle Power Station, collocate in posizione più possibile baricentrica rispetto ai campi fotovoltaici, saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box, che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie.

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e corretto isolamento termico. Il locale sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Non sono previsti scavi per la realizzazione delle power station.

Per ognuna delle cabine è indicativamente prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione naturale che utilizzerà un sistema di griglie, posizionate nelle pareti in due differenti livelli, ed un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature, che entrerà in funzione nel periodo di massima temperatura estiva.

All'interno del sistema saranno presenti le seguenti componenti:

- inverter fino ad un massimo di 2,4 MWp in DC;
- quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore;
- trasformatore BT/MT fino a 15 kV, preferibilmente con doppio secondario fino a 2,5 kVA;
- celle di media tensione fino a 15 kV;
- quadro servizi ausiliari;
- sistema di dissipazione del calore;
- impianto elettrico completo (cavi di alimentazione, illuminazione, prese elettriche, messa a terra della rete, ecc);
- dotazioni di sicurezza;
- trasformatore BT/BT per alimentazione quadro servizi ausiliari BT-AUX;
- UPS per servizi ausiliari;
- sistema centralizzato di comunicazione con interfacce RS485/USB/ETHERNET.

## CABINE ELETTRICHE

L'impianto fotovoltaico è servito da due cabine principali, ubicate a bordo strada dell'impianto lungo la Strada Provinciale n. 5 che collega Tuili a Pauli Arbarei . Tali cabine saranno connesse tra loro attraverso una linea in MT a 15 kV, dimensionata per la potenza complessiva dell'impianto.

Il collegamento elettrico dell'impianto FV alla rete interna avverrà al livello di MT su un nuovo quadro MT (15 kV) QMT1 localizzato all'interno della MTR1. Tale quadro verrà ceduto al gestore della rete, il quale ha previsto un interruttore per l'alimentazione dell'impianto fotovoltaico nel

quale viene identificato il punto di connessione ed immissione dell'energia prodotta in rete ed un interruttore di riserva.

Nella stessa MTR1 sarà localizzato il punto di misura fiscale principale e bidirezionale. All'interno della cabina MTR1 sarà inoltre presente il quadro QMT2, con i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo. Dal quadro QMT2-MTR1 parte una linea MT 15kV a servizio della cabina principale di distribuzione MTR2.

La cabina elettrica di connessione MTR1 sarà quindi composta da quattro locali: uno ad uso esclusivo dell'ente distributore, il secondo destinato al contenimento delle apparecchiature di misura ed accessibile anche all'utente e gli altri destinati al contenimento delle apparecchiature e dispositivi al servizio all'utente.

Non sono previsti scavi per la realizzazione delle MTR.

#### QUADRI BT E MT

Sia all'interno delle Power Station che nelle MTR saranno presenti quadri MT e BT necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto. Per le specifiche si rimanda al Progetto Definitivo.

#### CAVI DI POTENZA MT E BT

La connessione delle apparecchiature dell'impianto fotovoltaico atte alla produzione e conversione dell'energia elettrica avverrà tramite linee in cavo in MT e BT. Tali linee saranno poste fuori terra attraverso delle canalette. Per le specifiche di dettaglio si rimanda al Progetto Definitivo.

## **2.5. REALIZZAZIONE IMPIANTO**

### **2.5.1. Realizzazione della Viabilità Interna e accesso al sito**

Verrà realizzato l'accesso a partire dalla strada pubblica, attraverso un cancello connesso alla recinzione di confine andando a formare un ingresso con raggio minimo di curvatura pari a 25 m per consentire l'accesso dei mezzi e materiali secondo il percorso definito negli elaborati progettuali.

La larghezza della strada per la viabilità interna sarà pari a 5 m con raccordo con cunette laterali per la regimazione e deflusso delle acque meteoriche secondo la pendenza naturale del terreno.

Installazione del traker. Tutte le lavorazioni edili e impiantistiche verranno eseguite da ditte specializzate locali così come la fornitura e l'installazione del locale cabina compreso l'assemblaggio dei materiali e componenti in sito.

Le operazioni di montaggio verranno svolte, con personale altamente formato e specializzato nel settore. Tutte le operazioni saranno supervisionate dal personale tecnico della committente oltre che da direttore lavori e coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. Le operazioni di montaggio richiederanno piccole attrezzature manuali quali chiavi dinamometriche avvitatori e utensili vari che non comporteranno utilizzo di sostanze chimiche o operazioni di saldatura in sito.

## **2.5.2. Realizzazione opere impianto**

Le Nuove Opere da eseguire per l'installazione dell'impianto fotovoltaico comprendono:

### Scavi

Gli scavi saranno realizzati con mezzi meccanici, idonei per lo scavo su materiale prevalentemente costituito da terreno vegetale di varia natura e consistenza e saranno ridotti al minimo necessario per consentire la regolarizzazione del terreno che in parte risulta già livellato. Le operazioni di scavo non comporteranno dissesti idrogeologici e non causeranno inquinamento delle falde. Per la piccola parte di scavi necessari alle tubazioni interrate sarà effettuato il riempimento dei cavi con le terre di scavo stesso al fine di ripristinare la copertura originaria. Saranno eseguiti dei livellamenti del terreno che avranno lo scopo di regolarizzare l'area d'intervento, senza conferimento di materiale di risulta, in quanto il terreno verrà sistemato in compensazione tra scavi e riporti. Tali pendenze fanno sì che non siano necessarie realizzazioni di opere di regimazione, e il deflusso delle acque avverrà in modo del tutto naturale come già avviene ora senza che l'impianto possa influenzarlo in alcun modo. Il terreno è inutilizzato e allo stato attuale non presenta caratteristiche di contaminazione né tanto meno ha subito attività potenzialmente inquinanti in passato. Lo scavo verrà realizzato con escavatore cingolato con pala meccanica. Nell'esecuzione non verranno utilizzate sostanze potenzialmente inquinanti e, al fine di evitare potenziali contaminazioni da parte di sostanze rilasciate accidentalmente dai mezzi meccanici, le fasi di scavo verranno monitorate visivamente con continuità.

Come riportato in tabella, computo scavi e analitici gli scavi stessi sono di quantità esigua quello in eccedenza sarà utilizzato per la regolarizzazione in quanto trattasi di terreno vegetale mentre i materiali costituiti da sabbione e pietrame saranno impiegati per la realizzazione della piazzola e della viabilità di accesso. Il volume di materiale di scavo verrà quindi distribuito nell'area e interamente riutilizzato all'interno del cantiere senza subire alcuna trasformazione. Non sarà quindi effettuato trasporto di materiali di scavo all'esterno del cantiere.

### Opere di connessione e Cabina di ricevimento

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica T0738719. La STMG, formalmente

accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna mediante cavo interrato MT alla Sottostazione Enel Guranu adiacente al sito in progetto.

### **2.5.3. Recinzioni**

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto si prevede la realizzazione della recinzione lungo il perimetro di confine allo scopo di proteggere l'impianto e una recinzione tra le aree interne con rete.

Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno della cancellata. Per la progettazione e realizzazione della recinzione verranno rispettate le prescrizioni del Regolamento Edilizio ed NTA. Le recinzioni saranno particolarmente curate e, sul fronte stradale in particolare, devono essere realizzate a giorno o con siepi verdi, prevedendo, quando possibile, anche alberature di bassa altezza. Per questo motivo lungo i margini del lotto adiacenti ai confinanti, la recinzione verrà realizzata lungo il confine stesso, mentre sui fronti stradali verrà arretrata di 5 m e verrà realizzata una fascia alberata di schermatura.

I sostegni che verranno utilizzati, saranno profili in acciaio zincato verniciato sagomati, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali, verranno conficcati nel terreno per una profondità minima di 0,6 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. Dimensioni e forme indicate nell'allegato di progetto.

### **2.5.4. Cronoprogramma di Progetto**

Di seguito si riporta la tempistica di realizzazione dell'impianto:

- la costruzione dell'impianto, prenderà avvio immediatamente dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, previa realizzazione del progetto esecutivo, insieme con i lavori di connessione. Si stima una durata complessiva di circa **24 mesi**.

Per il dettaglio delle tempistiche delle attività di realizzazione si faccia riferimento al Cronoprogramma lavori di costruzione.

### **2.5.5. Fase di Cantiere**

La realizzazione dell'impianto si avvierà immediatamente a valle dell'autorizzazione alla costruzione.

La fase di costruzione vera e propria avverrà successivamente alla predisposizione dell'ultima fase progettuale, consistente nella definizione della progettazione esecutiva, che completerà i calcoli in base alle scelte di dettaglio dei singoli componenti.

La sequenza delle operazioni sarà la seguente:

1. Progettazione esecutiva di dettaglio;

2. Costruzione:

Opere civili:

- accessibilità all'area ed approntamento cantiere;
- preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento;
- realizzazione viabilità di campo;
- realizzazione recinzioni e cancelli ove previsto;
- preparazione zavorre e fondazioni in cls;
- posa strutture metalliche;
- posa cavi;
- realizzazione locali tecnici, Power Stations, MTR1 e MTR2;

Opere impiantistiche:

- messa in opera e cablaggi moduli FV;
- installazione inverter e trasformatori;
- posa cavi e quadristica BT;
- posa cavi e quadristica MT;
- allestimento cabine;
- Opere a verde.

Per quanto riguarda le modalità operative di costruzione si farà riferimento alle scelte progettuali esecutive. Le attività di cantiere si prevede richiederanno circa 24 mesi e comprenderanno le macro attività descritte di seguito.

<b>Fase di cantiere</b>	<b>Tempistica stimata</b>
Preparazione del terreno e viabilità interna e allestimento di cantiere, segnaletica	7 settimane
Recinzione perimetrale con sorveglianza e cancello d'ingresso	8 settimane
Viabilità di campo	4 settimane
Posa canalette e posa dei cavi	14 settimane
Installazione delle cabine di conversione e trasformazione e delle componenti	8 settimane

Posa in opera dei locali tecnici e impianto monitoraggio e allestimento	5 settimane
Installazione delle strutture	18 settimane
Montaggio dei moduli e cablaggi	18 settimane
Installazione dei quadri	4 settimane
Messa in servizio dell'impianto	2 settimane
Collaudo	2 settimane
Opere di mitigazione	5 settimane
<b>Durata complessiva del cantiere</b>	<b>95 settimane</b>

I materiali saranno tendenzialmente trasportati sul posto nelle prime settimane di cantiere, in cui avverrà l'approntamento dei pannelli fotovoltaici, del materiale elettrico - cavi e cabine - e di quello meccanico necessario per le strutture di sostegno.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno installate con battipalo. Tutto l'impianto, incluse le cabine e la rete di connessione, sarà "appoggiato" a terra; non saranno pertanto previsti scavi.

## 2.5.6. Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, la gestione ed il mantenimento dell'impianto includeranno le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico, di pulizia dei pannelli e di vigilanza.

La manutenzione dell'impianto fotovoltaico è un'operazione particolarmente importante, in quanto l'utilizzo di un impianto elettrico nel corso del suo esercizio va costantemente monitorato per valutare il permanere nel tempo delle caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dei componenti e dell'impianto nel suo complesso. La manutenzione verrà eseguita secondo le norme nazionali in materia, con verifiche periodiche sull'impianto elettrico, dei cablaggi e di tutte le componenti.

Come tutti i dispositivi collocati all'aperto, i pannelli fotovoltaici sono esposti ad una serie di agenti, quali insetti morti, foglie, muschi e resine, che ne sporcano la superficie, a cui contribuiscono anche gli agenti atmosferici tra cui il vento, la pioggia e la neve. L'accumulo di sporcizia influisce sulle prestazioni dei pannelli, diminuendone l'efficacia. Per tale motivo i pannelli fotovoltaici verranno lavati a mano semplicemente con acqua, con frequenza semestrale.

L'impianto sarà dotato di sistema antintrusione perimetrale di tipo barriera a microne o simili, associato ad un impianto di videosorveglianza con telecamere.

Il sistema sarà predisposto per un sistema ciclico di registrazioni e avrà un collegamento in remoto. A tale sistema sarà associata un'attività di vigilanza del sito, affidata a personale locale, per poter garantirne una sua perfetta salvaguardia.

## **2.5.7. Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio**

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, prevista a 30 anni dall'entrata in esercizio, e l'area restituita all'uso originario previsto.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine dell'1%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

Questa operazione sarà a carico del Proponente, che provvederà a propria cura e spese, entro i tempi tecnici necessari alla rimozione di tutte le parti dell'impianto.

Nello specifico la dismissione dell'impianto prevede:

- lo smontaggio ed il ritiro dei pannelli fotovoltaici. La gestione del ciclo di vita dei moduli prevede un programma prefinanziato che garantisce al proprietario il ritiro ed il riciclaggio gratuito dei moduli al termine della loro durata di vita;
- lo smontaggio ed il riciclaggio dei telai in alluminio (supporto dei pannelli);
- lo smontaggio ed il riciclaggio dei cavi e degli altri componenti elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT prefabbricata);
- il ripristino ambientale dell'area.

Le varie componenti tecnologiche costituenti l'impianto sono progettate ai fini di un completo ripristino del terreno a fine ciclo. Per tale motivo sono state privilegiate scelte che garantiscano la minima invasività e la minima posa di materiali inerti e fondazioni nonché canalette posa cavi fuori terra.

Una volta finite le operazioni di smantellamento e smaltimento degli apparati tecnologici (a patto che le operazioni di bonifica siano state completate), sarà ripristinato il livello di campagna originario e le pendenze originarie.

Nella fattispecie, verranno effettuate operazioni di livellamento mediante pale meccaniche livellatrici e, a seguire, verranno effettuate le operazioni agronomiche classiche per la rimessa a coltura del terreno.

## **2.6. FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI**

Di seguito si riportano le principali interazioni del Progetto con l'ambiente, in termini di "utilizzo delle risorse" e di "interferenze ambientali".

Tali interazioni sono state valutate per la fase di cantiere, considerata sia come realizzazione che come dismissione, e di esercizio.

In riferimento ai contenuti delle tubazioni esistenti, si precisa che, durante la fase di progettazione esecutiva e comunque anche prima dell'inizio dei lavori, si procederà alla verifica di dettaglio dell'effettiva dismissione e/o delle sostanze contenute.

## **2.6.1. Emissioni in Atmosfera**

### Fase di Cantiere

Durante le attività di costruzione e di dismissione, le emissioni in atmosfera saranno costituite:

- dagli inquinanti rilasciati dai gas di scarico dei macchinari di cantiere. I principali inquinanti prodotti saranno NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e polveri;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione dei mezzi durante la preparazione del sito e l'installazione delle cabine;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione delle terre durante le attività di smantellamento e rimozione delle canalette posa cavi, dei pannelli fotovoltaici e delle altre strutture.

### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di emissioni in atmosfera, ad eccezione del generatore diesel che entrerà in funzione solo in caso di emergenza, pertanto non si avranno impatti negativi sulla componente. Al contrario, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo, consentendo un risparmio di emissioni in atmosfera rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

## **2.6.2. Gestione delle Acque Meteoriche**

### Fase di Cantiere

Durante le attività di costruzione e di dismissione, dal momento che l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata, la dispersione delle acque meteoriche avverrà tramite il naturale drenaggio nel suolo.

### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista una regimazione dedicata, anche in considerazione della moderata entità delle precipitazioni, ma la dispersione avverrà naturalmente per infiltrazione nel sottosuolo.

### **2.6.3. Consumi Idrici**

#### Fase di Cantiere

Il consumo idrico previsto durante la fase di costruzione è relativo principalmente alla umidificazione delle aree di cantiere, per ridurre le emissioni di polveri dovute alle movimentazioni dei mezzi, e per gli usi domestici.

Il consumo idrico civile stimato è di circa 50 l/giorno per addetto. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete di approvvigionamento idrico non fosse disponibile al momento della cantierizzazione.

#### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, il consumo idrico sarà relativo alla pulizia dei pannelli. 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 350 m<sup>3</sup> all'anno di acqua per la pulizia dei pannelli.

A tale scopo sarà utilizzata solamente acqua senza detersivi. La stessa acqua utilizzata per la pulizia, poiché priva di detersivi, sarà usata per irrigare qualora necessario le aree erbacee e arbustive previste nel Progetto.

L'approvvigionamento idrico per la pulizia dei pannelli verrà effettuato mediante autobotte.

### **2.6.4. Occupazione del Suolo**

#### Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione, sarà necessaria l'occupazione di suolo sia per lo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni, moduli, cavi e materiali da costruzione, che dei rifiuti prodotti (imballaggi).

#### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, si avrà l'occupazione di suolo da parte dei moduli fotovoltaici, a cui vanno aggiunte le superfici occupate dalla strada bianca sterrata (di larghezza pari a circa 4 m) che corre lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali.

In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare il suolo e verranno ripristinate le condizioni esistenti.

### **2.6.5. Emissioni Sonore**

#### Fase di Cantiere

Si prevede che le emissioni sonore saranno generate dai mezzi pesanti durante le attività di preparazione del terreno e di montaggio delle strutture.

I macchinari in uso durante i lavori di costruzione che potranno generare rumore sono i seguenti:

- n. 3 muletti/pale gommate;
- n. 4 autocarri;
- n. 8 autobetoniere;
- n. 2 rulli.

Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di rumore e pertanto di impatti negativi.

## **2.6.6. Trasporto e Traffico**

Fase di Cantiere

Per il trasporto delle strutture, dei moduli e delle altre utilities è previsto l'utilizzo di circa 160 mezzi, pari a circa 25 mezzi al giorno, a cui si aggiungono i mezzi leggeri per il trasporto della manodopera di cantiere.

Il materiale in arrivo sarà depositato temporaneamente in un'area di stoccaggio all'interno della proprietà e verranno utilizzate piste interne esistenti e di progetto per agevolare il trasporto e il montaggio dell'impianto. Verrà inoltre realizzata una strada bianca per l'ispezione dell'area di cantiere lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio è previsto unicamente lo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di pulizia e di sorveglianza.

## **2.6.7. Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti**

Fase di Cantiere

La gestione dei rifiuti sarà strettamente in linea con le disposizioni legislative e terrà conto delle migliori prassi in materia.

Tutti i materiali di scarto saranno raccolti, stoccati e trasportati separatamente all'interno di opportuni bidoni e contenitori idonei alla tipologia di rifiuto da stoccare: nell'area di cantiere sarà predisposta un'area dedicata a tale scopo.

Il trasporto, il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti sarà commissionato solo a società autorizzate. Tale processo sarà strettamente allineato con quanto prevedono le norme di settore, oltre che le procedure aziendali.

L'obiettivo generale della strategia di gestione dei rifiuti è quello di ridurre al minimo l'impatto dei rifiuti generati durante la fase di cantiere, attraverso le seguenti misure:

- massimizzare la quantità di rifiuti recuperati per il riciclo;
- ridurre al minimo la quantità di rifiuti smaltiti in discarica;
- assicurare che eventuali rifiuti pericolosi (ad es. oli esausti) siano stoccati in sicurezza e trasferiti presso le opportune strutture di smaltimento;
- assicurare che tutti i rifiuti siano appropriatamente alloggiati nei rispettivi contenitori, etichettati e smaltiti conformemente ai regolamenti locali;
- smaltire i rifiuti in conformità con il piano di gestione dei rifiuti.
- In particolare, la gestione dei rifiuti durante la fase di costruzione avverrà con le seguenti modalità:
  - i rifiuti degli insediamenti posti nell'area riservata a uffici, spogliatoi e refettorio verranno depositati in appositi cassoni di RSU;
  - gli oli esausti delle macchine verranno momentaneamente stoccati in apposita area, approntata come da normativa vigente, in attesa del loro regolare smaltimento;
  - il materiale vegetale proveniente dal decespugliamento e dal disboscamento delle aree di lavoro sarà conferito, appena prodotto, ad impianto di compostaggio;
  - i rifiuti derivati dagli imballaggi dei pannelli fotovoltaici (quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti) saranno provvisoriamente stoccati in appositi cassoni metallici appoggiati a terra, nelle aree individuate ed appositamente predisposte come da normativa vigente, e opportunamente coperti con teli impermeabili. I rifiuti saranno poi conferiti ad uno smaltitore autorizzato, da individuare prima della fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, che li prenderà in carico e li gestirà secondo la normativa vigente.

Durante la fase di dismissione, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite, applicando le migliori metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti. I principali rifiuti prodotti, con i relativi codici CER, sono i seguenti:

- 20 01 36 - 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);

- 17 04 05 - Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 - Cavi;
- 17 05 08 - Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole).

#### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio la produzione di rifiuti sarà non significativa, essendo sostanzialmente limitata agli scarti degli imballaggi prodotti durante le attività di manutenzione dell'impianto.

## **2.7. CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE**

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione dell'impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- scelta preliminare della tipologia impiantistica;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento statico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio;
- disponibilità di punto di connessione.
- Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:
- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

## **3. COERENZA E CONFORMITA'**

La presente sezione fornisce elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra il Progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale e settoriale. In esso sono

sintetizzati i principali contenuti e obiettivi degli strumenti di pianificazione vigenti a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale.

### **3.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA**

#### **3.1.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO COMUNITARIO**

Le linee generali dell'attuale strategia energetica dell'Unione Europea sono state delineate nel pacchetto "Unione dell'Energia", che mira a garantire all'Europa ed ai suoi cittadini energia sicura, sostenibile e a prezzi accessibili. Misure specifiche riguardano cinque settori chiave, fra cui sicurezza energetica, efficienza energetica e decarbonizzazione.

Il pacchetto "Unione dell'Energia" è stato pubblicato dalla Commissione il 25 febbraio 2015 e consiste in tre comunicazioni:

- una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla - COM (2015) 80;
- una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima, tenutosi a Parigi nel dicembre 2015 - COM (2015) 81;
- una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 COM (2015) 82.

Il 16 febbraio 2016, facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi nel 2015 sul cambiamento climatico, la Commissione ha presentato un nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per dotare l'UE degli strumenti per affrontare la transizione energetica globale, al fine di fronteggiare possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico.

L'accordo di Parigi contiene sostanzialmente quattro impegni per i 196 stati che lo hanno sottoscritto:

- mantenere l'aumento di temperatura inferiore ai 2°C e compiere sforzi per mantenerlo entro 1.5°C;
- smettere di incrementare le emissioni di gas serra il prima possibile e raggiungere nella seconda parte del secolo il momento in cui la produzione di nuovi gas serra sarà sufficientemente bassa da essere assorbita naturalmente;
- controllare i progressi compiuti ogni cinque anni, tramite nuove Conferenze;
- versare 100 miliardi di dollari ogni anno ai paesi più poveri per aiutarli a sviluppare fonti di energia meno inquinanti.

Il pacchetto presentato dalla Commissione nel 2015 indica un'ampia gamma di misure per rafforzare la resilienza dell'UE in caso di interruzione delle forniture di gas.

Tali misure comprendono una riduzione della domanda di energia, un aumento della produzione di energia in Europa (anche da fonti rinnovabili), l'ulteriore sviluppo di un mercato dell'energia ben funzionante e perfettamente integrato nonché la diversificazione delle fonti energetiche, dei fornitori e delle rotte.

Le proposte intendono inoltre migliorare la trasparenza del mercato europeo dell'energia e creare maggiore solidarietà tra gli Stati membri. I contenuti del pacchetto "Unione dell'Energia" sono definiti all'interno delle tre comunicazioni sopra citate.

Il Pacchetto Clima ed Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 dal Parlamento Europeo, costituisce il quadro di riferimento con il quale l'Unione Europea intende perseguire la propria politica di sviluppo per il 2020, ovvero riducendo del 20%, rispetto al 1990, le emissioni di gas a effetto serra, portando al 20% il risparmio energetico ed aumentando al 20% il consumo di fonti rinnovabili. Il pacchetto comprende, inoltre, provvedimenti sul sistema di scambio di quote di emissione e sui limiti alle emissioni delle automobili. In dettaglio il Pacchetto 20-20-20 riguarda i seguenti temi:

- Sistema di scambio delle emissioni di gas a effetto serra: il Parlamento ha adottato una Direttiva volta a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra, con l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra del 21% nel 2020 rispetto al 2005. A tal fine prevede un sistema di aste, a partire dal 2013, per l'acquisto di quote di emissione, i cui introiti andranno a finanziare misure di riduzione delle emissioni e di adattamento al cambiamento climatico;
- Ripartizione degli sforzi per ridurre le emissioni: il Parlamento ha adottato una decisione che mira a ridurre del 10% le emissioni di gas serra prodotte in settori esclusi dal sistema di scambio di quote, come il trasporto stradale e marittimo o l'agricoltura;
- Cattura e stoccaggio geologico del biossido di carbonio: il Parlamento ha adottato una Direttiva che istituisce un quadro giuridico per lo stoccaggio geologico ecosostenibile di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>);
- Accordo sulle energie rinnovabili: il Parlamento ha approvato una Direttiva che stabilisce obiettivi nazionali obbligatori (17% per l'Italia) per garantire che, nel 2020, una media del 20% del consumo di energia dell'UE provenga da fonti rinnovabili;
- Riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO<sub>2</sub> delle auto nuove;
- Riduzione dei gas a effetto serra nel ciclo di vita dei combustibili: il Parlamento ha approvato una direttiva che, per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente, stabilisce le specifiche tecniche per i carburanti da usare per diverse tipologie di veicoli e che fissa degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (biossido di carbonio, metano, ossido di diazoto) prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili. In particolare la direttiva fissa un obiettivo di riduzione del 6% delle emissioni di gas serra prodotte durante il ciclo di vita dei

combustibili, da conseguire entro fine 2020 ricorrendo, ad esempio, ai biocarburanti. L'obiettivo potrebbe salire fino al 10% mediante l'uso di veicoli elettrici e l'acquisto dei crediti previsti dal protocollo di Kyoto.

### **3.1.2. PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO NAZIONALE**

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure di incentivazione, documenti programmatici e norme; tale strumento normativo ha definito le risorse rinnovabili e assimilabili alle rinnovabili, ha introdotto l'obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed ha previsto una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l'uso di Fonti Energetiche Rinnovabili ed il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. Alla legge sono seguiti importanti provvedimenti attuativi: ad esempio il CIP 6/92 e quindi il D.Lgs 79/1999, cosiddetto decreto Bersani, emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Questo decreto ha introdotto l'obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell'energia elettrica da fonti non rinnovabili prodotta o importata nell'anno precedente, eccedente i 100 GWh. L'adempimento all'obbligo può avvenire anche attraverso l'acquisto da terzi dei diritti di produzione da fonti rinnovabili.

La produzione di energia elettrica ottenuta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 1 aprile 1999 (articolo 4, commi 1, 2 e 6 del D.M. 11/11/99), ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata "certificato verde". Il certificato verde, di valore pari a 100 MWh, è emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell'anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell'anno da fonte rinnovabile in corso o nell'anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono l'annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all'anno precedente per In osservanza del protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

Deliberazione CIPE n. 126 del 6 agosto 1999 con cui è stato approvato il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili;

Legge n. 120 del 01 giugno 2002 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto, l'11 dicembre 1997".

Piano di azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, approvato con delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002 (revisione della Delibera CIPE del 19 novembre 1998). Il "Libro Bianco" italiano per la "valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili" (aprile 1994) afferma che "Il Governo italiano attribuisce alle fonti rinnovabili una rilevanza strategica". Per quanto concerne più nel dettaglio i riferimenti normativi recenti relativi alla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, è possibile sintetizzare la normativa tecnico-amministrativa come nel seguito:

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n.° 387 (attuativo della Direttiva 2001/77/CE) Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005. "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare";
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 19 febbraio 2007, "Criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, numero 387" Delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (nel seguito AEEG o Autorità) n. 89, 281, 33/08;
- Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

Con il Decreto 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" il Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le "linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".

Il testo è suddiviso in cinque parti e quattro allegati, di cui:

- Parte I: disposizioni generali;
- Parte II: Regime giuridico delle autorizzazioni;
- Parte III: Procedimento unico. All'art. 13.1 b) V indica la necessità di "analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale per gli impianti di potenza superiore a 1 MW.
- Parte IV: Inserimento degli impianti nel paesaggio sul territorio.

All'art. 16.1, punto e, si indica come elemento ottimale per la valutazione positiva dei progetti una progettazione legata a specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio. Inoltre al punto g si fa riferimento al coinvolgimento dei cittadini e alla

formazione di personale e maestranze future. All'art. 17 invece vengono definite le "aree non idonee"; al comma 1 si indica che **le Regioni e le Province autonome devono procedere con l'indicazione delle aree e dei siti non idonei per la realizzazione di specifiche tipologie di impianti**. Questo deve essere stabilito attraverso apposita istruttoria previa verifica delle tutele ambientali, paesaggistiche, storico-artistiche, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Per conciliare lo sviluppo delle energie rinnovabili e le politiche di tutela ambientale e del paesaggio le Regioni e le Province autonome devono considerare la propria quota assegnata di produzione di FER Parte V: disposizioni transitorie e finali.

La definizione delle aree non idonee dovrà tener conto degli strumenti di pianificazione vigenti dovrà seguire alcuni criteri prefissati. Questi esprimono la disciplina dell'individuazione delle aree basandola su "criteri oggettivi legati agli aspetti di tutela", differenziate in base alle diverse fonti e taglie degli impianti, non impedendo la costruzione di impianti su aree agricole ed evitando definizioni generiche di tutela su porzioni significative di territorio. Altri principi ispiratori della scelta delle aree non idonee dovrà essere l'impatto cumulativo creato dalla presenza di un numero eccessivo di impianti. In generale **costituiscono aree non idonee i siti maggiormente sensibili e vulnerabili** quali:

- **siti UNESCO** o all'interno di coni visuali storicizzati anche in località turistiche famose in prossimità di parchi archeologici ed emergenze di particolare interesse in aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale)
- zone designate Ramsar
- aree della **Rete Natura 2000** all'interno di **IBA**
- altre **aree importanti per la funzione di connettività ecologica e per la biodiversità**, quali i corridoi naturali di spostamento e migrazione; incluse le aree che per la presenza di specie animali e vegetali sono protette secondo Convenzioni internazionali e Direttive Comunitarie.
- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari paesaggistico culturale e con un'elevata capacità di uso del suolo.
- Aree perimetrale PAI di qualità e pregio.

Successivamente Il Governo ha adottato il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, di modifica del Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 156 del 16.7.2017 ed entrato in vigore il 21 luglio 2017. Tale provvedimento legislativo, ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA, in particolare, ridefinendo i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale con un forte potenziamento della competenza ministeriale ed introducendo all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale".

Inoltre, lo stesso provvedimento ridefinisce all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto che determini potenziali impatti ambientali significativi

e negativi debba essere sottoposto al procedimento di VIA. Le disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017 sono di immediata applicazione nei confronti dei procedimenti di VIA avviati dal 16 maggio 2017, inoltre, il comma 4 dell'art. 23 D.Lgs. n. 104/2017, riportante "Disposizioni transitorie e finali", assegna alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub-regionali. Più recentemente e come sopra riportato a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge L. n. 108 del 29.07.2021, ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (Mi.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW.

### **3.1.3.      NORMATIVA      NAZIONALE      IN      CAMPO ENERGETICO**

**D.G.R. 30/02 del 23 maggio 2008:** la Giunta Regionale elaborato uno studio per le linee guida sui potenziali impatti degli impianti fotovoltaici e per il loro corretto inserimento ambientale, in riferimento all'art. 12, comma 10, del D. Lgs. 387/2003. L' idoneità degli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole è determinata dall' "autoproduzione energetica": gli impianti possono essere installati in aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, nonché di imprese agricole, per i quali integrano e sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione.

**D.G.R. 59/12 del 29 ottobre 2008:** Vengono confermate come aree idonee quelle comprese dal punto di vista ambientale o paesaggistico (discariche e cave dismesse ad esempio); si aggiungono le aree industriali, artigianali e produttive in quanto più propriamente predisposte per

accogliere impianti industriali. Gli impianti fotovoltaici industriali possono essere installati in:

- a) Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.
- b) aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.

- c) aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree cave dismesse, di proprietà pubblica o privata.

Per le categorie d'impianto previste al punto b) è stato fissato un tetto massimo per la potenza installabile, definito in termini di "superficie lorda massima occupabile dell'impianto" e finalizzato all'preservazione della vera funzione delle zone industriali, ossia la creazione di nuove realtà produttive.

**D.G.R. 30/02 del 12 marzo 2010:** "Applicazione della L.R. n. 3 del 2009, art. 6, comma 3, in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e Linee Guida". Annullata dal TAR con sentenza del 14 gennaio 2011, n.37, e sostituita dalla Delibera 25/40 "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010.

Riapprovazione Linee Guida".

**D.G.R. 27/16 del 1° giugno 2011:** riferimento normativo per gli impianti di produzione energetica

da fonte rinnovabile fotovoltaica. Nelle tabelle di cui all'Allegato B sono riportate le tipologie di aree "non idonee" individuate a seguito della istruttoria effettuata dalla Regione Sardegna, tenuto conto delle indicazioni contenute nell'Allegato 3, lettera f) delle Linee Guida Ministeriali.

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

- Tipologia di aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio;
- I riferimenti attuativi di ogni specifica area (ad esempio eventuale fonte del dato, provvedimento normativo o riferimento a una specifica categoria delle norme del PPR);
- Il codice identificativo dell'area;

La descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

L'ultima tabella dell'Allegato B si riferisce esattamente alle "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati" (paragrafo 16, comma 1, lettera d)) delle Linee Guida Ministeriali. Si tratta di superfici che costituiscono aree preferenziali in cui realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo.

L'utilizzo di tali aree per l'installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nell'ultima colonna della tabella, diventa il fattore determinante ai fini dell'ottenimento di una valutazione positiva del progetto.

**D.G.R. N. 5/25 del 29.01.2019:** "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D. Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D. Lgs. n. 28/2011. Modifica della Delib. G. R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale".

Con la Delibera:

si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, di servizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;

si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;

si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;

si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

**D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020:** "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti

alimentati da fonti energetiche rinnovabili."

Con la Delibera vengono abrogate:

la DGR 3/17 del 2009;

la DGR 45/34 del 2012;

la DGR 40/11 del 2015

la DGR 28/56 del 26/07/2007

la DGR 3/25 del 2018 – esclusivamente l'Allegato B

Vengono pertanto individuate in una nuova proposta organica le aree non idonee, ossia soggette a un iter di approvazione complesso per la presenza di vincoli ecc., per l'installazione di impianti energetici da fonti energetiche rinnovabili.

### **3.1.4. PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS)**

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990. Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2. Sicurezza energetica
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Uno degli obiettivi del PEARS è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti quali il cavo sottomarino SAPEI (500 + 500 MW) e il metanodotto GALSI. Lo sviluppo di questi nuovi progetti sono fondamentali per fornire energia alle attività produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

Alla base della pianificazione energetica regionale, in linea con il contesto europeo e nazionale, si pone la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica; a tal fine interventi e azioni del Piano dovranno essere guidate dal principio di sostenibilità in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente. In base a questa direttrice e in accordo con quanto espresso dal PPR, gli impianti di produzione di energia rinnovabile dovranno essere preferibilmente localizzati in aree compromesse dal punto di vista ambientale quali cave dismesse, discariche o aree industriali.

Al fine di definire gli scenari energetici riguardanti le fonti rinnovabili finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo regionale, la Giunta Regionale con delibera n.12/21 del 20.03.2012 ha approvato il Documento di Indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili (di seguito Documento). Il Documento, in piena coerenza con i riferimenti normativi attuali, ha definito gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare per contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali indicati dal Piano d'Azione Nazionale delle Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito PAN-FER). Il Documento ha altresì fornito gli Indirizzi Strategici per l'implementazione delle azioni considerate prioritarie per il raggiungimento dell'Obiettivo Burden Sharing. Gli indirizzi sono definiti sulla base dell'esperienza pregressa, dell'analisi della normativa e degli strumenti di supporto, delle tempistiche di realizzazione e messa in esercizio delle azioni, del contesto socio economico ambientale e sulla base degli iter autorizzativi avviati e conclusi o in via di conclusione.

Tra gli obiettivi, la Strategia 4 – Solare, individua iniziative volte alla progressiva integrazione della tecnologia solare fotovoltaica con le nuove tecnologie a maggiore efficienza, produttività e gestibilità in termini energetici quali fotovoltaico a concentrazione e solare termodinamico.

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;
- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

Coerentemente con la politica di incentivazione nazionale le attuali tecnologie fotovoltaiche presenti sul mercato dovrebbero essere indirizzate prevalentemente verso impianti di piccola taglia (<20 kWp) distribuiti nel territorio e caratterizzati da elevati livelli di integrazione architettonica, ed inoltre mirati all'autoconsumo degli utenti.

### **3.1.5.      NORMATIVA   REGIONALE   DI   RIFERIMENTO               IMPIANTI FOTVOLTAICI**

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale e attualmente rappresentato dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020, che reca la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010.

Al fine di rendere uniforme e chiara la normativa vigente con tale deliberazione la G.R. ha abrogato le seguenti norme contenute nelle precedenti delibere di G.R.:

1. la Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
2. la Delib.G.R n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)";
3. l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della Delib.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della Delib.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";

4. la Delib.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011";
5. la Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica";

Il percorso di individuazione delle suddette **aree non idonee** ha anche tenuto conto delle esperienze pregresse dovute alle criticità emerse in fase istruttoria di istanze di impianti fotovoltaici presentate agli uffici dell'amministrazione regionale e dei precedenti atti di indirizzo della Giunta sulla materia, Sulla base di quanto precede, alla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e allegata tutta la documentazione necessaria ad "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra. Il documento individua, una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio potenzialmente ascrivibili alla installazione di impianti fotovoltaici su suolo. Per ogni area non idonea così identificata, viene riportata la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati.

La normativa statale e quella regionale relative alle fonti di energia rinnovabile prendono il via dalla Direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. La Direttiva costituisce il primo quadro legislativo per il mercato delle fonti energetiche rinnovabili relative agli stati membri della Comunità Europea, con l'obbligo di questi ultimi di recepire la Direttiva medesima entro ottobre 2003.

Con il D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, che rappresenta la prima legislazione organica nazionale per la disciplina dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e definisce le nuove regole di riferimento per la promozione delle fonti rinnovabili, viene istituita l'Autorizzazione Unica (art. 12) e viene disciplinato il procedimento unico semplificato della durata di 180 giorni.

Al comma 4 dell'art. 12 si specifica che "[...] l'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni". Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercitare l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni".

Al comma 1 dell'art. 12 si stabilisce che "[...] 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, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", e pertanto consentono di attivare il procedimento espropriativo di cui al D.P.R. 327/01.

La Regione Sardegna con l'allegato alla D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010 "Applicazione della L.R. n.3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, Atto di indirizzo e linee guida", ha emanato le linee guida per l'Autorizzazione Unica e ha individuato nella Regione Autonoma della Sardegna il soggetto deputato al rilascio dell'autorizzazione unica (A.U.), fatta eccezione per alcune tipologie di impianti di piccola taglia. La stessa deliberazione è stata annullata dal TAR con sentenza n. 37 del 14 febbraio 2011.

Con la D.G.R. 27/16 sono state definitivamente recepite le Linee guida attuative dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". La recente D.G.R. 3/25 del 23 gennaio 2018 ha sostituito gli allegati A, A1, A2, A3, A4, A5 e B1 della D.G.R. 27/16.

Le Linee Guida sono lo strumento regolatorio mediante il quale, ai sensi della L. n. 241/1990 e della L.R. n. 24/2016, si definisce e si attua il procedimento amministrativo finalizzato alla emissione del provvedimento di Autorizzazione Unica, che costituisce l'atto di permesso alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili sulla terraferma, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti.

Nell'allegato A in particolare si stabilisce che il procedimento unico si conclude entro e non oltre 90 giorni consecutivi dalla data di presentazione della istanza. La competenza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alla Regione Sardegna, Assessorato dell'Industria, "Servizio energia ed economia verde".

**D.G.R. 5/25 del 29 gennaio 2019:** "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n.28/2011.

– si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, diservizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;

Modifica della D.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale".

Con la Delibera:

– si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;

– si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;

– si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

L'allegato B della D.G.R 27/16 è stato sostituito dall'allegato B e allegato C della D.G.R 59/90 del 27.11.2020.

### **3.2. PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

Il Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della **Qualità dell'Aria** è stato approvato con DGR 55/6 del 29.11.2005. Esso rientra in un ampio progetto promosso dalla Regione, che si articola in tre fasi:

- realizzazione dell'inventario regionale sulle sorgenti di emissione;
- valutazione dello stato di qualità dell'aria e conseguente zonizzazione del territorio in aree omogenee;
- definizione di possibili misure di risanamento.

Il Piano è composto da due documenti:

- "Valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione", che riporta i risultati del censimento delle emissioni e le relative analisi e individua una prima zonizzazione del territorio;
- "Individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs. n. 351/99", che contiene la valutazione finale della qualità dell'aria ambiente e la zonizzazione definitiva del territorio regionale, le azioni e gli interventi da attuare per il raggiungimento dei valori di qualità nelle aree critiche e le azioni dirette a mantenere la migliore qualità dell'aria ambiente nelle restanti aree del territorio regionale.

Nell'ambito della redazione del Piano, la Regione ha inoltre prodotto uno studio sulla Qualità dell'aria - Ottobre 2005, che prende in considerazione le emissioni al 2001 e la loro proiezione al 2005 e 2010, come indicato dal DM 60/02 e dalla Direttiva Ozono (2002/3/CE).

La modellazione è stata eseguita tramite CALMET/CALPUFF, ricostruendo il campo di vento tridimensionale sull'intera Regione per il 2001. In base ai risultati delle simulazioni e all'individuazione delle zone con presenza di criticità, lo studio ha fornito indicazioni su possibili misure di risanamento.

Dallo studio, i comuni in zona di risanamento sono risultati essere i seguenti:

- Agglomerato di Cagliari (Cagliari, Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu);
- Zona di Sassari (Sassari);
- Zona di Porto Torres (Porto Torres);
- Zona di Sarroch (Sarroch);
- Zona di Portoscuso (Portoscuso).

L'area di progetto ricade in zona IT 2010 Zona Rurale.

Per tale motivo non sono proposte nel Piano misure di risanamento per l'Ozono, anche se si rende necessaria la realizzazione di una rete di monitoraggio del parametro e dei relativi precursori.

Le misure previste dal Piano per la riduzione delle emissioni sono:

- adozione delle migliori tecnologie disponibili;
- alimentazione degli impianti con combustibili meno inquinanti;
- regolamentazione delle situazioni di emergenza.

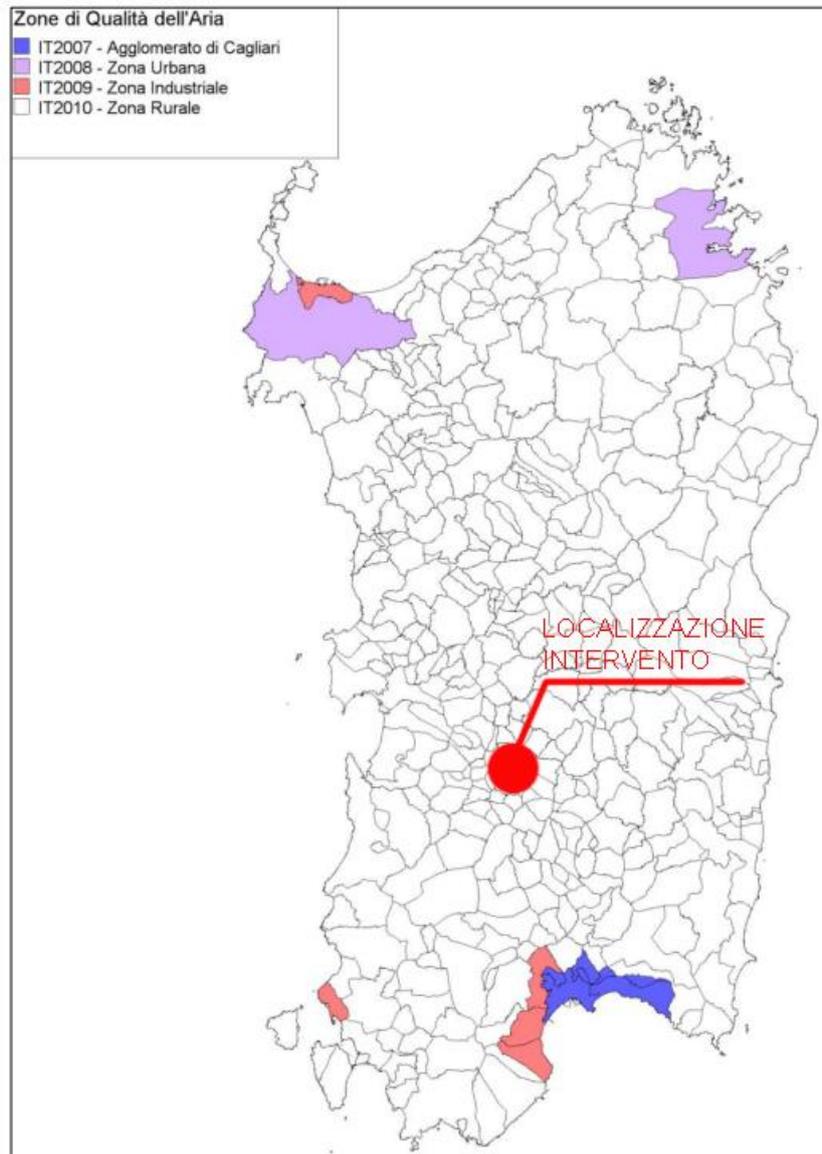


Figura 1- Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

### 3.3. PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino unico regionale, è stato approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 successivamente integrato e modificato con specifiche varianti.

Il PAI è stato redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del comma 6 ter, dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" s.m.i., successivamente confluita nel D.lgs. 152/2006 " Norme in materia ambientale".

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella Legge n. 183/1989. L'art. 17 comma 4 mette in evidenza come il Piano di Assetto Idrogeologico si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che "prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica".

Il PAI, secondo quanto previsto dall'art. 67 del D.lgs. 152/2006, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio, e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori.

PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

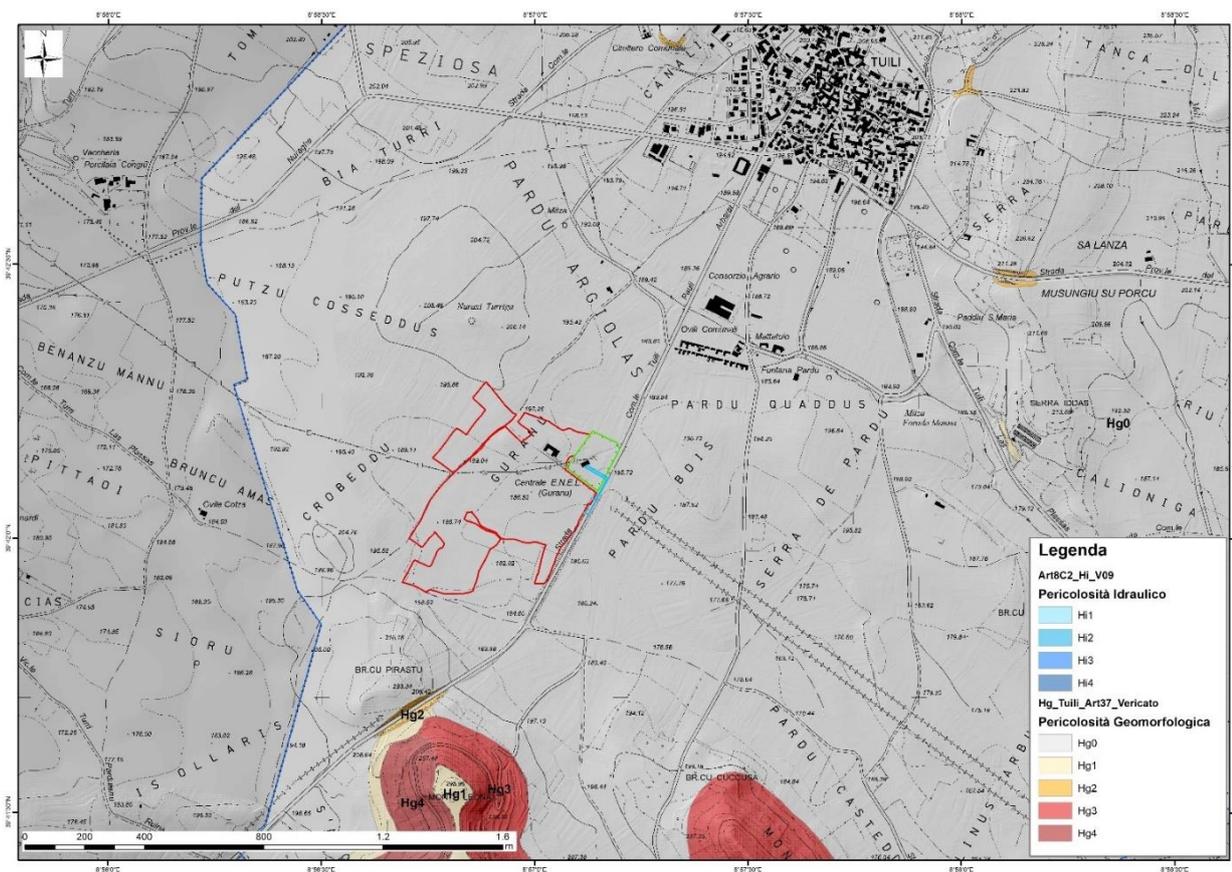
Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (**PAI**) è stato redatto dalla Regione Sardegna ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e ss.mm.ii., adottato con Delibera

della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003, reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005 e approvato con Decreto del Presidente della Regione del 10.07.2006 n. 67.

Ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre (art. 6 comma 2 lettera c delle NTA), "le previsioni del PAI [...] prevalgono: [...] su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i [...] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative.

Le vigenti Norme di Attuazione del P.A.I., recitano, all'art. 8, comma 2, che i Comuni, "con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale, e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso"

L'autorità di bacino regionale della Sardegna, con determinazione n. 74 prot. n.5338 del 25.05.2021 ha **approvato** in conformità all'art. 37, comma 3 – lett. b, delle Norme di Attuazione del P.A.I., ed in attuazione delle Direttive approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino con deliberazione n. 1 del 4 dicembre 2020, la proposta di modifica della perimetrazione e/o classificazione delle aree a pericolosità e rischio dei piani stralcio relativi all'assetto idrogeologico, presentata dal **Comune di Tuili** a seguito di studio di maggior dettaglio, relativa alle aree di pericolosità da frana per l'intero territorio comunale.



L'area in esame non ricade in aree perimetrata da pericolosità idraulica e da frana

#### PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il PGRA della Sardegna è stato 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 PGRA comprende le modalità di gestione del sistema di allertamento regionale per i rischio idraulico ai fini di protezione civile, di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/02/2004, con particolare riferimento al governo delle piene.

L'opera in studio non ricade in aree perimetrata dal PGRA

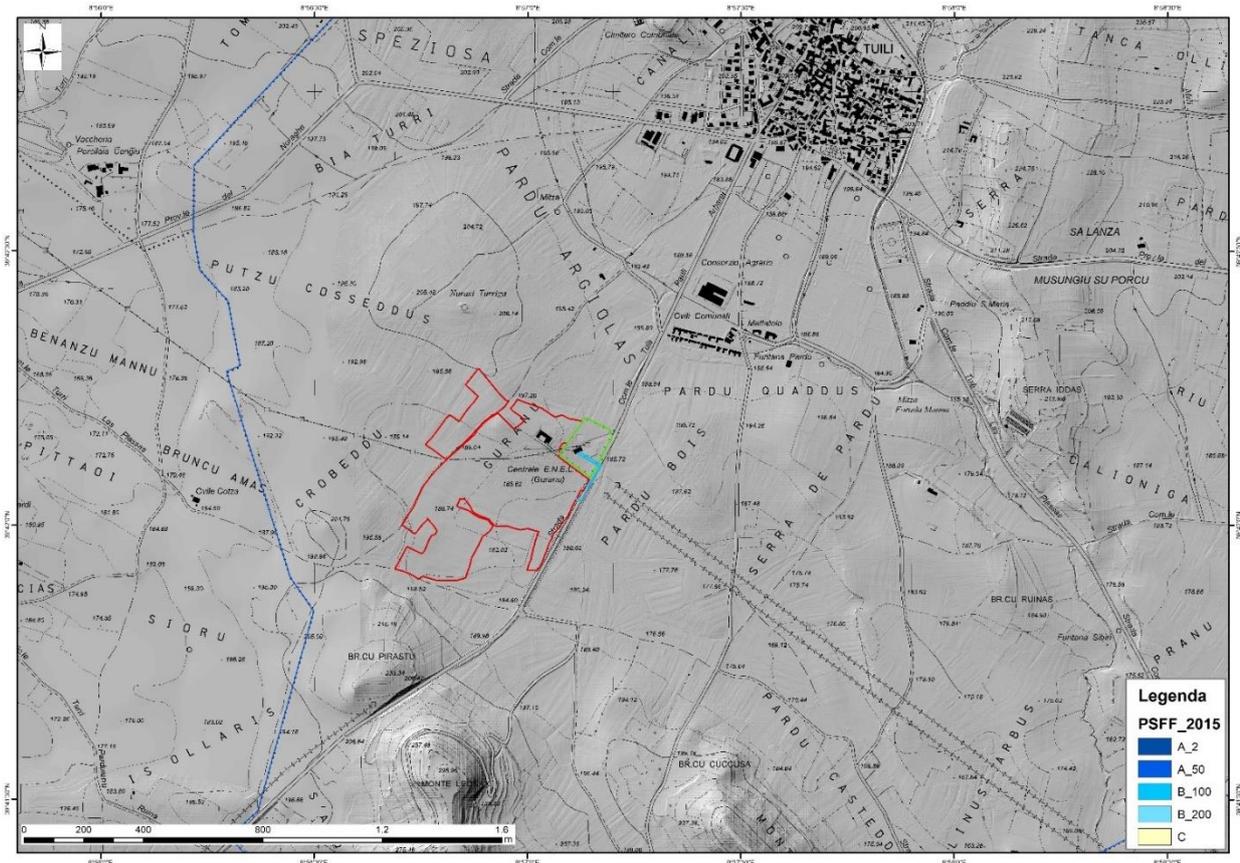
#### PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'opera in studio non ricade in aree perimetrate dal PSFF



### 3.4. PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA

Il Piano di Gestione del Distretto della Sardegna è approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 29 ottobre 2013 - Serie Generale n. 254.

Con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento

del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D.lgs. 152/2006.

Il documento di piano integra e aggiorna il documento già adottato e approvato con Delibera n. 5 del 17 dicembre 2015 alla luce delle risultanze del tavolo di confronto con il MATTM svoltosi, d'intesa con i tecnici della DG Environment della Commissione Europea, nei primi due mesi del 2016.

Tale Piano presenta un quadro integrato e organico, a livello di bacino, delle conoscenze disponibili e identifica i programmi di misure (strutturali e non) da mettere in atto per conseguire gli obiettivi di qualità ambientale.

### **3.5. PTA – PIANO TUTELA ACQUE**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Il PTA è lo strumento conoscitivo, programmatico, dinamico che opera attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, il Piano contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.
- Scopo del Piano è il perseguimento dei seguenti obiettivi:
- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per un uso sostenibile della risorsa idrica.

L'intero territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- Sulcis;
- Tirso;
- Coghinas-Mannu-Temo;
- Liscia;
- Posada-Cedrina;
- Sud Orientale;
- Flumendosa-Campidano-Cixerri.



Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Tuili, è inclusa nel Sub - Bacino n°7 Flumendosa - Campidano - Cixerri e ricadente all'interno del bacino idrografico del Riu Flumini Mannu 041.

Il riu Flumini Mannu 041 è esteso tra la località Bruncu S'Ollastu presso Nurallao e l'abitato di Serramanna e viene caratterizzato sotto l'aspetto geomorfologico con riferimento a 4 tratti omogenei. Nel primo tratto, a monte del lago di San Sebastiano, la morfologia è quella di un corso d'acqua montano, in un fondovalle a forte pendenza, caratterizzato nel settore più a monte da salti naturali in roccia calcarea.

Nel secondo tratto, a valle della diga di Is Barroccus, l'alveo attivo scorre per qualche chilometro sul substrato roccioso, costituito in massima parte da scisti, sul fondo di una stretta valle a "V" che si sviluppa secondo un tracciato a meandri in roccia con elevata pendenza media. Lo stretto fondovalle si presenta disabitato e incolto; solo nel basso tronco la valle si amplia leggermente e riduce l'acclività, tanto da permettere la coltivazione di alcune zone del fondovalle e dei versanti.

Il terzo tratto raggiunge l'abitato di Villanovafranca, in una piana alluvionale che si allarga progressivamente, vincolata da rilevi miocenici e colate basaltiche. Sono presenti fenomeni di erosione spondale unitamente a una consistente presenza di depositi alluvionali grossolani legati alla tendenza al sovralluvionamento.

Il quarto tratto si estende dall'abitato di Villamar a quello di Serramanna, a valle del quale l'asta prende il nome di Flumini Mannu; l'alveo si differenzia notevolmente dai precedenti per i caratteri morfologici tipicamente fluviali. pendenza di fondo modesta e tipologia monocursale.

### **3.6. PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI**

La Regione Sardegna, con DGR n. 45/34 del 05/12/2003, ha approvato il Piano Regionale di Bonifica (PRB) dei siti inquinati, che costituisce uno degli stralci funzionali tematici che compongono la Pianificazione Regionale di gestione dei rifiuti.

Il Piano Regionale delle Bonifiche fa riferimento e dà attuazione alle disposizioni stabilite dalla normativa di settore, nazionale e regionale, raccoglie e organizza tutte le informazioni presenti sul territorio, delinea le azioni da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti concessi e condotta una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche.

L'obiettivo principale del Piano consiste nel risanamento ambientale di quelle aree del territorio regionale in cui l'attività industriale e civile ha generato pesanti impatti sull'ambiente.

Il Piano Regionale delle Bonifiche ha censito e mappato tutti i siti potenzialmente inquinati, attraverso l'individuazione di tutti gli atti e le segnalazioni ufficiali inerenti situazioni di inquinamento sul territorio della Regione Sardegna, suddividendoli in:

- siti interessati da attività industriali;
- discariche dismesse di rifiuti urbani;
- siti di stoccaggio idrocarburi (distributori di carburanti; sversamenti da stoccaggi di idrocarburi presso utenze civili o di servizio);
- siti contaminati da amianto;
- siti interessati da sversamenti accidentali non riconducibili ad attività industriale;
- siti interessati da attività minerarie dismesse.
- Stando ai dati dell'anagrafe dei siti inquinati, risultano censiti complessivamente n. 364 siti, di cui:
  - 157 attività minerarie pregresse o in atto;
  - 45 attività industriali;
  - 59 attività di smaltimento controllato o incontrollato di rifiuti solidi urbani o assimilabili di cui è prioritaria la bonifica;
  - 98 stoccaggi o perdite accidentali di idrocarburi;
  - stoccaggi abusivi di rifiuti contenenti amianto;
  - sversamenti accidentali non riconducibili ad alcuna attività industriale.

Il Piano ha dunque determinato le priorità di intervento sulla base dell'applicazione di diversi criteri di valutazione e modelli di calcolo, in modo tale da tenere conto delle specificità delle varie tipologie di siti inquinati.

Le aree da bonificare risultano concentrate essenzialmente nelle Province di Cagliari, Sassari e Carbonia-Iglesias. Tale fatto è imputabile alla presenza in queste aree dei poli industriali di

Macchiareddu, Sarroch, Portovesme e Porto Torres e delle vecchie aree minerarie del Sulcis-Iglesiente.

Sono inoltre presenti due siti contaminati di interesse nazionale:

- il Sulcis-Iglesiente-Guspinese, che comprende 40 Comuni ubicati nella parte sud-occidentale della Sardegna
- l'Area Industriale di Porto Torres.

### **3.7. PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE**

Il Piano regionale attività estrattive (PRAE) è stato approvato con Deliberazione n. 37/14 del 25/09/2007. Esso si prefigge quale obiettivo "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 (prima categoria) e i lapidei di pregio (materiali seconda categoria uso ornamentale) in una prospettiva di adeguate ricadute socioeconomiche nella regione sarda."

L'assetto del settore estrattivo riportato nel PRAE rispecchia quanto riportato nell'aggiornamento (al 2 marzo 2007) del catasto regionale dei giacimenti di cava e del pubblico registro dei titoli minerari. Il PRAE non individua ulteriori ambiti territoriali estrattivi, oltre quelli elencati nel registro titoli minerari e nel catasto cave.

### **3.8. PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI**

La pianificazione regionale in materia di rifiuti è articolata in tre tematiche principali: i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e gli imballaggi e rifiuti da imballaggio.

Il Nuovo Piano Regionale dei Rifiuti Urbani, a modifica del Piano del 1998, è stato approvato con DGR 73/7 del 20.12.2008. Il Piano si incentra su due idee fondamentali:

- la necessità di partire dalle raccolte dei rifiuti per programmare e gestire con efficienza ed efficacia le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento;
- la Gestione Integrata dei Rifiuti che porti al superamento della frammentarietà degli interventi nei singoli bacini, attraverso la creazione di un unico ATO regionale che si occupi principalmente degli impianti di trattamento/smaltimento lasciando la fase di raccolta in capo a Province ed enti locali.

La sezione del Piano relativa ai rifiuti speciali, ovvero il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS), è stata approvata con DGR 50/17 del 21/02/2012.

Essa scaturisce da una analisi approfondita della situazione impiantistica e logistica regionale mirato soprattutto alla determinazione dei nuovi fabbisogni e ad un maggior incentivo al recupero. Gli obiettivi principali del Piano sono:

- ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti e minimizzando lo smaltimento in discarica;
- promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali in prossimità dei luoghi di produzione;
- assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile;
- assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

Per la realizzazione dei propri obiettivi il Piano identifica una serie di azioni tra cui, a titolo di esempio non esaustivo, si citano: la formazione, il consolidamento dei rapporti con i consorzi di filiera, il consolidamento delle attività economiche che favoriscono il riciclaggio, riutilizzo e recupero di materia dai rifiuti, l'incentivazione dello sviluppo di impiantistica in grado di dar risposta ai fabbisogni d'area e della collocazione a recupero dei rifiuti e disincentivazione dello stoccaggio, la definizione di protocolli di controllo della qualità dei rifiuti in ingresso agli impianti, la definizione di apposite linee guida regionali per l'utilizzo dei rifiuti inerti nelle opere pubbliche, la sensibilizzazione presso i Comuni per l'integrazione della raccolta dei RAEE professionali presso i centri di raccolta comunali.

In sintesi, il Piano mira ad individuare percorsi e modalità per assicurare l'attuazione della gestione integrata ed attivare una rete impiantistica che riduca il trasporto di rifiuti. Il Piano stabilisce infine i criteri di idoneità localizzativa per la realizzazione della nuova impiantistica, per gli interventi di adeguamento e/o potenziamento di impianti esistenti, dovranno aver luogo nel pieno rispetto dei criteri di idoneità localizzativa. Tali criteri riguardano anche gli impianti per i rifiuti urbani.

### **3.9. PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE**

Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Tale piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna.

Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014.

Ai sensi delle NTA Art. 4- Efficacia del P.P.R. e ambito di applicazione, si stabilisce che:

Le disposizioni del P.P.R. sono coerenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del P.P.R. sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori dell'aree protette, qualora siano meno restrittive.

Secondo l'art. 2 delle NTA, "il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 135, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

L'impianto agro- fotovoltaico in progetto di potenza pari a 15.190.000 kW di superficie complessiva di 23.80.95 Ha ricade nel Comune di Tuili, nello specifico rispettivamente al foglio 16 e 17 del catasto terreni, Provincia del sud sardegna, individuato al Foglio 539 denominato "Provincia di Medio Campidano-Provincia di Oristano" del Piano Paesaggistico della Regione Sardegna e approvato con deliberazione della Giunta Regionale n.36/7 del 5 settembre 2006.

Il Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Tale piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna.

Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014.

Ai sensi delle NTA Art. 4- Efficacia del P.P.R. e ambito di applicazione, si stabilisce che:

Le disposizioni del P.P.R. sono coerenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del P.P.R. sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori dell'area protette, qualora siano meno restrittive.

Secondo l'art. 2 delle NTA, "il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 135, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

Il PPR si articola in due principali dispositivi di piano (Parte I e Parte II) definendo e normando:

- gli Ambiti di paesaggio, ovvero una sorta di linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.
- gli Assetti Territoriali, suddivisi in Assetto Ambientale, Storico-Culturale ed Insediativo, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del PPR (art. 134 D.lgs. 42/2004).

Fermo restando le considerazioni precedenti, di seguito si riporta una verifica dell'area prescelta per il progetto rispetto alla disciplina del PPR.

## PARTE I del PPR \_ Disciplina Generale

In relazione alla disciplina generale relativa ai Beni Paesaggistici individuati dal PPR e oggetto di tutela si riporta in parte l'art. 8 delle NTA del PPR \_ Disciplina dei Beni Paesaggistici e degli altri Beni Pubblici:

1. I beni paesaggistici definiti dall'art. 6, commi 2 e 3, disciplinati dalla Parte II del P.P.R., sono costituiti da quegli elementi territoriali, areali o puntuali, di valore ambientale, storico culturale ed insediativo che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future.

Sono soggetti a tutela le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 157 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.;
- b) gli immobili e le aree previsti dall'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.;
- c) 42 e succ. mod.;
- d) gli immobili e le aree ai sensi degli artt. 134, comma 1 lett.c), 143 comma 1 lett. i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.

Rientrano altresì tra le aree soggette alla tutela del P.P.R.:

- a) quelle sottoposte a vincolo idrogeologico previste dal R.D.L. n.3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento R.D. 16 maggio 1926, n. 1126;
- b) i territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette in base alla disciplina specifica del Piano del parco o dei decreti istitutivi.
- c) le riserve e i monumenti naturali e le altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della L.R. n. 31/89.

Ai beni paesaggistici individuati dal presente P.P.R. si applicano le disposizioni degli artt. 146 e 147 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod. ed int. e del D.P.C.M. 12.12.2005.

Rispetto all'art. 8 si premette quanto già considerato nel paragrafo dedicato al Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici, ovvero che le uniche interferenze delle opere di progetto non riguardano immobili o aree oggetto di tutela ai sensi degli Artt. 134, 136, 142 del D.lgs 42/220 ma esclusivamente ulteriori immobili o aree individuate dal PPR ai sensi dell'art. 143 comma 1 lettera i), per i quali valgono obiettivi di qualità e specifiche normative di uso.

Nel citato comma 6 dell'art. 8 delle NTA si applicano le disposizioni degli artt. 146 e 147 del D.lgs 42/2004 e le indicazioni del DPCM 12-12-2005 relativo alle modalità di redazione della Relazione Paesaggistica ai Beni Paesaggistici individuati dal PPR e anche quindi agli ulteriori immobili e le aree di cui 143 comma 1 lett. i).

All'art. 6 -Ambiti di paesaggio, beni e componenti il PPR specifica quali siano gli elementi oggetto di tutela da parte del Piano e, nell'ambito dell'articolato complessivo gradua di conseguenza il livello di tutela, dettando indirizzi e impartendo prescrizioni.

#### All'art. 6 - Ambiti di paesaggio, beni e componenti

- 1) Per ambiti di paesaggio s'intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, ai sensi della Parte II del P.P.R., in cui convergono fattori strutturali, naturali e antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme.
- 2) Per beni paesaggistici individui s'intendono quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono una identificazione puntuale.
- 3) Per beni paesaggistici d'insieme s'intendono quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale.
- 4) Per componenti di paesaggio s'intendono quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio.
- 5) Per beni identitari si intendono quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.
- 6) Il P.P.R. detta per ciascun ambito di paesaggio la disciplina di tutela tramite il complesso degli atti e degli strumenti di governo territoriale di cui agli articoli 10 e 11.

#### PARTE I del PPR \_ Disciplina Generale - Ambiti di paesaggio

Il Piano identifica gli ambiti di paesaggio e all'art. 13 della disciplina generale di riferimento, al comma 3 precisa che: "Le azioni di trasformazione del territorio ammesse all'interno di ciascun ambito di paesaggio, nel rispetto delle previsioni del P.P.R. e di quelle poste dalla pianificazione attuativa sotto ordinata, debbono assicurare il perseguimento di un grado elevato di qualità paesaggistica".

Il Piano all'art. 14 delle Norme Tecniche di Attuazione, identifica i paesaggi costieri, suddivisi in 27 ambiti omogenei.

Come si evince dal comma 2 dell'Art. 14, la Regione disciplina la salvaguardia e la valorizzazione di tali territori in attuazione della Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2002, relativa all'attuazione della "Gestione integrata delle zone costiere" (GIZC) in Europa (2002/413/CE) e del "Mediterranean Action Plan" (MAP), elaborato nell'ambito della Convenzione di Barcellona.

#### PARTE II del PPR - Disciplina dell'Assetto territoriale

L'art. 16 del PPR individua le modalità di ricognizione dei Beni Paesaggistici e detta le indicazioni per la relativa disciplina di tutela.

L'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- a. assetto ambientale
- b. assetto storico-culturale
- c. assetto insediativo

Sulla base della ricognizione degli aspetti significativi di tutela paesaggistica, per ogni assetto vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

Gli indirizzi e le prescrizioni, da recepire nella pianificazione sottordinata, regolamentano le azioni di conservazione e recupero e disciplinano le trasformazioni territoriali, compatibili con la tutela paesaggistica e ambientale.

Gli indirizzi e le prescrizioni, relativi all'assetto ambientale disciplinano le opere e gli interventi che possono determinare alterazioni territoriali sotto il profilo morfologico, idraulico, dello sfruttamento agricolo - economico, nonché riguardare la gestione delle aree ad elevata e media naturalità.

Gli indirizzi e le prescrizioni, relativi all'assetto storico culturale disciplinano le azioni di conservazione, valorizzazione e gestione degli immobili ed aree riconosciuti caratteristici dell'antropizzazione avvenuta in Sardegna dalla preistoria ai nostri giorni.

Gli indirizzi e le prescrizioni, relativi all'assetto insediativo disciplinano gli interventi edilizi e assimilabili, manufatti e impianti, infrastrutture e opere connesse alle attività abitative, sociali ed economiche, complementari a quelle di cui al comma 4. Sulla base della ricognizione degli aspetti significativi di tutela paesaggistica, riconosciuti attraverso l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico culturali e insediative, il P.P.R. individua la disciplina generale relativa agli ambiti di paesaggio, ai beni paesaggistici individuati e d'insieme ed ai beni identitari.

#### DISCIPLINA DELL'ASSETTO TERRITORIALE \_ Assetto Ambientale

Secondo l'art. 17 del PPR "L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecostemica correlata agli elementi dell'antropizzazione".

L'art. 17 individua e perimetra Beni Paesaggistici in relazione agli art. 142 e 143 del Codice dei Beni Culturali.

In particolare, rientrano **nell'assetto territoriale ambientale** regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, **ai sensi dell'art. 143**, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157:

- a) Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P. R. di cui all'art. 5;

- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- c) Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- d) Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- e) Grotte e caverne;
- f) Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- g) Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- i) Praterie e formazioni steppiche;
- j) Praterie di posidonia oceanica;
- k) Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 ;
- l) Alberi monumentali.

Rientrano **nell'assetto territoriale ambientale** regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, **ai sensi dell'art. 142** del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.:

- a) 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 maggio 2001, n. 227;
- b) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- c) le aree gravate da usi civici;
- d) i vulcani.

Rispetto ai Beni Paesaggistici individuati dal PPR ai sensi dell'art. 6 del PPR e in riferimento al succitato art. 17 relativo all'assetto ambientale, nel sito su cui sorge l'impianto non vi sono interferenze con il progetto.)

Per le Aree seminaturali, l'art. 26 delle NTA del PPR prescrive quanto segue.

#### Art. 26 \_ Aree Seminaturali – Prescrizioni

Nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.

In particolare, nelle aree boschive sono vietati:

- gli interventi di modificazione del suolo, salvo quelli eventualmente necessari per guidare l'evoluzione di popolamenti di nuova formazione, ad esclusione di quelli necessari per

migliorare l'habitat della fauna selvatica protetta e particolarmente protetta, ai sensi della L.R. n. 23/1998;

- ogni nuova edificazione, ad eccezione di interventi di recupero e riqualificazione senza aumento di superficie coperta e cambiamenti volumetrici sul patrimonio edilizio esistente, funzionali agli interventi programmati ai fini su esposti;
- alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di incendio o di inquinamento, con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo;
- rimboschimenti con specie esotiche articoli seguenti: Omissis

Per le Aree a destinazione agroforestale, l'art. 28 delle NTA del PPR le definisce come di seguito.

Art. 28 \_ Aree a destinazione agroforestale – definizioni

- Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.
- In particolare, tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi- intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

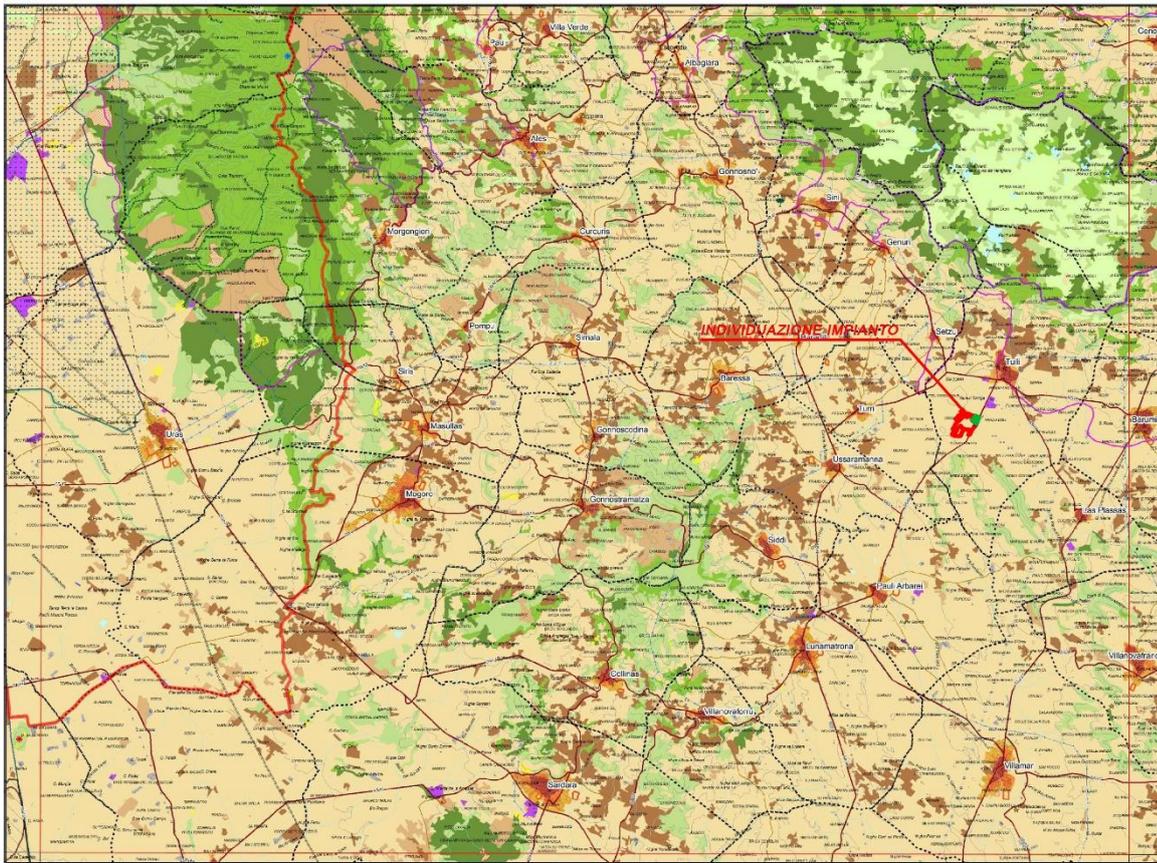
L'art 29, impartisce le seguenti prescrizioni:

Art. 29 - Aree ad utilizzazione agro-forestale. Prescrizioni

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

- a) 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, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;
- c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Rispetto ai Beni Paesaggistici individuati dal PPR ai sensi dell'art. 26-28-29 del PPR e in riferimento al relativo assetto ambientale, non vi sono interferenze del progetto.



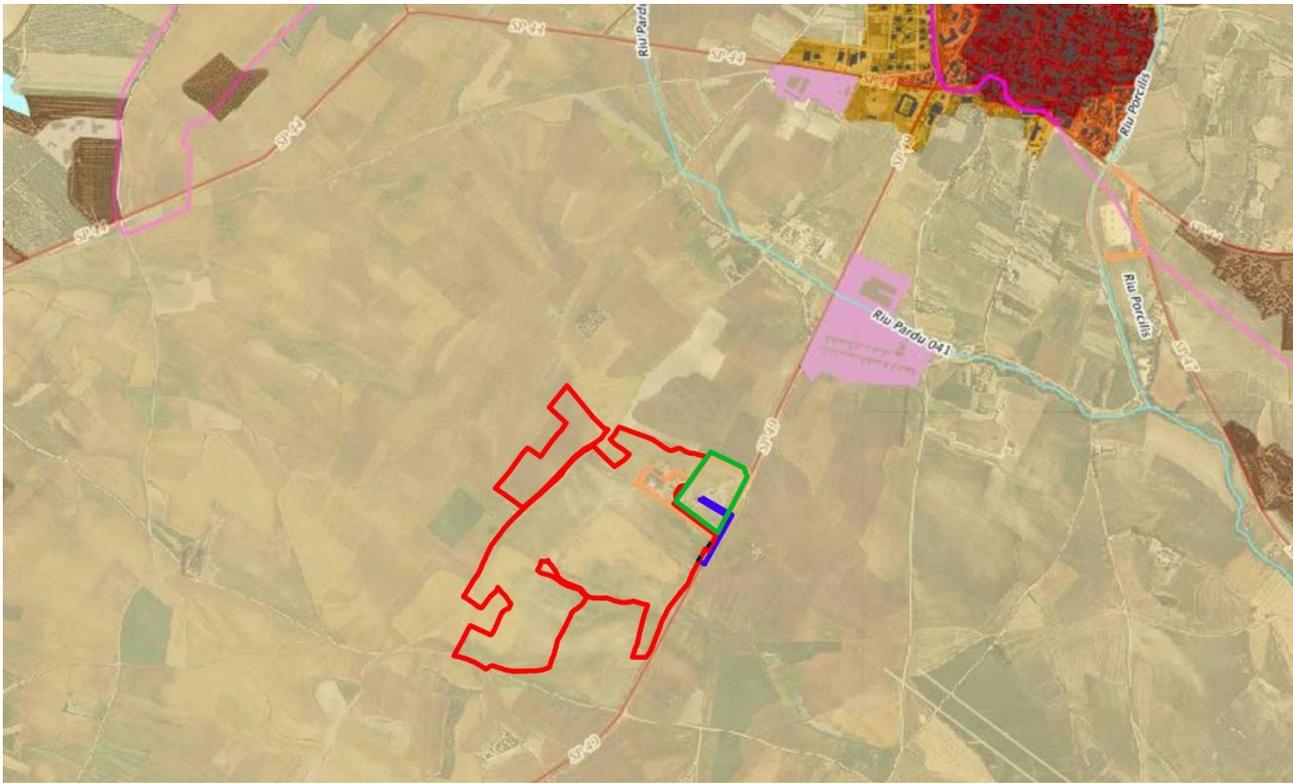
Provincia di Medio-Campidano  
Provincia di Oristano



Allegato D.G.R. n° 36/7 del 05/09/2006

FOGLIO 539

Piano Paesaggistico Regione Sardegna Foglio 539



## COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

### AREE NATURALI E SUBNATURALI

**Vegetazione a macchia e in aree umide**  
Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.

**Boschi**  
Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

### AREE SEMINATURALI

**Praterie**  
Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.

**Sugherete; castagneti da frutto**

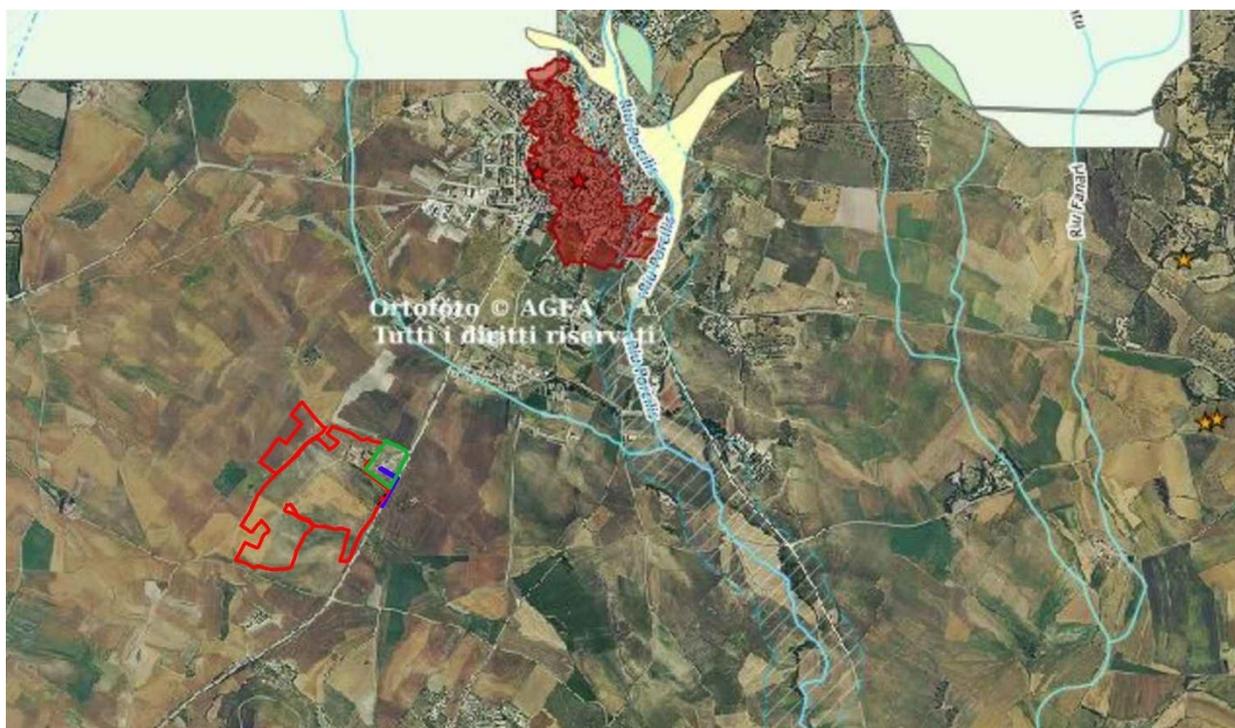
### AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

**Colture specializzate e arboree**  
Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.

**Impianti boschivi artificiali**  
Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.

**Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**  
Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

Sulla base della disamina effettuata, il sito dell'impianto non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato nell'ambito del Mosaico dei Beni Paesaggistici 2014.



Carta delle Aree tutelate dal D. Lvo 42/2004 – art 142 – sito Sardegna Mappe

(fonte: [http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=aree\\_tutelate](http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=aree_tutelate))

Dalla carta è visibile che l'area di impianto non interferisce con i vincoli.



Carta dei Aree non idonee impianti energie rinnovabili – sito Sardegna Mappe

(fonte: [http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=aree\\_tutelate](http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=aree_tutelate))

Sulla base della disamina effettuata, il sito di progetto non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato nell'ambito del Mosaico 2014.

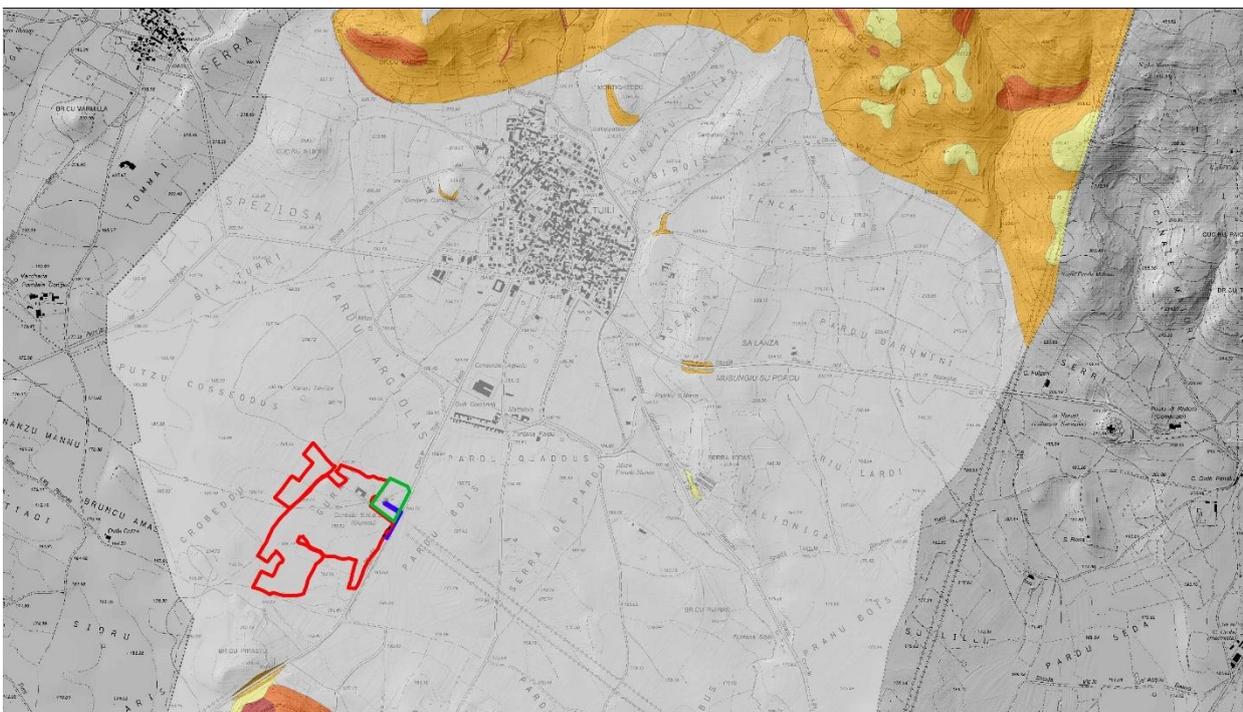
Secondo il PPR (art. 49 comma 2 delle NTA), l'individuazione di ulteriori beni paesaggistici o identitari è attuabile attraverso la concertazione fra Comuni, Regione e gli organi competenti del MIBAC in sede di redazione di Piano Urbanistico Comunale, o contestualmente degli atti ricognitivi di delimitazione del centro storico. Solo successivamente a tale individuazione gli stessi beni sono sottoponibili a vincoli specifici. Ai beni paesaggistici ed identitari così identificati, si applicano i vincoli di tutela in una fascia di 100 metri dal perimetro esterno di essi, in qualunque contesto territoriale siano localizzati.

In tale fascia di tutela sono consentiti tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e consolidamento statico di ristrutturazione e restauro mentre è vietata l'edificazione di nuovi corpi di fabbrica su aree libere e l'incremento dei volumi preesistenti.

L'intervento risulta di ridotto impatto ambientale e paesaggistico, sia nella fase di cantiere che di esercizio, in quanto il cavidotto verrà posato prevedendo la posa nel sottosuolo con il ripristino integrale della pavimentazione stradale nelle medesime condizioni di quella preesistente senza modificare l'aspetto esteriore delle strutture pre-esistenti.

### 3.10. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Ai sensi del Regio Decreto Legge (RDL) No. 3267 del 30 Dicembre 1923 sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. La Legge Regionale No. 7 del 22 Aprile 2002, "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge Finanziaria 2002)" ha attribuito alla direzione generale del Corpo Forestale le funzioni di Vigilanza Ambientale nelle aree sottoposte a tale vincolo. Nelle zone soggette a vincolo lo svolgimento è previsto che venga richiesta l'autorizzazione da parte del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale al fine di verificare la compatibilità tra l'equilibrio idrogeologico del territorio e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'intervento in progetto. Come si evince dall'immagine sotto riportata l'impianto e il cavidotto e di collegamento alla sottostazione non ricadono in zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923, né a vincoli ai sensi della L.R. n. 8/2016 (presenza di bosco) e ai sensi della L.R. n. 4/1994 (presenza di sughera).





### 3.11. PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

Il Piano urbanistico provinciale/Piano territoriale di coordinamento (PUP/ PTCP) della Provincia del Sud Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale Delibera n: 3 Data: 23.01.2012 .

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale di competenza provinciale. Il PUP/PTC è lo strumento che - definisce obiettivi di assetto generale e tutela del territorio - ha il compito di assicurare la coerenza degli interventi alle direttive e vincoli regionali ed al Piano Paesaggistico Regionale;

- ha inoltre funzioni di indirizzo e coordinamento in riferimento ad ambiti territoriali omogenei ed a specifici ambiti di competenza. Il PUP/PTC inoltre assume il compito di coordinamento e indirizzo per le politiche settoriali della Provincia, nonché per l'elaborazione, aggiornamento e valutazione dei piani provinciali di settore; il PUP/PTC costituisce inoltre riferimento per il coordinamento e indirizzo della pianificazione urbanistica comunale. Il PUP/PTC si ispira ai principi della responsabilità, della leale collaborazione e della sussidiarietà nei rapporti con lo Stato, la Regione e fra gli enti locali, e della concertazione con le forze sociali ed economiche.

I destinatari del PUP/PTC sono:

- i 23 Comuni della Provincia di Carbonia Iglesias per le attività di pianificazione urbanistica comunale e di VAS, per la redazione di piani di settore, progetti per il territorio e per la programmazione economica

- la Provincia e i suoi Assessorati per la redazione e gestione di strumenti di pianificazione di settore, di programmazione e sviluppo economico e per il monitoraggio dei processi territoriali
- Enti strumentali e territoriali enti pubblici o privati, detentori di specifiche competenze nel campo della pianificazione, programmazione e sviluppo economico

IL PUP/PTC contiene:

- quadri conoscitivi del territorio provinciale;
- quadri e modelli interpretativi dei processi territoriali in ambito provinciale;
- orientamenti e indirizzi progettuali di valenza territoriale e intercomunale o di rilievo sovracomunale;
  - elementi prescrittivi volti alla gestione coordinata di ambiti territoriali e/o problematiche specifiche, che orientano i processi di pianificazione comunale o intercomunale, definendo forme di cooperazione;
- quadri di riferimento, elementi di sensibilità e attenzione, procedure per la valutazione di piani, programmi e progetti di livello provinciale e comunale. Le prescrizioni del PUP/PTC assumono un valore conformativo del territorio (prescrizioni indirette) e riguardano disposizioni volte alla gestione coordinata di ambiti territoriali e/o problematiche specifiche anche sulla base di specifici Accordi con le Province ed i Comuni e possono riguardare le diverse destinazioni del territorio.

Le previsioni del PUP/PTC si attuano attraverso:

- attraverso la definizione di indirizzi e prescrizioni da recepire all'interno dei Piani Urbanistici Comunali e dei piani di settore di competenza comunale;
  - attraverso la definizione di obiettivi, indirizzi e strategie da recepire e sviluppare operativamente all'interno dei piani e dei programmi di settore di competenza provinciale;
- attraverso la promozione e sottoscrizione di Accordi territoriali di pianificazione di valenza intercomunale, riguardanti distinti Campi di pianificazione coordinata che identificano contesti territoriali e problematici specifici; gli Accordi e i Campi costituiscono uno strumento cooperativo per l'attuazione del PUP/PTC;
- attraverso la promozione e sottoscrizione di Accordi territoriali strategici (fra la Provincia, Comuni e altri soggetti pubblici e privati) volti a coordinare interventi e azioni strategiche, materiali e immateriali, nel quadro delle reciproche competenze;

Ambiti di competenza del PUP/PTC

- Ambiente
- Difesa del suolo e prevenzione rischi ambientali
- Patrimonio storico culturale
- Agricoltura e patrimonio agroforestale

- Attività produttive, artigianali e commerciali
- Infrastrutture e viabilità
- Servizi - Assetto territoriale
- Insediamenti turistico ricettivi
- Paesaggio - Valutazione e compatibilità ambientale

Tra i vari argomenti trattati, nell'ottica d'inquadramento al progetto, nella Sintesi del PUP/PTCP ritroviamo **il Sistema della gestione della risorsa energetica**. Ossia si evidenzia la necessità di fornire un quadro di indirizzo alla pianificazione di settore ed alle attività della Provincia a seguito del recepimento delle competenze in materia di energia, derivanti dalla Legge Regionale 9 del 2006. Per le attività di coordinamento riguardanti le tematiche energetiche il PUP/PTC assume il seguente Obiettivo generale:

- Incrementare il risparmio e l'efficienza energetica complessiva del sistema territoriale Strategie e azioni del Piano

Il quadro delle strategie e delle relative azioni si basa su tre principali filoni che implicano differenti modalità di indirizzo e gestione dei processi territoriali da parte della Provincia:

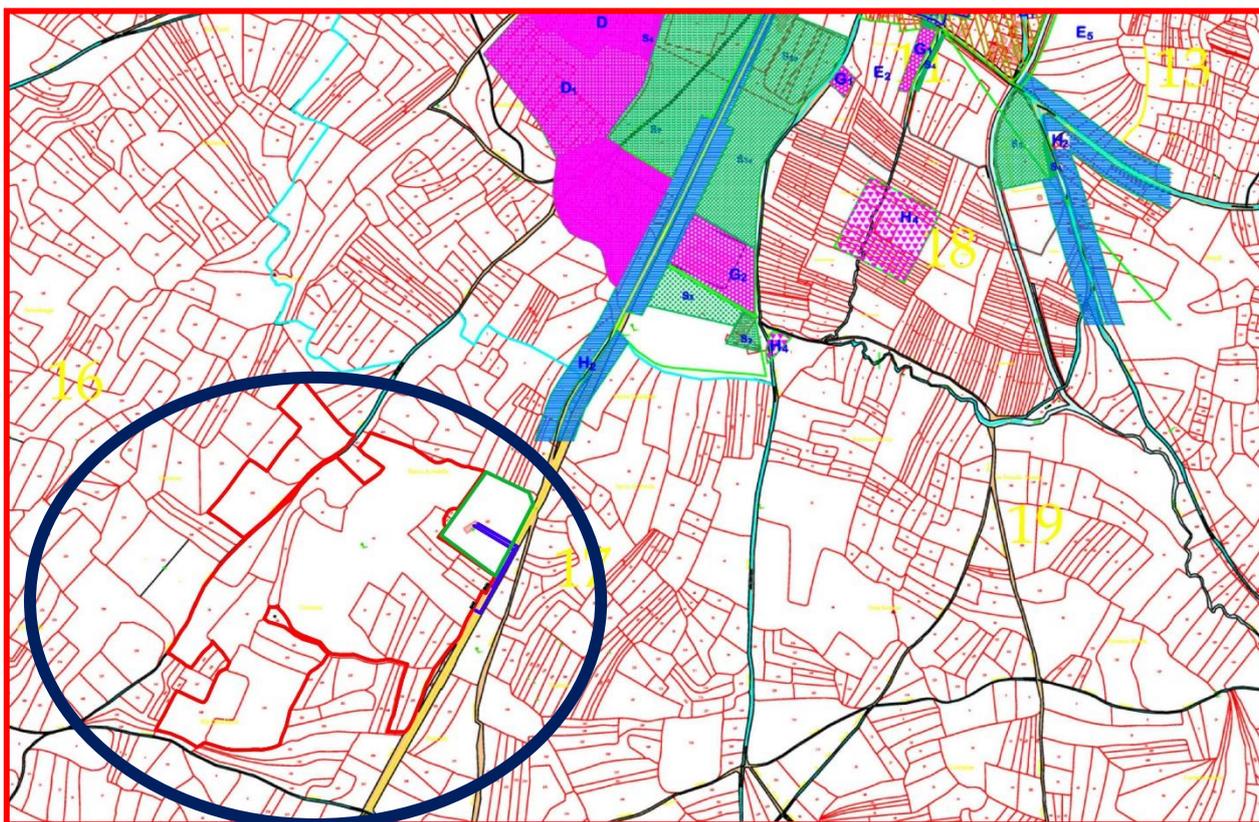
1. Indirizzi e requisiti energetici per i PUC. La Provincia attraverso il proprio PUP/PTC fornisce elementi ed indirizzi per la pianificazione generale e di settore, che devono essere recepiti dagli strumenti alla scala provinciale e comunale, sia generali che di settore.

2. Piano di intervento. Ai sensi della L.R.9/2006, la Provincia promuove il Piano di Intervento per la promozione di fonti rinnovabili, del risparmio energetico e dell'uso razionale dell'energia quale specifico dispositivo finalizzato all'organizzazione, in modo sistematico, di un insieme di azioni finalizzate alla diffusione delle conoscenze in materia, alla formazione di consapevolezze, al monitoraggio e controllo, allo scambio di informazioni.

**3. Promozione di accordi intercomunali per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.** La Provincia, nell'ambito delle competenze in materia di energia, riconosce nell'ambito del territorio provinciale l'opportunità di promuovere Accordi territoriali di pianificazione o Accordi territoriali strategici, **finalizzati alla individuazione di aree per la localizzazione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili.**

### 3.12. PIANIFICAZIONE COMUNALE

Il Comune di Tuili è dotato di Piano Urbanistico Comunale approvato definitivamente con delibera del Consiglio Comunale n° 31 del 13/00/2001, approvato definitivamente con atto del CO.RE.CO. N. 3170/1 del 12/09/2001 con pubblicazione sul BURAS N. 35 del 11/10/2001; con successiva variante approvate definitivamente con delibera del Consiglio Comunale n°3 del 30/01/2017 con Determina Dir. Gen. N. 1205/DG del 26/06/2017 pubblicata sul BURAS N. 32 del 13/07/2017.



Il Piano Urbanistico Comunale prevede:

- a) un'analisi della popolazione con l'indicazione delle possibili soluzioni assunte a base della pianificazione;
- b) le attività produttive insediate nel territorio comunale con la relativa dotazione di servizi;
- c) la prospettiva del fabbisogno abitativo;
- d) la rete delle infrastrutture e delle principali opere di urbanizzazione primaria e secondaria con l'individuazione delle aree necessarie ad assicurare agli insediamenti esistenti o programmati la dotazione minima ed inderogabile di impianti, attrezzature e servizi pubblici;
- e) la normativa di uso del territorio per le diverse destinazioni di zona;
- f) l'individuazione delle unità territoriali minime da assoggettare unitariamente alla pianificazione attuativa;

- g) l'individuazione delle porzioni di territorio comunale da sottoporre a particolari vincoli e misure di salvaguardia per la tutela dei beni archeologici, storico-artistici, ambientali e delle risorse territoriali di qualsiasi genere;
- h) l'individuazione degli ambiti territoriali ove si renda opportuno il recupero del patrimonio edilizio e urbanistico esistente, nonché dei manufatti e complessi di importanza storico-artistica ed ambientali;
- i) le norme e le procedure per misurare la compatibilità ambientale dei progetti di trasformazione urbanistica e territoriale, ricadenti nel territorio comunale;
- l) gli indirizzi per una programmata attuazione degli interventi pubblici e privati sulla base dei fabbisogni accertati e delle prevedibili risorse;
- m) la individuazione delle aree destinate a residenze, ad attività produttive e agricole, a servizi.

#### Art. 17 - ZONA E AGRICOLA

Al fine di consentire un corretto e razionale utilizzo del territorio agricolo che miri a contemperare l'esigenza di salvaguardia delle aree agricole da un improprio sfruttamento, in tutte le zone urbanistiche omogenee E del territorio comunale si applica il decreto del Presidente della Giunta regionale 3 agosto 1994, n. 228 (Direttive per le zone agricole), come integrato dalle disposizioni dell'art. 26, commi 2, 3, 4, 5 e 6 della L.R. 8/2015.

#### SOTTOZONE - E1 - E2.

Comprende le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

In questa zona sono consentite:

- interventi agricoli;
- interventi silvo-pastorali e zootecnici;

Tutti gli interventi sono regolati da quanto prescritto dalle norme di seguito riportate. In tali zone è ammesso l'edificazione delle seguenti costruzioni:

- a) fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, compresi i magazzini per il deposito di prodotti agricoli, alla itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;

b) fabbricati per agriturismo, così come normati dall'art.13 delle "Direttive per le zone agricole" del decreto del Presidente della Giunta Regionale 03/08/1994 n. 228;

c) fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali;

d) strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti, e per il recupero del disagio sociale.

Per l'edificazione di qualunque fabbricato sarà necessario dimostrare la possibilità di accesso al lotto interessato, mediante una strada di penetrazione di uso pubblico di larghezza non inferiore a metri 3,50 direttamente allacciata alla viabilità pubblica del territorio.

Ai fini edificatori la superficie minima di intervento è in via generale stabilita in 10.000 mq; tale superficie minima può essere ridotta a mq. 5.000 per impianti serricoli, orticoli e vivaistici.

Per l'edificazione di fabbricati ad uso residenziale, consentita unicamente agli imprenditori agricoli e alle aziende svolgenti effettiva e prevalente attività agricola (art. 26, comma 4, L.R. 8/2015), si prescrivono le seguenti norme:

- Superficie minima del lotto            30.000 mq
- Indice di fabbricabilità fondiario massimo 0,03 mc/mq

- Altezza massima degli edifici	7,00	ml
- Distanze minime dai confini del lotto	8,00	ml
- Distanze minime dai fabbricati	10,00	ml
- Distanze minime dalle strade	10,00	ml

Per le distanze dalle strade, diverse da quelle vicinali o interpoderali, si applicano gli articoli n.16 e 18 del D.P.R. n.147 del 26.04.1993.

Per l'edificazione di fabbricati o impianti speciali agricoli o zootecnici, specificati nella precedente lettera a), mentre rimangono invariati i limiti concernenti la superficie minima del lotto e le distanze, l'altezza potrà variare liberamente compatibilmente con la destinazione e le tipologie speciali per l'agricoltura. Per tali fabbricati l'indice di fabbricabilità fondiaria viene fissato in 0,20 mc/mq.

I nuovi fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi devono distare almeno 50,00 mt. dai confini della proprietà. Detti fabbricati debbono distare altresì 500 mt. dal limite delle zone territoriali A, B, C, F, G.

Le distanze di cui al comma precedente, non si applicano agli impianti di acquacoltura e itticoltura, nonché ai fabbricati di loro pertinenza.

I fabbricati per allevamenti zootecnico intensivi dovranno avere un rapporto di copertura con l'area di pertinenza non superiore al 50 per cento.

I fabbricati per insediamenti produttivi di tipo agro-industriale saranno ubicati nelle zone territoriali omogenee di tipo "D". Il Consiglio Comunale, in sede di variante dello strumento urbanistico generale, potrà destinare a tali insediamenti speciali aree.

Il rapporto di copertura per gli insediamenti di tipo agro-industriale non potrà superare il 50 per cento dell'area di pertinenza.

Le serre fisse, senza strutture murarie fuori terra, sono considerate a tutti gli effetti strutture di protezione delle colture agrarie con regime normato dall'art.878 del Codice Civile per quanto riguarda le distanze dai confini di proprietà.

Le serre fisse, con strutture murarie fuori terra, gli impianti di acquacoltura e per agricoltura specializzata, sono ammesse nei limiti di un rapporto di copertura del 50 per cento del fondo in cui insistono, senza limiti di volumetria. Ogni serra, purché volta alla protezione e forzatura delle colture, potrà essere installata previa autorizzazione edilizia, fermo restando, nelle zone vincolate, l'obbligo di acquisire il prescritto nulla osta di cui alla Legge 29 giugno 1937, n.1497.

Per gli impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, serbatoi e ripartitori di acquedotti, impianti di depurazione, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, costruibili dietro autorizzazione e previa conforme deliberazione del Consiglio Comunale, l'indice di fabbricabilità fondiario non potrà superare 1,00 mc/mq.

Per i fabbricati di cui al punto c) del secondo comma del presente articolo, l'indice di fabbricabilità fondiario non potrà superare 0,01 mc/mq. mentre per quelli di cui alla lettera d) l'indice di fabbricabilità fondiario non potrà superare 0,10 mc/mq.

Per le costruzioni esistenti nelle zone agricole sono ammessi la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ricostruzione e l'ampliamento nei limiti consentiti dal presente Piano

Urbanistico, nonché, ad eccezione degli edifici soggetti a vincolo monumentale e artistico, la demolizione e la ricostruzione in loco per inderogabili motivi di staticità o di tutela della pubblica incolumità.

La destinazione d'uso di costruzioni esistenti, non più funzionali alla esigenza del fondo, può essere modificata dietro autorizzazione comunale, purché la nuova destinazione sia tra quelle consentite dalle presenti norme.

- L'ampliamento eventuale dei volumi residenziali potrà essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempre che non necessaria alla conduzione del fondo.
- Per gli edifici esistenti e ubicate nelle zone di protezione delle strade e in quelle di rispetto del nastro stradale sono consentite le seguenti opere:
  - manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e ristrutturazione edilizia, come definiti dall'art.31 della legge 5 agosto 1978, n.457;
  - dotazione di servizi igienici e copertura di scale esterne;
  - ogni altro ampliamento necessario per adeguare l'immobile alle norme igieniche e sanitarie in vigore.
- Gli interventi edilizi saranno autorizzati purché non comportino l'avanzamento dell'edificio esistente sul fronte stradale.

Oltre alle norme sopra riportate si prescrive quanto segue:

- la costruzione di nuove strade o il rifacimento di quelle esistenti deve essere autorizzato dall'Amministrazione Comunale;
- le strade di viabilità interna alla zona devono avere una carreggiata della larghezza di ml. 3,50 con due banchine laterali di ml. 0,50; le nuove strade o quelle ricostruite devono essere piantumate ai bordi per tutta la loro lunghezza;
- l'autorizzazione ad eseguire miglioramenti fondiari di qualsiasi tipo in terreni seminativi completamente privi di piante dovrà essere rilasciata a condizione che i confini dell'azienda interessata al miglioramento siano contornati da frangivento realizzati con almeno un filare di alberi (preferibilmente ulivi); nel caso i terreni siano a pascolo cespugliato in luogo del frangivento si dovrà garantire un numero di piante di tipo mediterraneo (leccio, roverella, ulivo, quercia e simili) non inferiore a 20 per ettaro;
- qualunque lavoro di ricerca idrica, di costruzione di pozzi o comunque che possa interessare le falde deve essere preventivamente autorizzato dal Sindaco, previo parere dell'Ufficio del Genio Civile e dell'Ispettorato Compartimentale delle Foreste;

- nelle recinzioni è assolutamente vietato l'uso del filo spinato; è invece consentito l'uso della rete metallica purché a maglie larghe;
- la distanza delle recinzioni dal ciglio stradale, così come stabilito dal D.P.R. n. 147 del 26.04.1993 (Codice della strada) e dall'art.116 del Regolamento Edilizio non può essere inferiore a metri 5,00 per le strade statali e provinciali e a mt. 3,0 per le altre strade poste all'esterno della proprietà.

In riferimento alle prescrizioni del sopraccitato comma, gli interventi progettuali previsti - che prevedono esclusivamente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici, delle relative strutture di sostegno e delle componenti elettriche - sono integralmente compatibili con le prescrizioni dello strumento urbanistico. Per quanto concerne le opere di realizzazione delle cabine di trasformazione necessaria per il funzionamento dell'impianto, i volumi che verranno realizzati si mantengono abbondantemente al di sotto degli indici volumetrici di edificabilità fondiaria.

Si precisa inoltre che, al termine della vita utile dell'impianto (30 anni), dette strutture verranno dismesse. In conclusione, quindi, gli interventi progettuali previsti risultano compatibili con il vigente strumento urbanistico. Inoltre, la realizzazione dell'impianto agro fotovoltaico non avrà impatti significativi sull'ambiente in relazione alla componente suolo e sottosuolo, anche perché, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, le sue componenti come: inseguitori, pali di sostegno, cavidotti, ecc. potranno essere dismessi in modo definitivo, riportando il terreno alla sua situazione ante-opera. Per quanto riguarda la componente acque, l'impianto non prevedendo impermeabilizzazioni di nessun tipo, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche. Per gli impianti elettrici potenzialmente impattanti in relazione all'elettromagnetismo non si rilevano elementi di criticità. Infatti, la distribuzione elettrica avviene in corrente continua (i moduli fotovoltaici infatti producono corrente continua), il che ha come effetto l'emissione di campi magnetici statici, del tutto simili al campo magnetico terrestre, a cui si sommano, seppure centinaia di volte più deboli di quest'ultimo. I cavi di trasmissione sono anch'essi in corrente continua e sono in larga parte interrati. La cabina che contiene al proprio interno inverter e trasformatore emettono campi magnetici a bassa frequenza e pertanto sono contenuti nelle immediate vicinanze delle apparecchiature. Il fenomeno dell'abbagliamento visivo prodotto dai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti agli interventi progettuali proposti. Gli impatti legati alla mobilità rumore e inquinamento atmosferico, visto la localizzazione dell'opera e la tipologia della stessa si possono considerare trascurabili se non assenti. In particolare, l'attività di cantiere può essere considerata una normale attività agricola peraltro già presente nell'area.

### 3.13. CLASSIFICAZIONE SISMICA

Con delibera DGR 15/31 del 30/03/2004 la Regione Autonoma della Sardegna adotta la classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia") a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Tale zonazione indica per l'intero territorio regionale la zona di classificazione sismica 4, nella quale è facoltà delle singole Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.



Zonazione sismica dell'Italia.

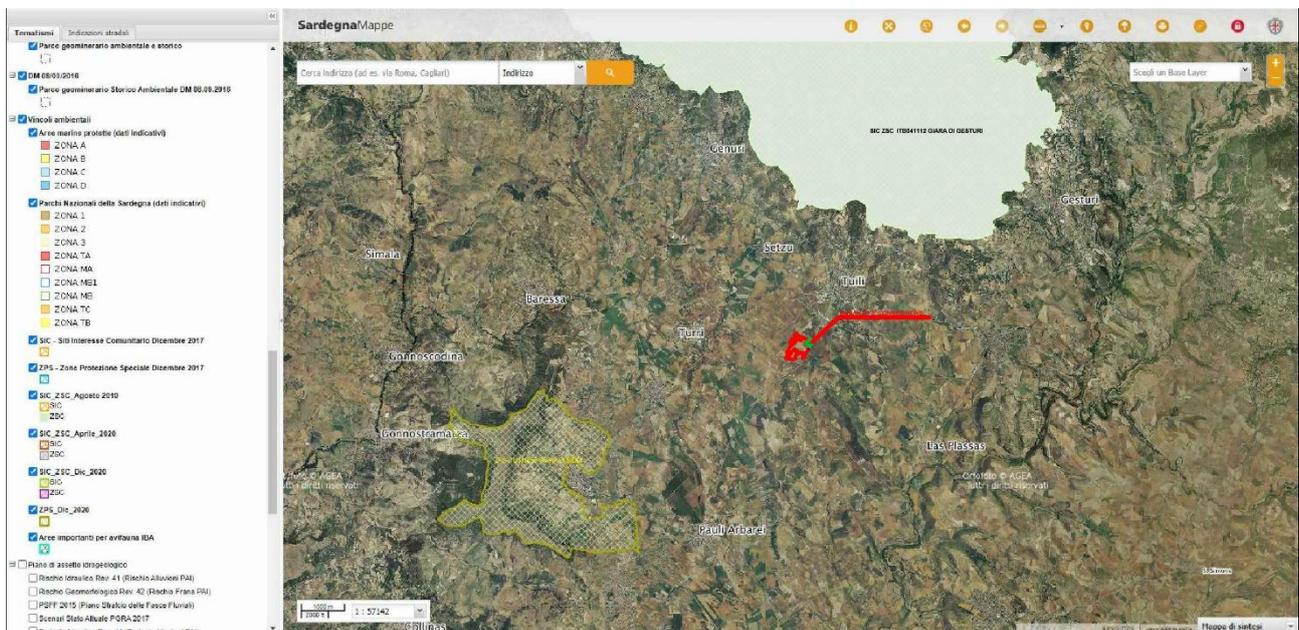
Al fine di caratterizzare ulteriormente il rischio sismico, sono utili i dati storici del database macrosismico, utilizzato nel 2004 per la compilazione del catalogo CPTI04 (Gruppo di Lavoro CPTI, 2004). Tale database permette di visionare la storia sismica delle località italiane censite almeno

tre volte (5.325 località in totale). L'analisi delle informazioni contenute nel database ha restituito un complessivo numero di 6 eventi in un raggio di 250 km dal sito tra il 1775 e il 2004. Eventi sismici dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (espressi in magnitudo riferita alla scala Richter).

### 3.14. SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

#### 3.14.1. RETE NATURA 2000

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia di intervento per la conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea ed in particolare la tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati. I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalle Direttive Europee 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli), e 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).



Di seguito sono elencate le aree SIC/ZSC e ZPS che ricadono in prossimità dell'area di intervento con la relativa distanza al sito di impianto. I dati sulle SIC e ZPS sono stati estrapolati dalla consultazione del Geoportale nazionale del MiTE, in particolare sono stati inseriti in una mappa GIS i due layer tramite WMS:

SIC -SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (Direttiva 92/43/CEE "habitat") e

ZPS – ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (Direttiva 79/409/CEE "uccelli")

Le aree SIC ricadenti nell'intorno dell'area di intervento sono numerosi e sono rivolti prevalentemente alla tutela di specie e habitat litoraneo-costieri e delle zone umide stagnali e lagunari, con limitata valenza forestale, come evidenziato dalla scarsa incidenza di coperture boscate e di sistemi preforestali al loro interno.

Le ZPS risultano numericamente inferiori rispetto alle aree SIC.

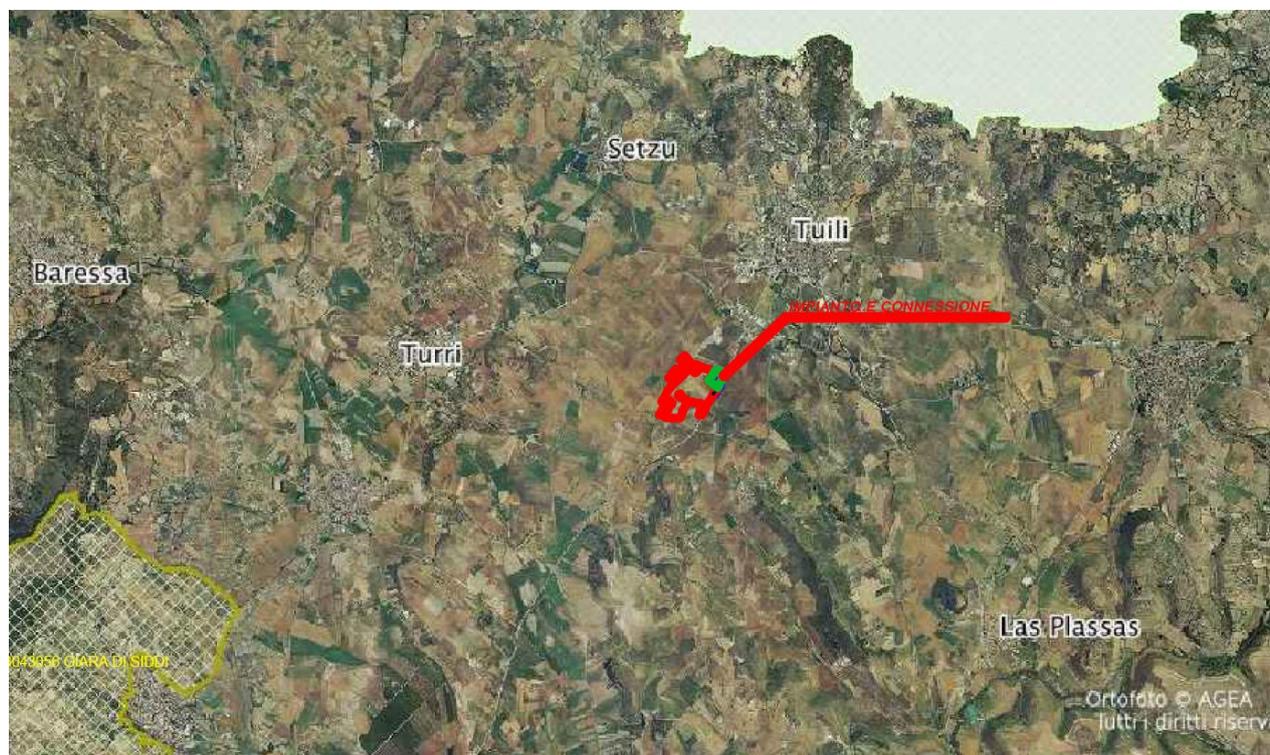


Figura 5-Sardegna Mappe Aree Tutelate Siti Natura 2000

- Vincoli ambientali**
  - Aree marine protette (dati indicativi)**
    - ZONA A
    - ZONA B
    - ZONA C
    - ZONA D
  - Parchi Nazionali della Sardegna (dati indicativi)**
    - ZONA 1
    - ZONA 2
    - ZONA 3
    - ZONA TA
    - ZONA MA
    - ZONA MB1
    - ZONA MB
    - ZONA TC
    - ZONA TB
  - SIC - Siti Interesse Comunitario Dicembre 2017**
    -
  - ZPS - Zone Protezione Speciale Dicembre 2017**
    -
  - SIC\_ZSC\_Agosto 2019**
    - SIC
    - ZSC
  - SIC\_ZSC\_Aprile\_2020**
    - SIC
    - ZSC
  - SIC\_ZSC\_Dic\_2020**
    - SIC
    - ZSC
  - ZPS\_Dic\_2020**
    -
  - Aree importanti per avifauna IBA**
    -

Nella seguente Tabella si individuano gli ambiti di tutela naturalistica che interessano la zona di studio con la relativa distanza dal sito in progetto.

Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza (km)
SIC-ZSC ITB041112	GIARA DI GESTURI	Circa 3,21 km
ZPS ITB043056	GIARA DI SIDDI	Circa 5,00 km

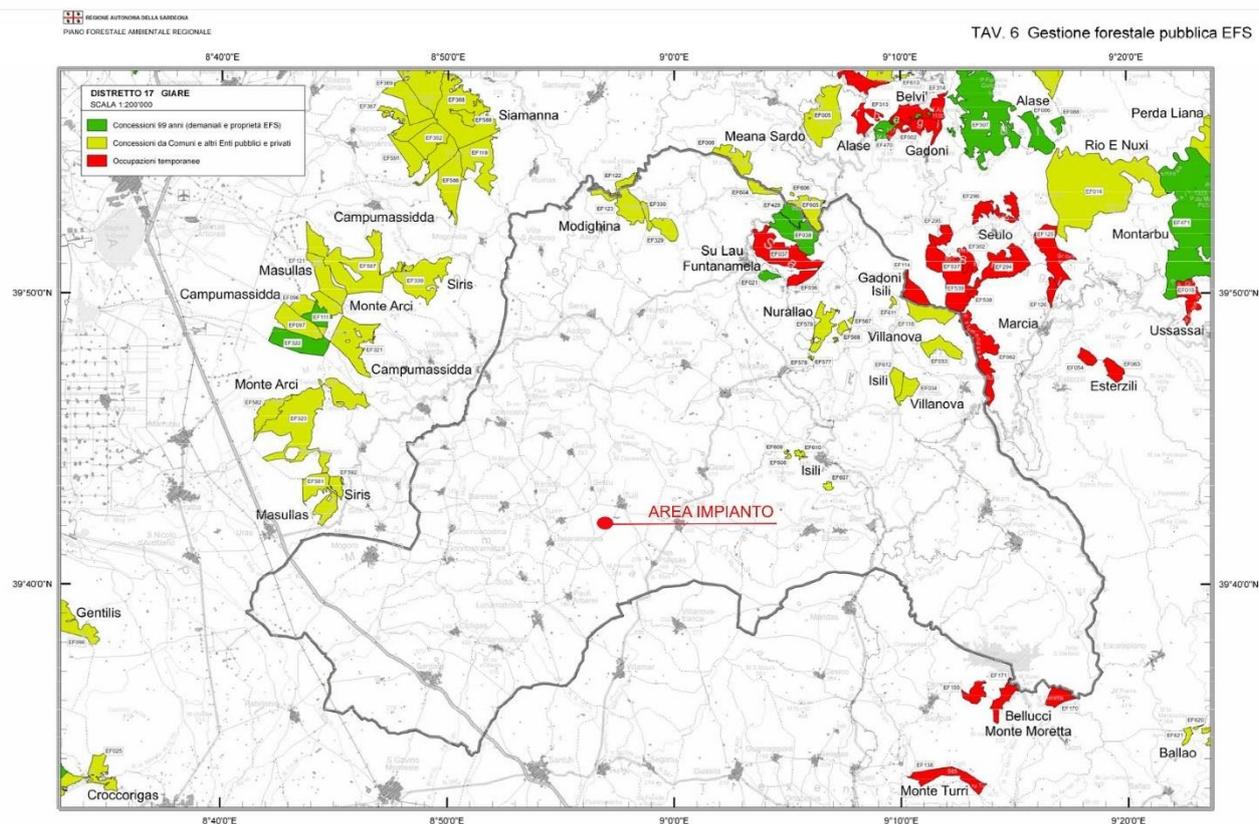
### **3.14.2. IBA**

Le Important Bird Areas o IBA, sono delle aree che rivestono un ruolo chiave per la salvaguardia degli uccelli e della biodiversità, la cui identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale, curato da BirdLife International. Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione delle ZPS. Le IBA sono state utilizzate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli Stati membri. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche: ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale; fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (es. zone umide); essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione. La risorsa comprende l'inventario del 2002 delle IBA terrestri, aggiornato in base agli studi sulla Berta Maggiore portati avanti tra il 2008 e il 2014 che hanno condotto alla individuazione di 4 nuove IBA Marine. Il sito in cui saranno collocati i pannelli fotovoltaici non ricade in aree IBA.

### **3.14.3. AREE INTERESSATE DA COPERTURE VEGETALI**

La gestione forestale pubblica EFS interessa una superficie di circa 2'900 [ha], pari al 2.8% della superficie del distretto. Con riferimento al titolo di gestione oltre il 57% della superficie pubblica è costituito da aree in concessione da Enti pubblici, il 24% da aree in occupazione per attività di rimboschimento (RD 3267/23) e circa il 19% da aree demaniali. Le aree demaniali coincidono con la foresta Demaniale di Funtana Mela in agro di Laconi, di recente acquisizione e sede di interventi di miglioramento dei soprassuoli con un'intensa attività di conversione ad alto fusto di formazioni cedue di leccio piuttosto semplificate dai tradizionali sistemi colturali applicati nel passato. E' opportuno notare che tra le aree demaniali ricade anche il parco di Aymerich, sede di un giardino botanico storico, polo attrattore di numerose iniziative turistico ricreative nell'area del Sarcidano. Per quanto riguarda le superfici in concessione si tratta di terreni comunali appartenenti ai comuni di Isili, Villanovatulo, Nurallao, Asuni, Genoni, Laconi, dove localmente nelle aree maggiormente degradate sono realizzati interventi di rimboschimento e di ricostituzione boschiva, e nelle altre interventi di miglioramento dei soprassuoli, puntando sulla valorizzazione delle sugherete nelle aree maggiormente vocate. Per quanto riguarda le aree in occupazione, sede di interventi negli ultimi decenni di rimboschimenti a fini protettivi con impianti che oggi si presentano a prevalenza di conifere, le priorità sono costituite da interventi di rinaturalizzazione indirizzati alla costituzione di sistemi forestali più complessi e funzionali.

	sup. [ha]	% sup. distretto
DEMANIALI E PROPRIETA CONCESSIONI	560	0.5%
OCCUPAZIONI (RD 3767/23)	1'671	1.6%
TOTALE EFS	691	0.7%
	2'923	2.8%



I sistemi di utilizzazione del territorio sono ottenuti attraverso l'aggregazione delle classi della Carta dell'uso del suolo della Sardegna. L'analisi procede a partire da una prima aggregazione delle numerose classi di legenda in complessive sedici macrocategorie, funzionali alle descrizioni del piano, secondo lo schema che segue.

La seconda aggregazione consente la definizione dei macrosistemi di utilizzo del territorio funzionali alle analisi di piano in massima sintesi riducibili ai sistemi forestale, agricolo e agropastorale.

La varietà delle classi e l'utilizzo multiplo del territorio non consentono una discriminazione esatta dei sistemi, tenuto anche conto della variabilità temporale degli utilizzi, per cui la classificazione finale è stata ricondotta alla definizione dei cinque sistemi chiave: forestali, preforestali a parziale

utilizzo agrozootecnico estensivo, agrosilvopastorali, agrozootecnici estensivi, agricoli intensivi e semintensivi.

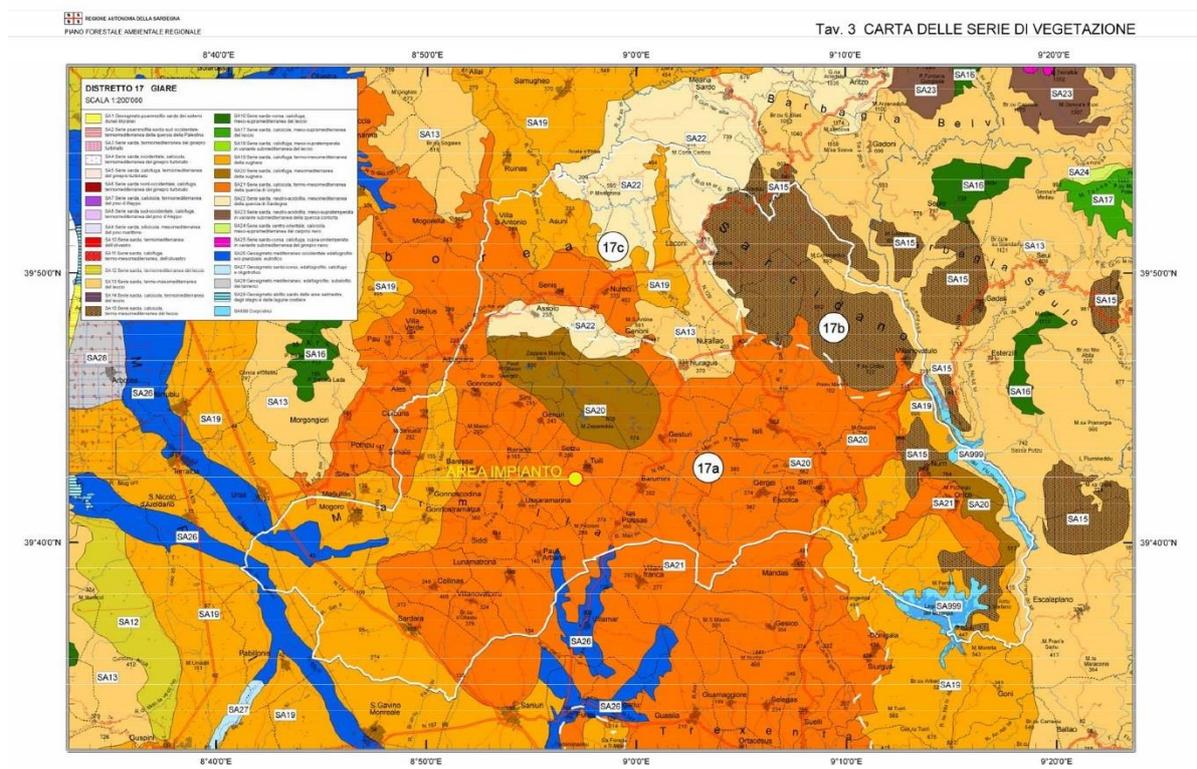
macrocategoria	Classi UdS
Aree artificiali	1
Seminativi nonirrigui	2111
Aree agricole intensive	2121, 2122,2123, 2124, 221,222, 2412, 242
Oliveti	223, 2411
Aree agro-silvo-pastorali	2413, 243, 244
Boschi a prevalenza di latifoglie	3111, 31122,31123, 31124
Boschi a prevalenza di conifere	3121,3242, 3122
Boschi misti	313
Impianti di arboricoltura	31121
Pascoli erbacei	321, 231, 2112
Cespuglieti, arbusteti e areaa rada	3221,3232, 333, 32321, 3241
Vegetazione ripariale	3222
Macchia mediterranea	3231
Areaa vegetazione assente orada	3311,3312, 3313, 3315, 332
Zone umide	411, 421, 422, 423
Corpid'acqua	5111, 5112, 5121, 5122, 5211, 5212, 522, 522

La categoria dei sistemi forestali è ottenuta dall'aggregazione delle classi di copertura arborea, dalle diverse formazioni della macchia mediterranea, tra le quali le più diffuse sono le secondarie, ascrivibili a forme di degradazione di formazioni forestali più evolute, e dalle formazioni ripariali. Tra i sistemi preforestali rientrano le classi di copertura afferenti ai cespuglieti e agli arbusteti che, a seconda del contesto, possono essere sede di utilizzazione agrozootecnica estensiva. Nei sistemi agrozootecnici estensivi sono invece ricomprese tutte le superfici con copertura prevalentemente erbacea, direttamente utilizzate con il pascolamento delle specie di interesse zootecnico. Nei sistemi agricoli intensivi e semintensivi sono state aggregate le classi dei seminativi, delle colture arboree permanenti e gli impianti di arboricoltura localizzati in contesti agricoli i quali sono classificabili come sistemi arborei fuori foresta.

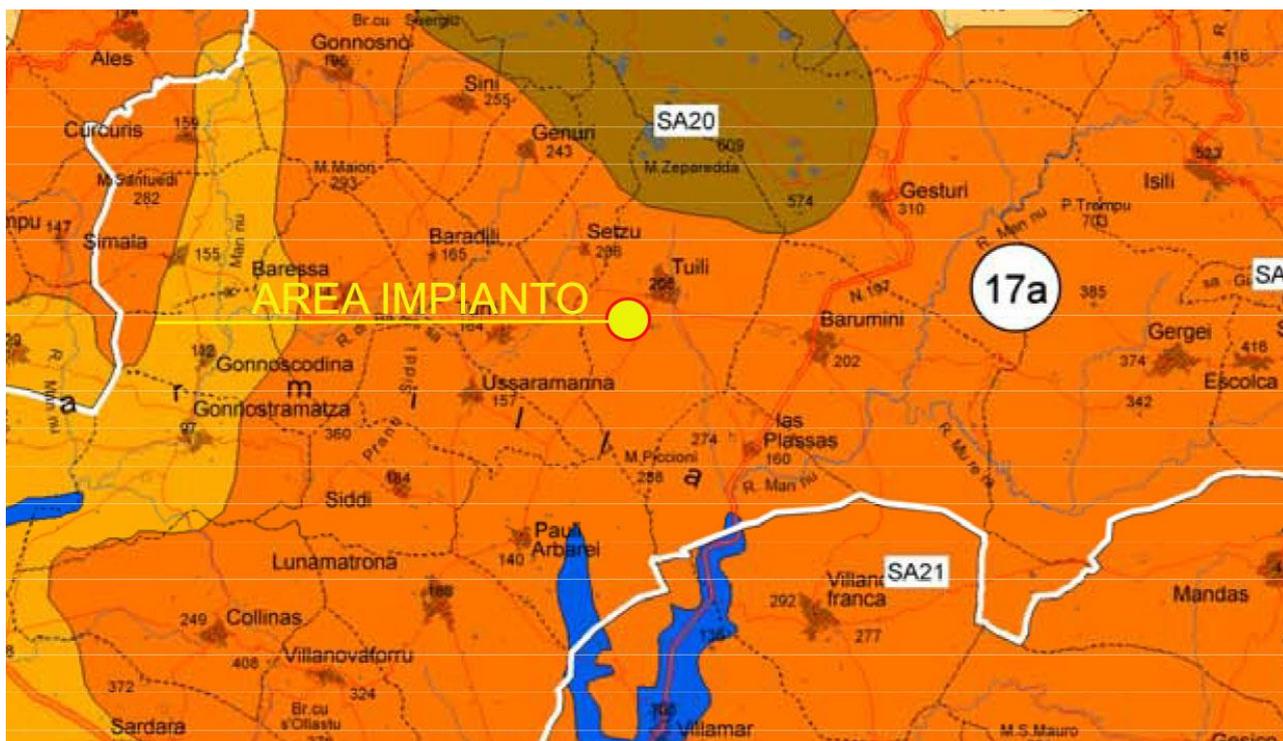
macrocategorie	ha	%	aggregazione sistemi	in ha	%
Boschi a prevalenza di latifoglie	14'671	13.8%	sistemi forestali	25'351	23.9%
Boschi a prevalenza di conifere	2'658	2.5%			
Boschi misti	126	0.1%			
Macchia mediterranea	7'875	7.4%			
Vegetazione ripariale	20	0.0%			
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada	9'229	8.7%	sistemi preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo	9'229	8.7%
Aree agro-silvo-pastorali	5'043	4.8%	sistemi agrosilvopastorali	5'043	4.8%
Pascoli erbacei	15'650	14.8%	sistemi agrozootecnici estensivi	15'650	14.8%
Seminativi non irrigui	23'788	22.4%	sistemi agricoli intensivi e semintensivi	47'051	44.4%
Aree agricole intensive	18'031	17.0%			
Oliveti	4'482	4.2%			
Impianti di arboricoltura	751	0.7%			
Aree artificiali	2'370	2.2%	altre aree	3'693	3.5%
Sistemi sabbiosi, pareti rocciose	0	0.0%			
Zone umide	181	0.2%			
Corpi d'acqua	1'141	1.1%			

Nell'ambito del distretto Giare i sistemi forestali interessano una superficie di 25'351 [ha] pari al 24% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (58%), alla macchia mediterranea (31%) ed ai boschi a prevalenza di conifere (10%). I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 9% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli.

	sup. [ha]	% distretto	% comp. arborea
sugherete	3'742	3.5%	21.4%
pascolo arborato a sughera	525	0.5%	
altre aree preforestali e forestali vocate	2'823	2.7%	
TOT	7'090	6.7%	



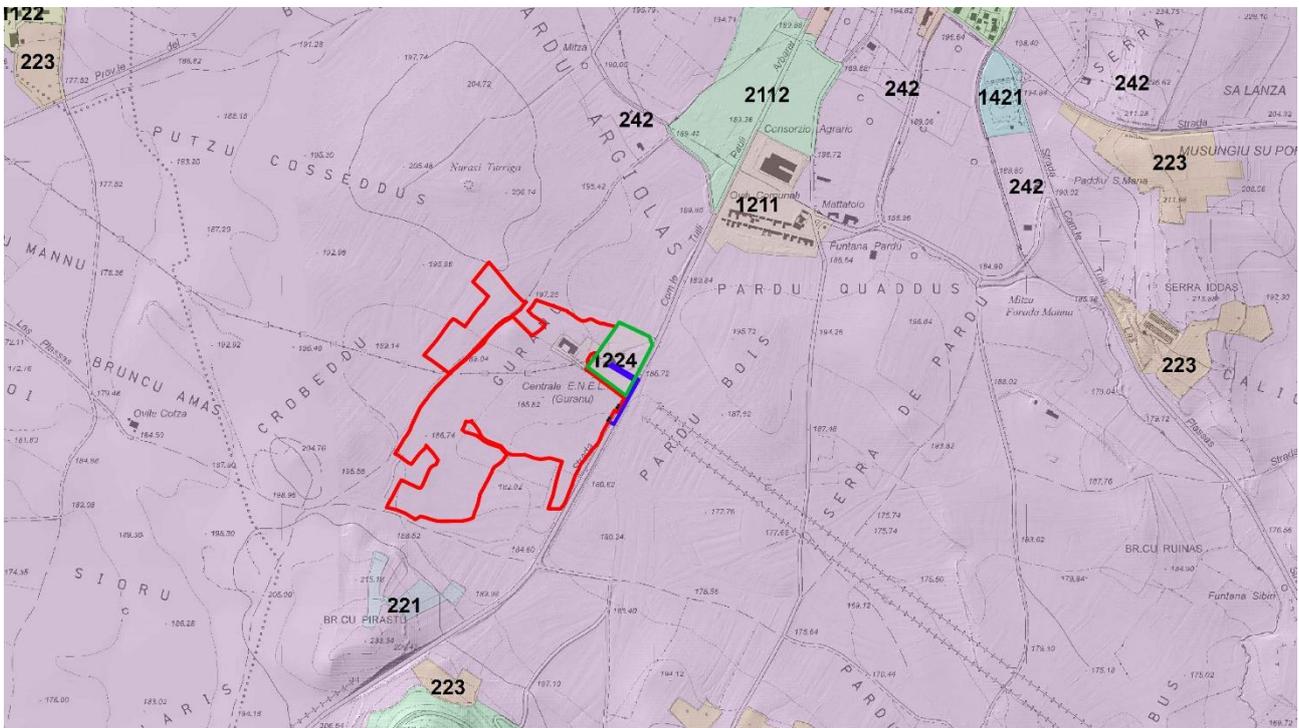
Carta della serie vegetazionale fonte PFAR



Carta della serie vegetazionale fonte PFAR, l'ambito nel quale ricade l'area in oggetto contrassegnata è caratterizzato dalla serie SA21 serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*).

L'uso agricolo del distretto è rappresentato da sistemi agricolo-intensivi e semintensivi (44.4%), diffusi sulle estese aree pianeggianti intercollinari, mentre i sistemi misti agrosilvopastorali e agrozootecnico estensivi incidono complessivamente per circa il 20% e si localizzano soprattutto in corrispondenza dei versanti di raccordo tra le piane ed i rilievi. L'analisi della sola componente arborea della categoria dei sistemi forestali evidenzia il dato relativo alla presenza delle sugherete che con 3'742 ettari mostra una incidenza del 21.4%. A tale contesto si sommano altri 3'348 ettari di aree a forte vocazione sughericola, in prevalenza costituite da soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie ed in parte da soprassuoli già strutturati come pascoli arborati a sughera. Oltre alla copertura forestale è stata verificata la presenza di altri biotopi valutandone il livello di naturalità con il criterio proposto dall'Osservatorio Città Sostenibili (OCS) del Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino nel 2001. Nello specifico è stata costruita una tabella associando ad ogni biotopo un gruppo di classi della legenda del Corine Land Cover ed il relativo grado di naturalità. Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto agro fotovoltaico sono di tipo antropico e legate alla presenza dell'uomo di una vasta area a carattere agro pastorale. Il sito di progetto viene utilizzato a pascolo naturale. L'area di pertinenza dell'impianto (la superficie occupata dai pannelli e strade di pertinenza a servizio dell'impianto) è pari a una superficie di circa Ha 23.80.95, La

Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio, individuandola con il codice 2111 Seminativi in aree non irrigue.



Carta dell'uso del suolo Corine Land cover (fonte Sardegna geoportale webgis)

### **3.15. CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO**

#### **3.15.1. Coerenza e conformità con la pianificazione energetica**

Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non altera le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica ne quelle di una loro gestione secondo i canoni delle Smart Grid.

La nuova potenza elettrica installata, inoltre, è coerente con gli scenari di sviluppo della tecnologia fotovoltaica nel territorio regionale prospettati dal PEARS nell'ambito delle azioni da attuare nel periodo 2016÷2020 ed è sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).

### **3.15.2. Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale**

L'area in cui viene proposto il progetto, non ricade all'interno dell'ambito di paesaggio costiero. I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.

Esso ricade all'interno del foglio 539 del PPR denominato "Provincia di Medio Campidano-Provincia di Oristano". L'area è classificata come "Colture erbacee specializzate". Secondo la definizione data dal PPR all'art. 28 delle Norme Tecniche di Attuazione queste sono le "Aree ad utilizzazione agro-forestale."

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.

2. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

- a. colture arboree specializzate;
- b. impianti boschivi artificiali;
- c. colture erbacee specializzate;

La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:  
armonizzazione e recupero, volti a:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
- riqualificare i paesaggi agrari;
- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

L'intervento di progetto è compatibile con quanto previsto al piano. Per ulteriori approfondimenti in merito al Paesaggio si rimanda all'allegato della Relazione Paesaggistica.

### **3.15.3. Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico**

L'impianto e il cavidotto di collegamento alla sottostazione non ricadono in zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923, né a vincoli ai sensi della L.R. n. 8/2016 (presenza di bosco) e ai sensi della L.R. n. 4/1994 (presenza di sughera).

### **3.15.4. Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati**

Dall'analisi condotta sulle Tavole e gli Elaborati del Piano l'area di progetto non risulta tra le aree comprese nel presente piano, pertanto l'intervento non risulta incongruente con le specifiche di Piano.

### **3.15.5. Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti**

Per quanto concerne la produzione di rifiuti connessa all'impianto in progetto, non si evidenziano interferenze con obiettivi e indicazioni degli strumenti di pianificazione e con la normativa vigente.

### **3.15.6. Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive**

L'area di intervento si trova e non risulta in contrasto con quanto definito dalla normativa settoriale in materia di attività estrattive.

### **3.15.7. Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale**

Dall'analisi condotta sulla cartografia del Piano Urbanistico Provinciale risulta che l'area di intervento ricade in un'area classificata come antropizzata e non è interessata dalla presenza di vincoli di alcun tipo.

### **3.15.8. Coerenza e conformità con la pianificazione comunale**

Il progetto non presenta incongruenze con i PUC analizzati, come trattato nel dettaglio nella **Relazione dello Studio di Inserimento Urbanistico**.

### **3.15.9. Coerenza e conformità con il PTA**

Dall'analisi effettuata risulta che il sito di progetto non è caratterizzato dalla presenza di aree sensibili, la cui disciplina prevede una particolare attenzione alla regolamentazione degli scarichi ed al relativo carico di nutrienti. Allo stato attuale le acque meteoriche non sono gestite tramite una regimazione dedicata ma la dispersione avviene naturalmente per infiltrazione nel sottosuolo, modalità funzionale sia per le caratteristiche del sito sia per la moderata entità delle precipitazioni, anche estreme, dell'area. In considerazione delle caratteristiche progettuali dell'opera, non si evidenziano elementi di contrasto con il Piano di Tutela delle Acque, dal momento che essa non comporterà la realizzazione di scarichi idrici e prelievi, né prevedrà un'interferenza diretta con la falda.

### **3.15.10. Coerenza e conformità con il Piano Regionale della Qualità dell'Aria**

Il progetto in esame risulta coerente con quanto definito dalla Regione Sardegna in materia di pianificazione per la tutela ed il risanamento della qualità dell'aria.

### **3.15.11. Coerenza e conformità con il PAI**

Il progetto in esame è ubicato in un'area non soggetta a vincoli PAI e pertanto risulta coerente con il Piano.

Nella figura che riporta uno stralcio della cartografia del P.A.I e P.S.F.F., si evince che l'area oggetto di intervento non ricade all'interno delle perimetrazioni previste nel Piano Assetto Idrogeologico e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, sia per quanto riguarda la connessione dell'impianto alla Sotto-Stazione Enel a mezzo di cavidotto interrato. In luogo di quanto riportato l'area occupata è da ritenersi complessivamente stabile, escludendo, al momento dell'indagine, la presenza di fenomenologie geomorfologiche e/o idrogeologiche in atto o potenziali di particolare entità. Nel complesso l'intervento in oggetto risulta pertanto compatibile con la Normativa Generale in perfetta coerenza con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico. Nello specifico verrà analizzato

puntualmente dettagliato il sito di progetto e la relativa connessione all'interno delle relazioni specifiche geologica ed idrogeologica.

### **3.15.12. Coerenza e conformità con il piano di gestione del distretto della Regione Sardegna**

Dall'analisi condotta sulle Tavole e gli Elaborati del Piano l'area di progetto non risulta tra i bacini drenanti/ aree sensibili, pertanto l'intervento non risulta incongruente con le specifiche di Piano.

### **3.15.13. Coerenza e conformità aree protette**

L'articolo 6.3 della Direttiva 92/43/CE in merito ai siti protetti della **Rete Natura 2000** asserisce che: "Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito protetto, che possa generare impatti potenziali sul sito singolarmente o in combinazione con altri piani o progetti, deve essere soggetto ad una adeguata valutazione delle sue implicazioni per il sito stesso, tenendo conto degli specifici obiettivi conservazionistici del sito".

L'area di intervento non ricade direttamente in alcuna zona individuata ai sensi delle Direttive 92/43/CE e 79/409/CEE.

L'area di intervento non ricade direttamente in alcuna **area IBA**.

L'area dell'impianto non ricade in alcuna area naturale protetta.

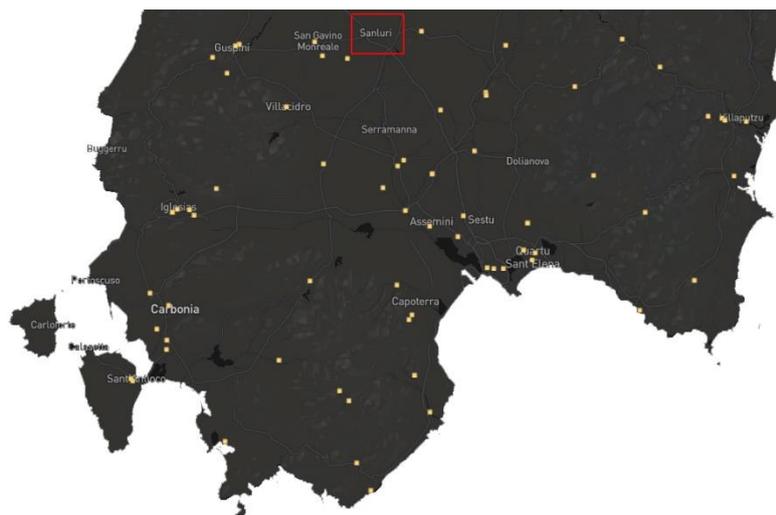
## **4. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE**

La definizione del momento zero per le varie componenti ambientali è descritta più approfonditamente nel Quadro ambientale Antropico, "Stato attuale delle componenti ambientali".

### **4.1. ARIA E CLIMA**

Lo scopo del presente Paragrafo è di caratterizzare, in termini di contesto meteo-climatico e di qualità dell'aria, la componente atmosferica nella situazione attuale.

Per quanto riguarda la caratterizzazione del contesto meteorologico si è fatto riferimento ai dati raccolti presso le centraline meteo ARPA Sardegna principali posizionate in prossimità dell'area di Progetto.



Di seguito si riportano i principali parametri meteorologici e climatici: temperatura media, temperatura massima media, temperatura minima media, precipitazioni cumulate, copertura nuvolosa media, umidità relativa media, eliofanìa e vento (velocità e direzione) misurati dalle stazioni identificate, ove possibile. Sulla base delle informazioni contenute nel sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatici di interesse ambientale (Sistema Nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatici di interesse ambientale, ISPRA) la stazione meteorologica considerata al fine delle valutazioni è quella di Sanluri ubicata a circa venti km dal sito.

#### CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

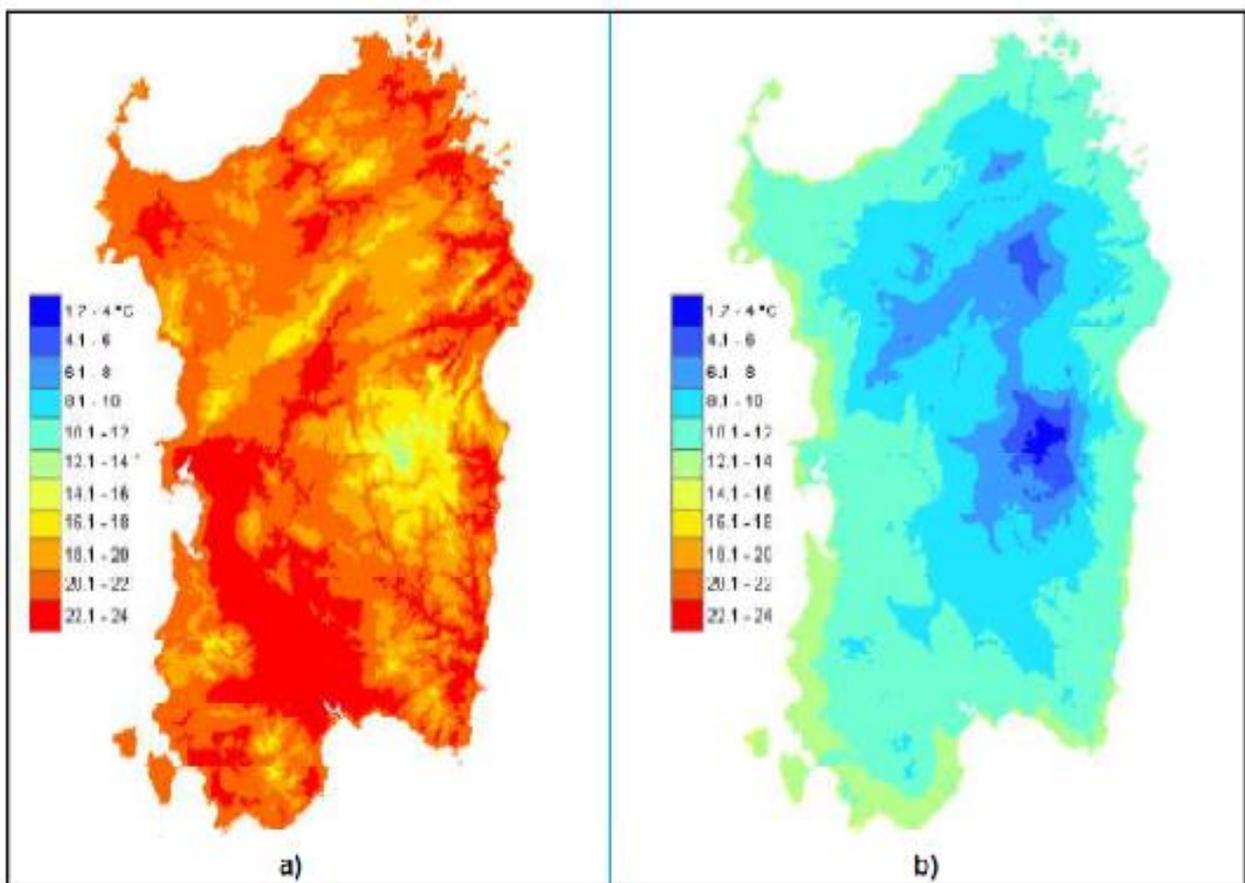
Di seguito si riportano i principali parametri meteorologici e climatici: temperatura media, temperatura massima media, temperatura minima media, precipitazioni cumulate, copertura nuvolosa media, umidità relativa media, eliofanìa e vento (velocità e direzione) misurati dalle stazioni identificate, ove possibile.

#### Temperatura

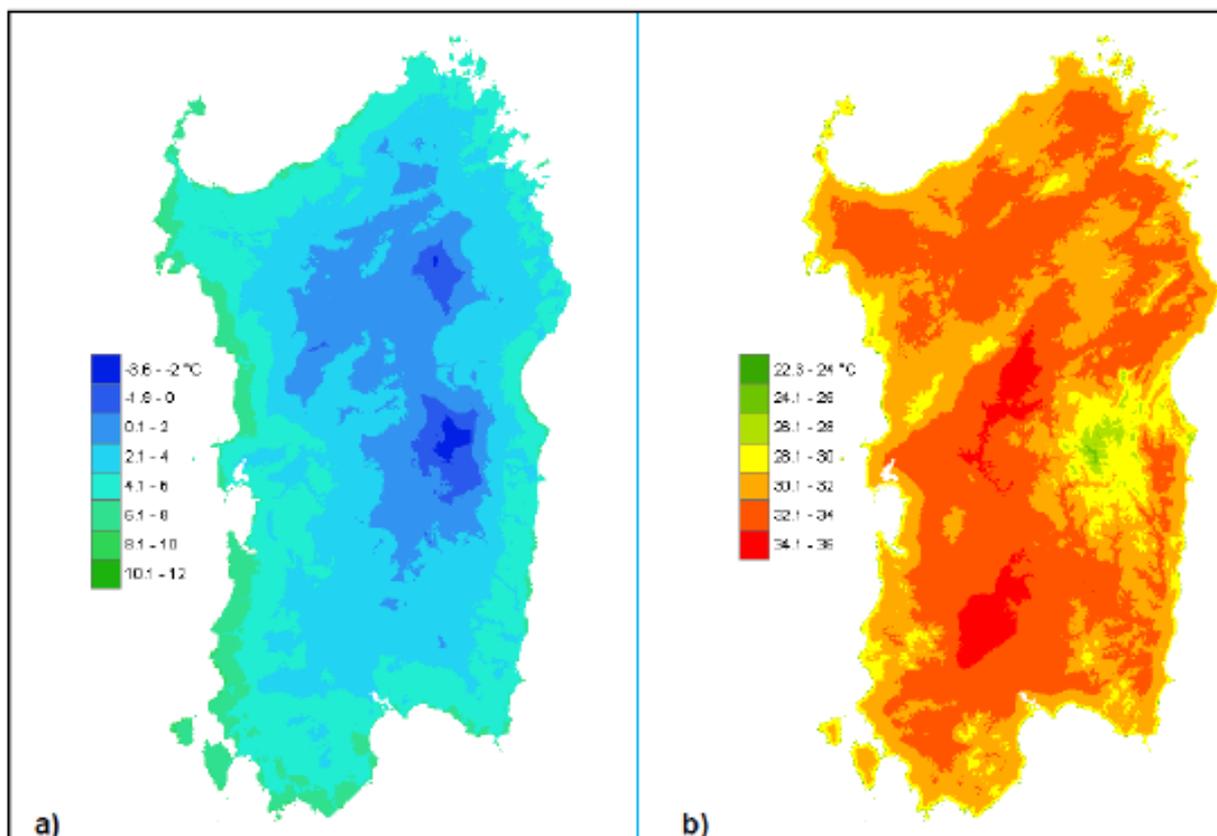
La media annuale oscilla in quasi tutta la regione tra i 14°C e i 20°C. La temperatura è decisamente calda nella stagione estiva, in media circa 30° C, ma negli altopiani dell'interno si toccano punte massime di 40° C. Il periodo più caldo è compreso nei mesi di luglio e di agosto, ma la temperatura si mantiene elevata sino all'autunno inoltrato, mentre dalla seconda metà di novembre si registra un progressivo abbassamento delle temperature medie, anche se queste restano quasi sempre intorno ai 10° C; bisogna però attendere dicembre per entrare nella vera e propria stagione invernale.

Le medie delle temperature massime di ottobre-settembre sono comprese tra i 12 °C delle zone di montagna e i 22-24 °C del Campidano e delle parti più interne dell'Isola. Le medie delle temperature minime vanno invece dai 2 °C delle aree montane ai 14-16 °C delle pianure costiere. Nelle due figure seguenti è ben visibile anche l'effetto mitigante del mare, particolarmente sentito nelle aree costiere. Le medie delle temperature minime di queste zone, infatti, stanno intorno ai 12 °C, mentre le medie delle massime si assestano sui 20-22 °C.

Il confronto con la climatologia indica che le temperature massime del 2015-2016 sono state superiori alla media di +1.5 °C, mentre le minime hanno superato la media di +1.3 °C. Rispetto all'annata precedente le massime risultano più elevate di +0.2 °C mentre le minime non mostrano particolari variazioni.



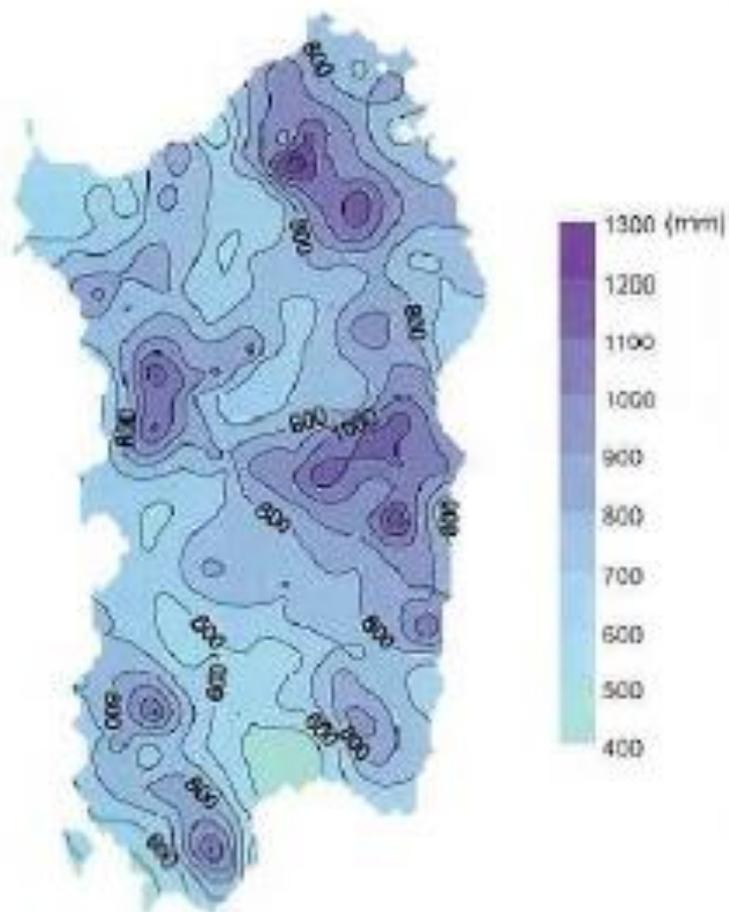
Media annuale delle temperature massime e minime. Fonte: Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna – Dipartimento Specialistico Regionale IdroMeteoClimatico.



Media delle temperature minime del mese più freddo (febbraio 2011) (a) e delle temperature massime del mese più caldo (agosto 2011) (b). Fonte: Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna – Dipartimento Specialistico Regionale IdroMeteoClimatico

## Precipitazioni

L'andamento delle precipitazioni medie annuali, che si evince dalla figura 3.11 riportante le precipitazioni medie annue calcolate nel lungo periodo, evidenzia quattro zone piovose: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinias).

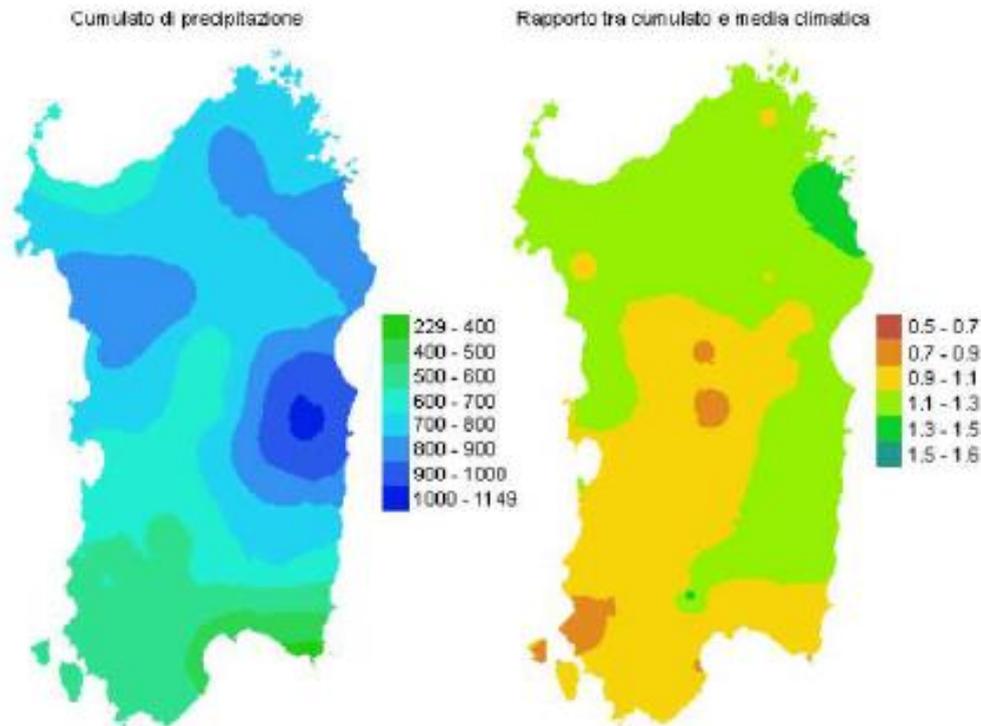


**Precipitazioni medie annue**

Dall'analisi delle precipitazioni medie mensili si osserva la presenza di due stagioni particolari: una piovosa relativa al periodo che va da ottobre ad aprile, e l'altra secca che si estende da maggio a settembre. Nell'area in esame i valori medi mensili evidenziano che il mese più piovoso è novembre con un valore compreso fra 90-100 mm. Il mese più siccitoso è luglio con un valore compreso fra 0-10 mm.

Le precipitazioni dell'annata ottobre 2015-settembre 2016 risultano compresi tra i circa 400 mm/anno della costa Sud-orientale, i 500-600 mm/anno delle zone pianeggianti, i 700-900 mm/anno delle aree collinari e pedemontane, e sino agli oltre 1000 mm/anno delle Barbagie e dell'Ogliastra.

Si tratta di valori in linea con la media annuale nella parte centrale e sudorientale della Sardegna e di valori superiori alla media altrove. Il rapporto tra cumulato annuale e media climatologica risulta particolarmente elevato nella parte orientale e settentrionale dell'Isola, dove è piovuto più della media con punte sino al 40% in più rispetto a quello che solitamente si ha nei dodici mesi.



rapporto tra il cumulato e la media climatologia (1961-1990). Fonte: Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna 2011 – Dipartimento Specialistico Regionale IdroMeteoClimatico.

In assenza di dati puntuali relativi all'area d'installazione dell'impianto sono state prese come riferimento, come detto precedentemente, le stazioni meteorologiche di misura più vicine.

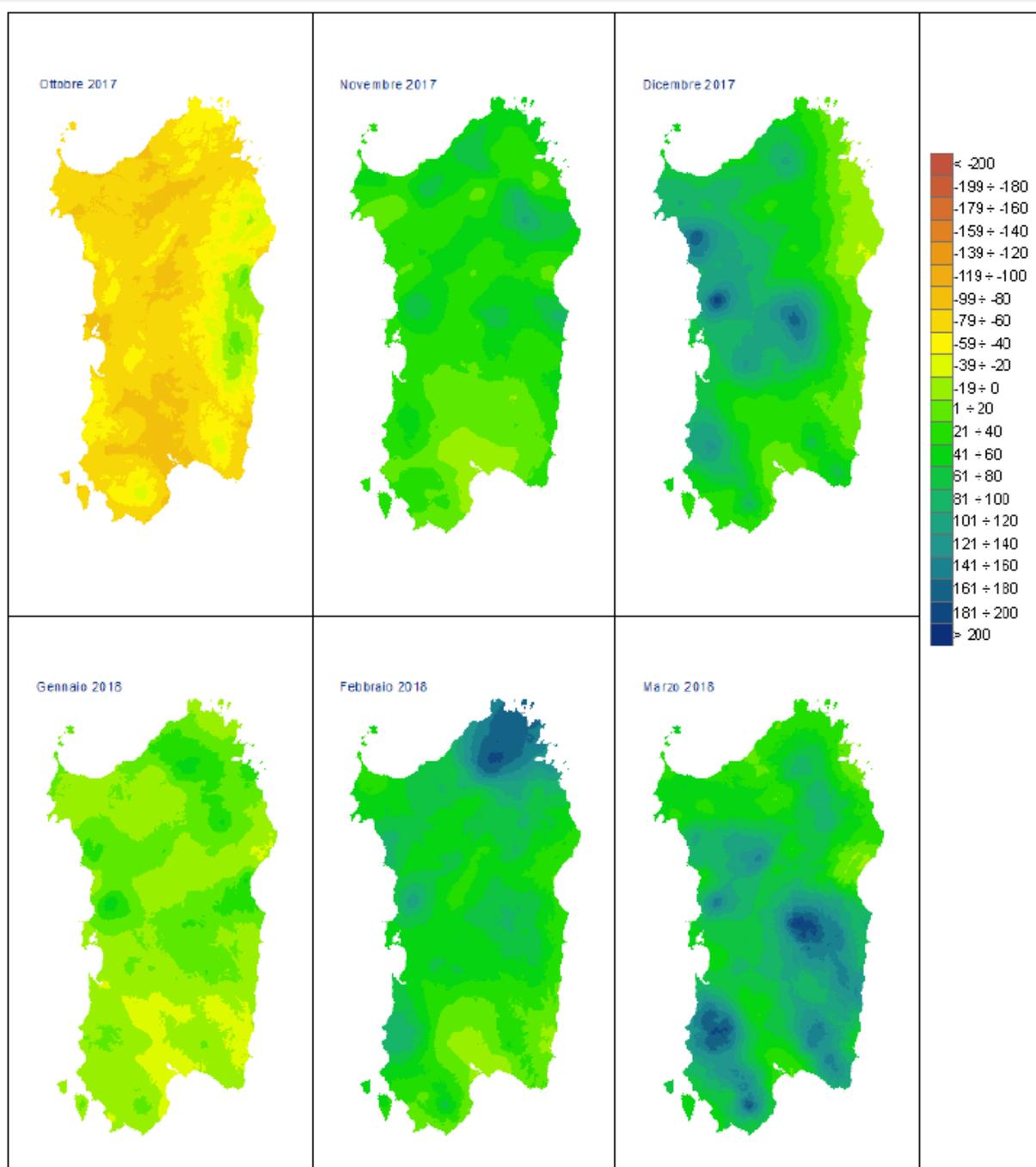
#### Bilanci Idrici

L'evapotraspirazione di riferimento (ET<sub>0</sub>) è stata calcolata applicando il metodo di Hargreaves-Samani ai dati medi mensili di temperatura minima, massima e media. L'evapotraspirazione totale mensile ha assunto nel corso dell'annata valori minimi pari a circa 20÷40 mm nei mesi di dicembre e gennaio, mentre ha raggiunto i valori massimi nel mese di luglio (superiori alle corrispondenti medie climatiche) quando si sono raggiunti circa 220 mm in alcune aree dell'interno. In generale, i valori sono stati più alti della media nei mesi di ottobre, aprile e luglio, e in misura minore in novembre e gennaio; sono stati invece inferiori alla media in maniera sensibile nei mesi maggio e agosto, per le frequenti condizioni perturbate, e in misura più contenuta in dicembre, febbraio e marzo.

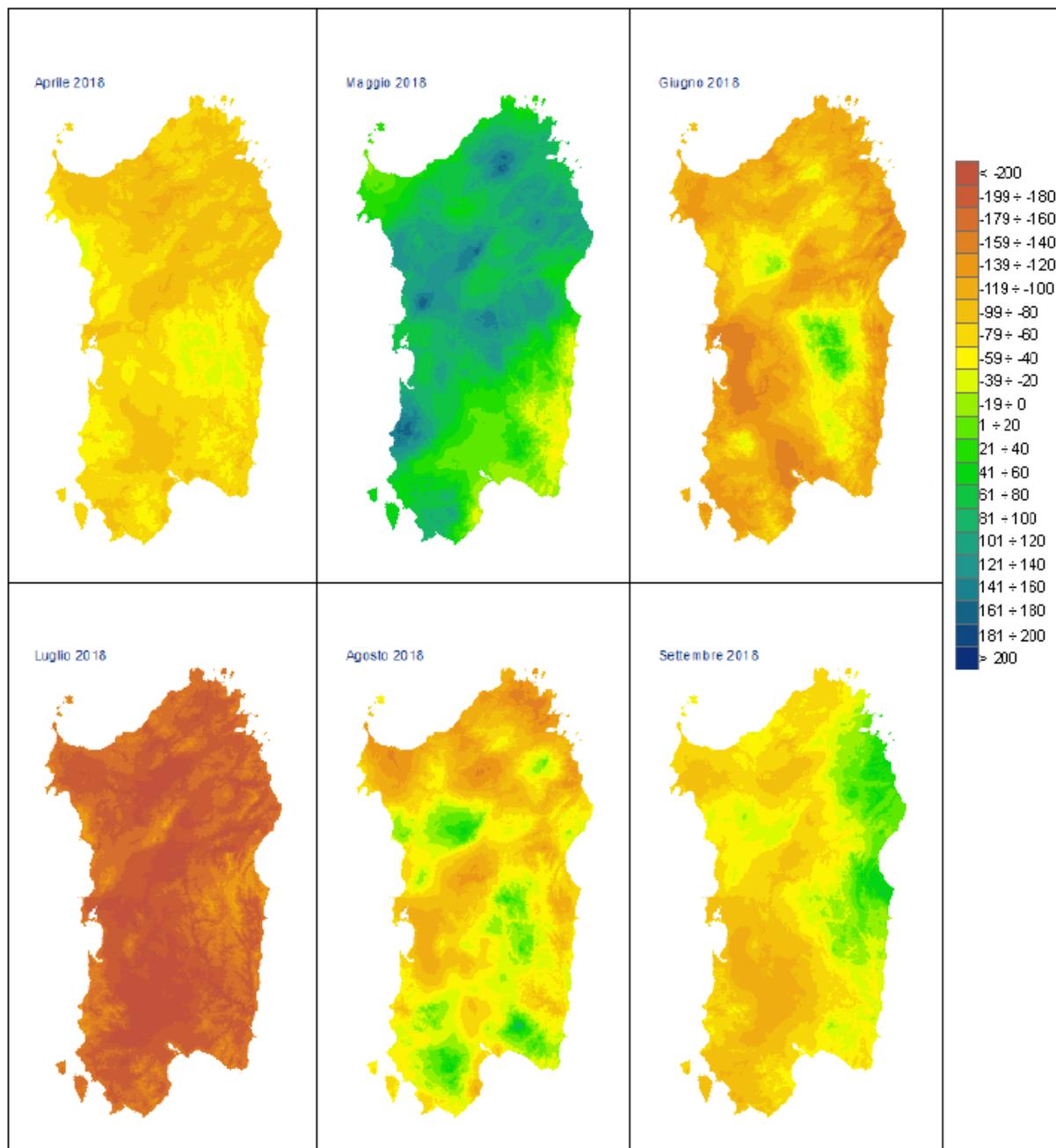
I restanti mesi hanno mostrato valori in linea con le corrispondenti medie climatiche. Il bilancio idroclimatico rappresenta la differenza tra gli apporti piovosi e le perdite evapotraspirative e consente di esprimere l'apporto meteorico netto in modo da evidenziare le differenti condizioni di disponibilità idrica nei diversi ambiti territoriali e nei diversi anni. Le elaborazioni del bilancio

idroclimatico sono riportate in forma di mappe mensili, raggruppate per semestri nelle due figure successive.

**Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre ottobre 2017 - marzo 2018.**



Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre aprile - settembre 2018.



Si possono osservare condizioni estese di deficit idrico nel mese di ottobre e poi condizioni diffuse di surplus fino al mese di maggio, con l'eccezione di aprile. Nel quadrimestre successivo, ad eccezione di luglio, sebbene abbiano prevalso condizioni di deficit, si osservano ampie aree con bilancio positivo. Rispetto alla media climatica 1971-2000 si sono registrate anomalie negative in ottobre, e su buona parte dell'Isola in novembre, mentre successivamente si sono avute anomalie negative su ampie porzioni del territorio regionale solo nei mesi di gennaio, aprile e luglio. Nei mesi di marzo, maggio, giugno e agosto si sono registrate anomalie climatiche positive, mentre nei restanti mesi si sono avute contemporaneamente aree con anomalie positive e negative.

Per l'analisi delle condizioni di siccità e degli impatti sulle diverse componenti del sistema idrologico (suolo, corsi d'acqua, falde, ecc..) è stato calcolato l'indice di precipitazione standardizzata (Standardized Precipitation Index, SPI) su scala temporale di 3, 6 e 12 mesi. Lo SPI considera lo scostamento della pioggia di un dato periodo dal valore medio climatico, rispetto alla deviazione standard della serie storica di riferimento (trentennio 1971-2000). L'indice pertanto evidenzia quanto le condizioni osservate si discostano dalla norma (SPI = 0) e attribuisce all'anomalia una severità negativa (siccità estrema, severa, moderata) o positiva (piovosità moderata, severa, estrema), strettamente legata alla probabilità di accadimento.

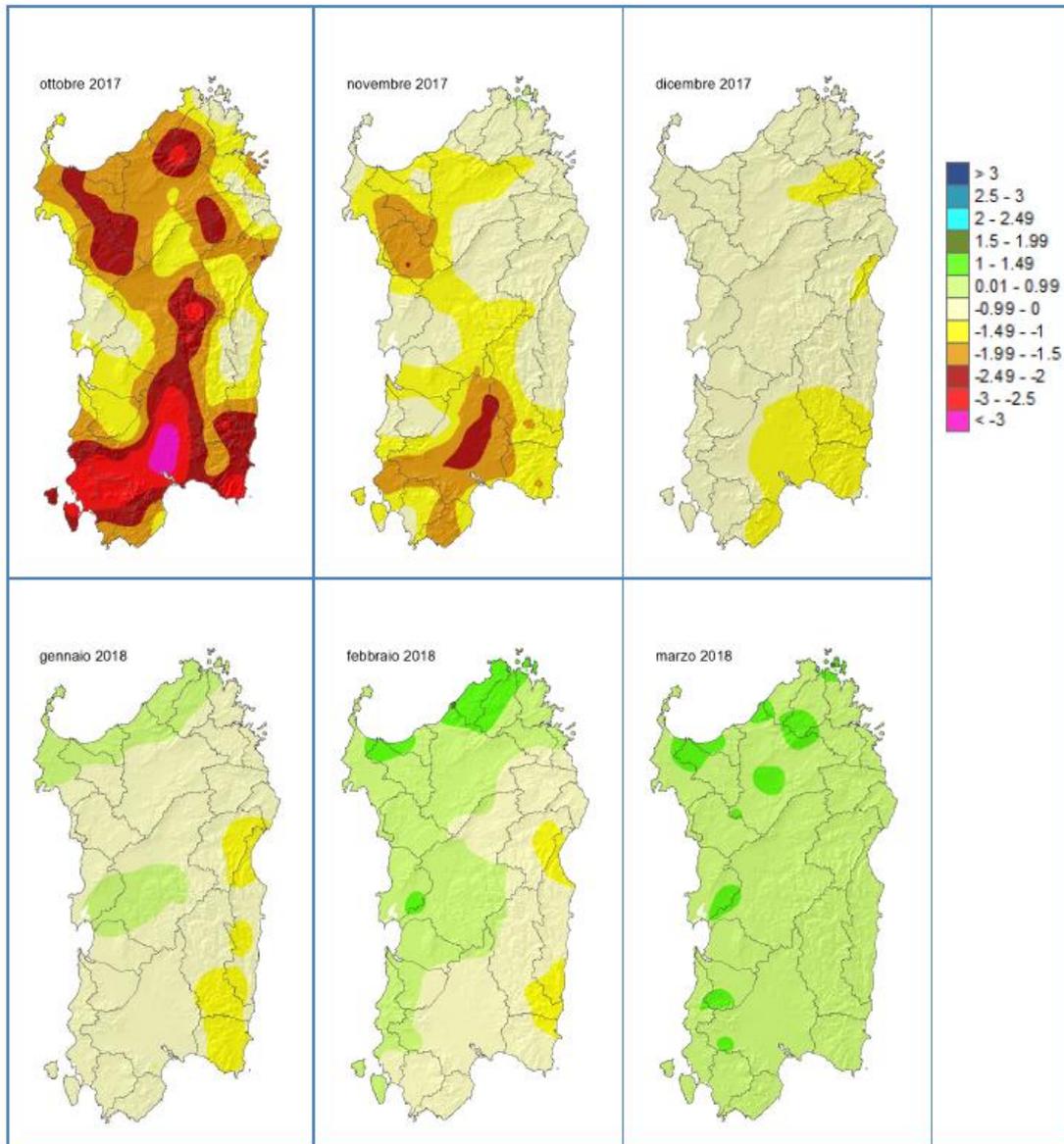
Si consideri che circa il 15% dei dati di una serie storica teorica si colloca al di sotto di -1, circa il 6.7% sta al di sotto di -1.5, mentre solo il 2.3% si colloca al di sotto di -2.

Nella tabella sono riportate le classi di siccità o surplus corrispondenti a diversi intervalli di valori dell'indice SPI.

CLASSE	VALORI DI SPI
Estremamente umido >2	> 3,0
	da 2,5 a 3,0
	da 2,0 a 2,49
Molto umido	da 1,5 a 1,99
Moderatamente umido	da 1,0 a 1,49
Vicino alla media	da 0,01 a 0,99
	da -0,99 a 0
Moderatamente siccitoso	da -1,49 a -1,0
Molto siccitoso	da -1,99 a -1,5
Estremamente siccitoso <-2	da -2,49 a -2,0
	da -3,0 a -2,5
	< -3,0

L'analisi su periodi di diversa durata si basa sul presupposto che le componenti del sistema idrologico rispondono in maniera differente alla durata di un deficit di precipitazione: ad esempio il contenuto idrico del suolo risente dei deficit di breve durata (1-3 mesi), mentre deficit pluviometrici che si prolungano per svariati mesi (6, 12 e oltre) possono avere conseguenze sui deflussi superficiali, sulle falde sotterranee e sulle risorse idriche invasate nei laghi e nei serbatoi

artificiali. Per quanto riguarda l'analisi trimestrale, relativa al contenuto idrico dei suoli nelle due successive figure si osserva nel mese di ottobre una condizione caratterizzata da valori negativi in alcune aree, corrispondenti alla classe Estremamente siccitoso (soprattutto al Sud), che nei mesi successivi si attenua fino a passare ad una condizione opposta di valori positivi.



Le piogge abbondanti dal mese di febbraio hanno incrementato lo SPI trimestrale che ha assunto valori positivi su buona parte dell'Isola fino a raggiungere condizioni di Moderatamente umido in alcune aree circoscritte. Successivamente, dal mese di maggio l'abbondanza delle piogge ha determinato un ulteriore incremento dell'indice SPI che ha assunto soprattutto tra maggio e agosto valori positivi ovunque, con le classi Molto umido ed Estremamente umido su gran parte dell'Isola. Nel mese di settembre, infine, si è registrata una parziale riduzione.

Le condizioni evidenziate dall'indice nel periodo estivo rappresentano una situazione eccezionale che hanno una probabilità di verificarsi inferiore al 2.3% degli anni (0.6% nel caso di SPI a -2.5). Tali condizioni sono diametralmente opposte a quelle osservate nello stesso periodo della precedente annata, pertanto nel periodo estivo la vegetazione e le coltivazioni hanno beneficiato di un'elevata e anomala disponibilità idrica, laddove le condizioni di eccesso idrico non hanno ostacolato le pratiche agricole o arrecato danni per condizioni di saturazione o per l'insorgenza di fitopatie. Mappe dell'indice SPI da ottobre 2017 a marzo 2018, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

## Clima del Suolo

Il regime idrico di un suolo è definito in termini di livello di falda ed in termini di presenza o assenza stagionale di acqua trattenuta ad una tensione inferiore a 1.500 kPa, e quindi alla quantità di acqua disponibile per le piante, nei vari periodi dell'anno, all'interno della sua sezione di controllo.

Per una più precisa determinazione del regime idrico dei suoli ed una corretta valutazione della durata dei periodi secchi o umidi a cui va incontro la sezione di controllo del suolo, si è ricorsi alla realizzazione dei diagrammi elaborati dal Newhall Simulation Model (Cornell University - 1991) per la stazione considerata; il metodo utilizzato si basa sui seguenti dati:

piovosità media mensile

temperatura media mensile

evapotraspirazione media mensile A.W.C.

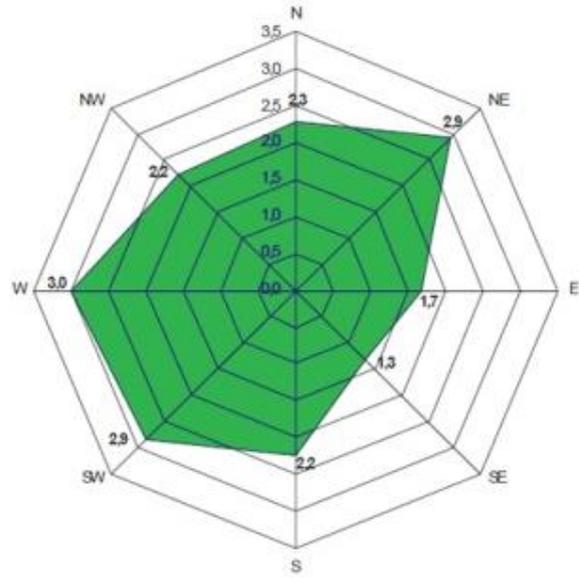
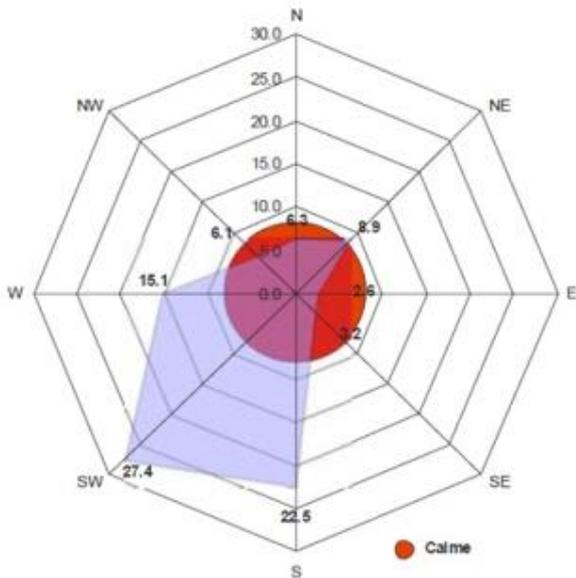
Per l'elaborazione dei regimi idrico e termico dei suoli, è stato preso in considerazione un valore medio di A.W.C. pari a 120 mm in funzione di alcuni parametri del suolo, come la profondità, la tessitura, il tenore in sostanza organica e il contenuto in scheletro rilevati durante l'indagine pedologica. La definizione del regime di umidità e del regime di temperatura è utilizzata per la classificazione dei suoli in quanto facente parte del nome del sottordine (umidità) e della famiglia (temperatura) di suoli nella Soil Taxonomy.

Dall'elaborazione dei dati, il regime di temperatura dei suoli del complesso indagato risulta di tipo Termico mentre il regime di umidità risulta di tipo Xerico. Data la quota della stazione di rilevamento dei dati termopluviometrici (193 m), non si esclude che nelle porzioni più alte del complesso, oltre gli 800-900 m, si verifichino condizioni udiche e un regime di temperatura mesico.

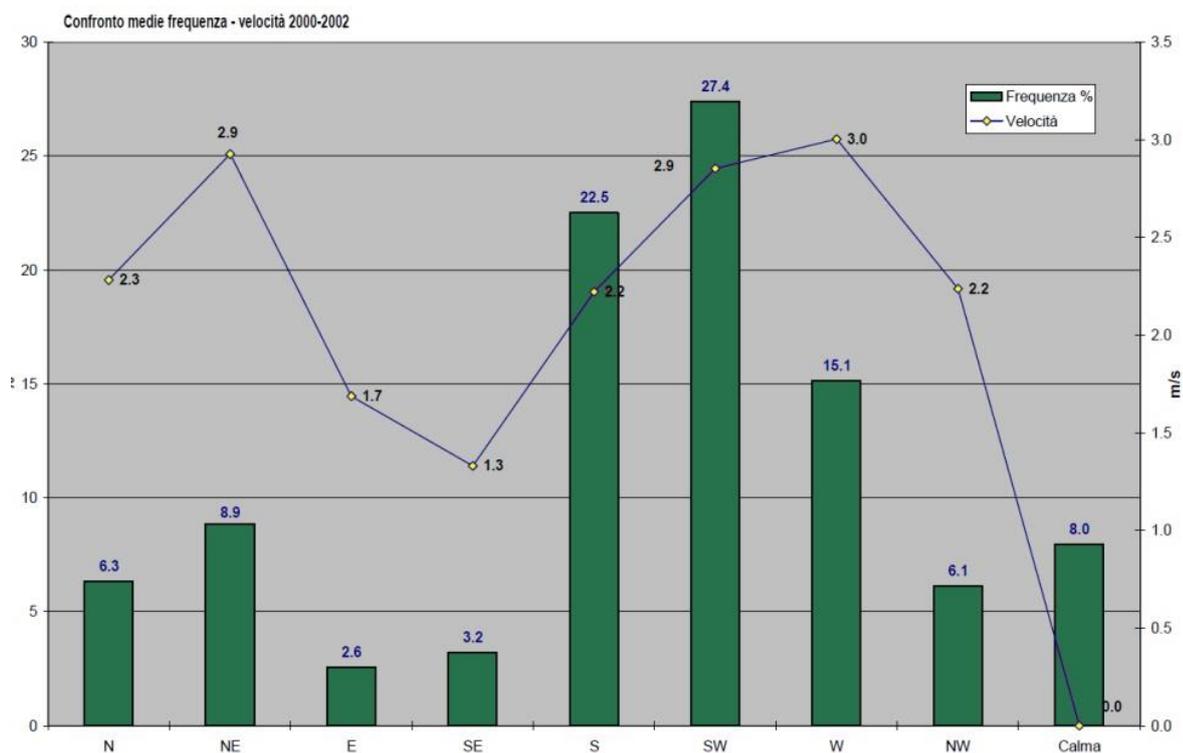
## Regime Anemometrico

I dati d'intensità, direzione e frequenza del vento al suolo inerenti la stazione di rilevamento di Sanluri (200 m s.l.m.) sono riepilogati nella tabella seguente per il triennio 2000 - 2002 a cura

dell'ISTAT. I dati nelle successive tabelle permettono di visualizzare i valori medi per l'intero triennio e di operare un confronto immediato fra intensità e frequenza.



Anno	Mese	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		Calma	
		Freq.	Vel.	Freq.															
2000	Gen.	5	1,6	12	2,5	3	1,3	3	0,9	21	1,9	29	2,4	12	2,3	2	1,3	13	
	Feb	5	2,7	6	2,6	2	1,0	2	1,0	20	2,0	33	2,7	20	3,0	5	2,4	7	
	Mar	8	2,3	9	3,5	2	1,1	2	1,1	18	1,9	34	3,1	14	2,6	6	2,3	7	
	Apr	7	2,6	11	3,8	3	1,9	3	1,9	21	2,2	32	3,7	14	3,2	4	1,7	5	
	Mag	13	2,6	12	3,7	4	3,1	3	1,5	18	1,9	18	2,1	16	3,3	10	2,7	6	
	Giu	8	2,6	12	3,6	5	2,8	5	1,6	19	1,9	19	2,2	18	3,2	7	2,6	7	
	Lug	6	2,2	4	1,6	2	1,1	3	1,5	17	2,5	27	3,2	26	4,3	8	2,9	7	
	Ago	5	2,3	5	2,2	2	1,5	4	1,2	19	1,5	27	2,4	18	2,6	13	3,0	7	
	Set	7	2,4	8	3,5	2	1,2	4	1,2	21	1,9	23	2,7	17	3,1	8	2,7	10	
	Ott	5	2,0	10	2,8	4	2,9	4	1,4	30	2,5	24	2,8	10	2,2	4	2,1	9	
	Nov	3	1,3	4	1,3	2	1,0	5	1,2	36	3,1	28	2,8	8	2,6	2	1,3	12	
	Dic	4	1,7	11	2,7	3	1,7	3	1,2	29	2,8	27	2,9	8	2,4	2	0,9	13	
2001	Gen.	8	2,5	15	3,8	3	1,4	3	1,2	26	2,8	25	3,0	5	2,1	3	1,7	12	
	Feb	6	2,3	11	2,9	2	2,2	3	1,6	26	2,7	32	3,7	8	2,5	3	1,7	9	
	Mar	4	2,3	3	1,5	1	0,9	2	1,2	40	4,5	33	4,2	9	3,7	1	1,3	7	
	Apr	5	2,7	3	3,6	1	0,9	2	1,5	26	2,4	34	3,3	17	3,6	5	2,3	7	
	Mag	10	2,9	14	3,7	3	2,7	3	1,3	14	1,6	26	2,3	13	2,2	10	2,7	7	
	Giu	4	2,1	4	1,8	1	1,2	3	1,2	18	2,0	29	2,9	27	3,7	9	2,8	5	
	Lug	6	2,2	6	2,7	2	1,8	3	2,0	16	1,8	28	3,0	20	3,3	13	3,1	6	
	Ago	6	2,2	5	2,6	2	1,3	3	1,1	19	1,6	24	1,9	20	2,8	15	3,2	6	
	Set	5	2,0	5	2,1	1	1,3	2	1,1	21	2,4	34	3,6	23	3,9	5	2,4	4	
	Ott	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
	Nov	6	2,1	16	4,5	4	3,0	4	1,6	25	2,3	25	2,4	12	3,1	2	1,3	6	
	Dic	8	2,5	23	4,3	2	1,3	2	0,9	17	2,0	27	3,2	10	3,1	2	1,2	9	
2002	Gen.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
	Feb	5	2,7	6	2,6	2	1,0	2	1,0	20	2,0	33	2,7	20	3,1	5	2,4	7	
	Mar	8	2,3	9	3,5	2	1,1	2	1,1	18	1,9	34	3,1	14	2,6	6	2,3	7	
	Apr	7	2,6	11	3,8	3	1,9	3	1,9	21	2,2	32	3,7	14	3,2	4	1,7	5	
	Mag	13	2,6	12	3,7	4	3,1	3	1,5	18	1,9	18	2,1	16	3,3	10	2,7	6	
	Giu	8	2,6	12	3,6	5	2,8	5	1,6	19	1,9	19	2,2	18	3,2	7	2,6	7	
	Lug	6	2,2	4	1,6	2	1,1	3	1,5	17	2,5	27	3,2	26	4,3	8	2,9	7	
	Ago	5	2,3	5	2,2	2	1,5	4	1,2	19	1,5	27	2,4	18	2,5	13	3,0	7	
	Set	7	2,4	8	3,5	2	1,2	4	1,2	21	1,9	23	2,7	17	3,1	8	2,7	10	
	Ott	5	2,0	10	2,8	4	2,9	4	1,4	30	2,5	24	2,8	10	2,2	4	2,1	9	
	Nov	3	1,3	4	1,3	2	1,0	5	1,2	36	3,1	28	2,8	8	2,6	2	1,3	12	
	Dic	4	2,4	11	3,5	3	1,2	3	1,2	29	1,9	27	2,7	8	3,1	2	2,7	13	



Confronto medie frequenze e ventosità.

Dall'analisi di quanto esposto si evince che nella porzione di territorio in esame predominano i venti provenienti dai quadranti meridionali (SW, Libeccio e S, Ostro) seguiti dal Ponente (W). Da queste tre direzioni spirano il 65% dei venti. Le calme si verificano nell'8% dei casi. Se si considerano le velocità medie dei venti le maggiori intensità sono raggiunte dal Ponente (3 m/s) dal Grecale e dal Libeccio (2,9 m/s). L'effetto della media contribuisce ad appiattire la curva della velocità dei venti, pertanto nella tabella sopra riportata si evidenziano le velocità massime delle raffiche ed il numero di giorni per le classi di velocità espresse secondo la scala di Beaufort.

Scala di Beaufort (m/s)	
Calma	< 0,5
Brezza	0,5 - 5,4
Moderato	5,4 - 17,1
Forte	17,1 - 28,1
	> 28,1

In generale, le raffiche più intense provengono da Sud (Ostro), la velocità maggiore, nel triennio considerato, ha raggiunto circa 54 km/h ed è stata registrata nel mese di Luglio 2001.

Come si può osservare, le raffiche più forti di ogni anno spirano sempre nel mese di luglio e dai quadranti meridionali. Gran parte dei venti ricadono nella classe "Vento Moderato", mentre non si

segnalano venti forti o di burrasca. Le calme sono piuttosto rare, 11 giorni su 1096, la contraddizione con la prima tabella è da considerare come un "effetto di appiattimento" della statistica. La stagione primaverile è quella a più elevata frequenza eolica ed il mese di aprile concentra il maggior numero di giornate ventose.

## QUALITÀ DELL'ARIA

### Normativa Nazionale di Riferimento

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal DPCM 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal DPR 203 del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i Livelli di Attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i Livelli di Allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane.

Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti tra cui il PM10 (frazione delle particelle sospese inalabile).

Il D.Lgs 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Infine il D.M. 60 del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, e il biossido di azoto, e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il monossido di carbonio. Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM10, al monossido di carbonio, ma l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.

Il D.M. 60/2002 ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m<sup>2</sup>, in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km<sup>2</sup>, in siti di fondo urbano.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km<sup>2</sup>.

L'Allegato IX del D.M. 60/2002 riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Materiale Particolato (PM10) e Monossido di Carbonio nell'aria ambiente.

Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il D.M. 60/2002 stabilisce per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM10 e Monossido di Carbonio:

- I valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- Le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;
- Il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- Il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- I periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Si precisa che il D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006 (Codice dell'Ambiente) e le sue successive integrazioni non modificano quanto stabilito dai suddetti decreti in materia di qualità dell'aria.

L'emanazione del D.Lgs. 155/2010, recentemente modificato dal Dlgs n. 250 del 24 dicembre 2012 senza alterarne i valori limite proposti, oltre ad indicare un limite in merito alla concentrazione media annua per il PM2.5, di fatto armonizza la preesistente normativa in materia di qualità dell'aria riportando in un solo atto normativo i limiti di qualità dell'aria per tutti gli inquinanti trattati in materia di qualità dell'aria.

Vengono riportati nelle successive tabelle i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, Polveri); i valori limite sono espressi in µg/m<sup>3</sup> (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m<sup>3</sup>) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

### Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	500 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	400 µg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>	

\* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estese.  
 \*\* valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.

### Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/ m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/ m <sup>3</sup> Dal 1 gennaio 2015	

### Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 - 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	D.Lgs. 155/2010
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	

### Soglia di informazione ed Allarme per l'Ozono

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
O <sub>3</sub>	Soglia di Informazione	180 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di Allarme	240 µg/m <sup>3</sup>	

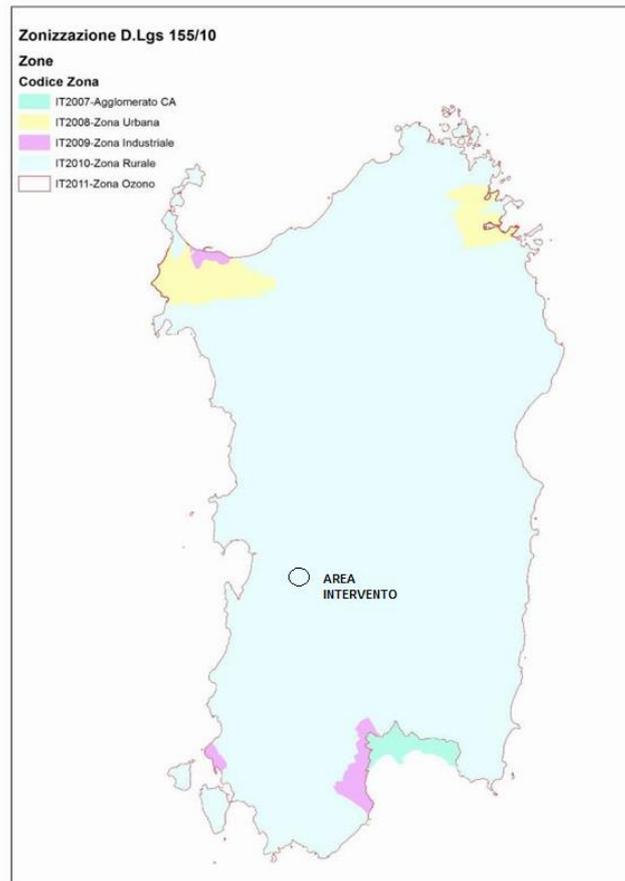
### Normativa Regionale di Riferimento

Il principale riferimento normativo in merito alla qualità dell'aria della regione Sardegna è rappresentato dal PPCRQA.

Vista la posizione del Progetto, con riferimento alla zonizzazione per la qualità dell'aria prevista dal PPCRQA, l'area di Progetto è interessata dalle seguenti zone:

IT2010 – Zona Rurale.

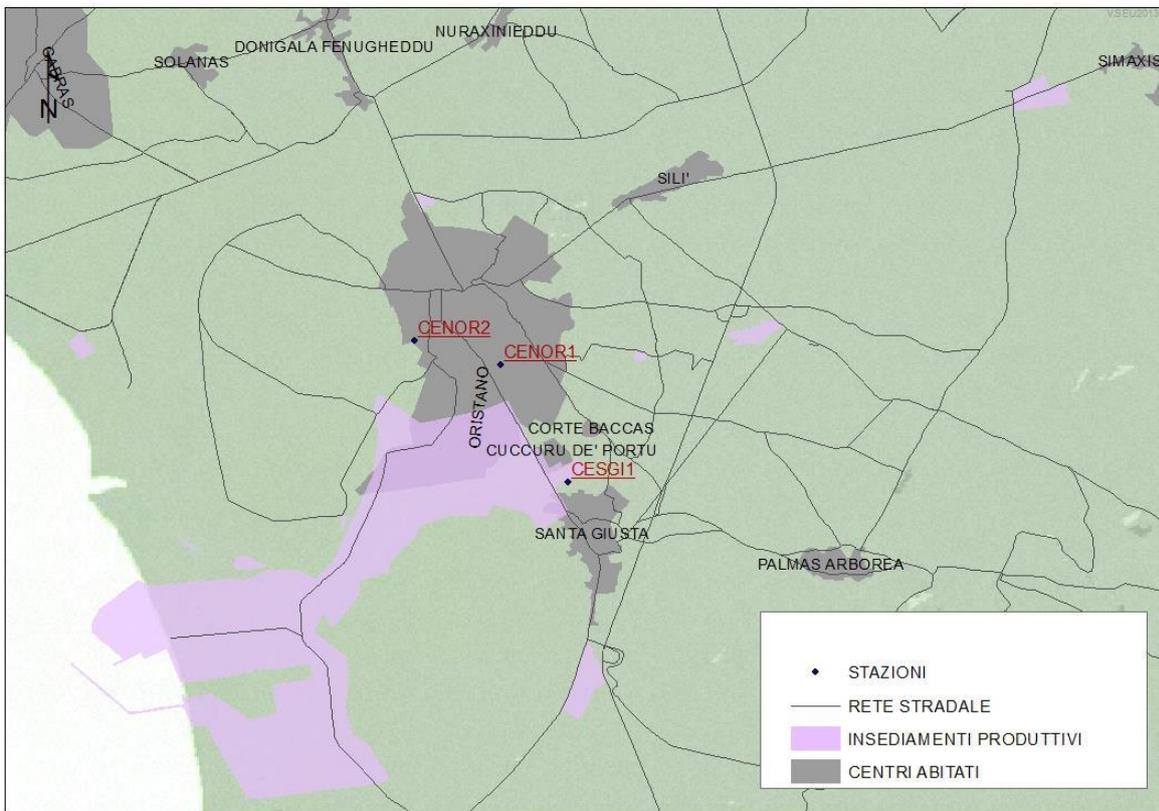
Allegato C alla Delib.G.R. n. 52/19 del 10.12.2013



**Posizione delle stazioni di misura nell'area di Oristano**

Per quanto riguarda infine la posizione delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria nell'area di interesse si è fatto riferimento alle seguenti stazioni: CENOR1 e CESGI1, ubicate rispettivamente nel comune di Oristano e Santa Giusta, ed una di traffico, CENOR2, a Oristano. La stazione CESGI1 è la stazione più rappresentativa e fa parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

**Punti monitoraggio aria**



Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Oristano	CENOR1	-	-	91	89	96	94	95
	CENOR2	99	94	92	91	96	89	-
S. Giusta	CESGI1	-	94	90	-	96	91	-

Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Oristano

Comune	Stazione	C6H6		CO		NO2			O3			PM10		SO2		PM2,5	
		MA	M8	MO	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU		
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25		
				18				25	35		24		3				
Oristano	CENOR1	-	-					1	3								
	CENOR2								2					-			
S. Giusta	CESGI1	-					-	-	-	10				-			

Riepilogo dei superamenti rilevati – Area di Oristano

Nell'anno 2017 le stazioni di misura dell'area di Oristano hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 93%.

Le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento triennale nella CENOR1 (nessun superamento annuale);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 3 superamenti nella CENOR1, 2 nella CENOR2 e 10 nella CESGI1.

In relazione al benzene (C6H6), misurato dalla stazione CENOR2, la media annua si attesta sul valore di 1,1 µg/m<sup>3</sup>, valore abbondantemente inferiore al limite di legge di 5 µg/m<sup>3</sup>.

Benzene (Media annua)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Oristano	CENOR2	-	1,1	1,7	1,5	1,4	0,7	1,1	0,7	1,1

Tabella 66- Media annuali di benzene (µg/m<sup>3</sup>) - Area di Oristano

Il monossido di carbonio (CO) ha una massima media mobile di otto ore che varia da 1,1 mg/m<sup>3</sup> (CESGI1) a 1,6 mg/m<sup>3</sup> (CENOR2). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) ha medie annue comprese tra 8 µg/m<sup>3</sup> (CENOR1) e 16 µg/m<sup>3</sup> (CENOR2), mentre i valori massimi orari tra 59 µg/m<sup>3</sup> (CENOR1) e 109 µg/m<sup>3</sup> (CENOR2). I valori sono contenuti, rispettosi dei limiti normativi, senza evidenti criticità.



Tabella 67- Media annuali di biossido di azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )- Area di Oristano

L'ozono ( $\text{O}_3$ ) ha una massima media mobile di otto ore che varia tra  $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2) e  $119 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR1); il massimo valore orario tra  $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2) e  $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR1), rilevamento inferiore alla soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e alla soglia di allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Il  $\text{PM}_{10}$  ha medie annue che variano tra  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2) e  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CESGI1), mentre le massime medie giornaliere risultano comprese tra  $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CESGI1) e  $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2), con superamenti ampiamente entro il limite normativo consentito di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il  $\text{PM}_{2,5}$ , misurato nella stazione CENOR1, ha una media annua di  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che rientra entro il limite di legge di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Per quanto riguarda il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), le massime medie giornaliere sono tra  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2) e  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR1), mentre i massimi valori orari variano da  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2) a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR1). I valori sono rispettosi dei limiti di legge e testimoniano una situazione di assoluta tranquillità.



Tabella 68- Media annuali di  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )- Area di Oristano

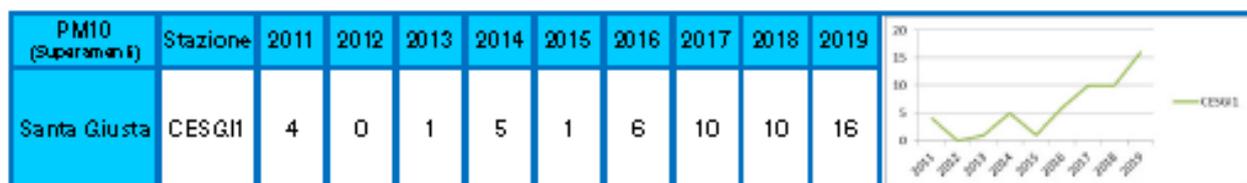


Tabella 69- Superamenti di  $\text{PM}_{10}$ - Area di Oristano

Per quanto riguarda il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), le massime medie giornaliere sono tra  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2) e  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CESGI1), mentre i massimi valori orari variano da  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR1 e CESGI1) a  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOR2).

**I valori sono rispettosi dei limiti di legge** e testimoniano una situazione di assoluta tranquillità. Nell'area urbana di Oristano, si registra una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

Sul lungo periodo i livelli appaiono contenuti e stazionari, moderatamente in crescita per il PM10.

## **4.2. SUOLO E SOTTOSUOLO**

Il presente Paragrafo fornisce l'analisi della componente suolo e sottosuolo nel territorio interessato. In particolare, nei Paragrafi seguenti vengono approfondite le tematiche riguardanti:

- gli aspetti geomorfologici;
- l'assetto geologico;
- le caratteristiche sismiche;
- l'uso del suolo.

### ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Il paesaggio del territorio comunale di Tuili è vario, passando da quello pianeggiante tipico del Campidano a quello collinare.

La morfologia del territorio è caratterizzata dai lineamenti tipici della Marmilla ovvero da un susseguirsi di colline regolari ed uniformi delle formazioni mioceniche. Tale ambito collinare si è evoluto su formazioni geologiche di natura sedimentaria stratificata in giaciture sub-orizzontali, prevalentemente costituite da formazioni di origine marina quali marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali.

Questi eventi sedimentari sono stati inoltre interessati nel corso del Pliocene medio-superiore da una intensa tettonica distensiva plio quaternaria, da un vulcanismo che ha portato alla formazione del complesso vulcanico di Monte Arci, con conseguente formazione di espandimenti basaltici, tabulari, conosciuti con il nome di "Giare".

La naturale evoluzione morfologica del versante, impostata sia su litologie mioceniche marne arenacee e siltitiche / marne siltose alternate a livelli arenaci a diretto contatto con la cornice rocciosa costituita dalle rocce basaltiche, rappresenta una condizione di pericolosità diffusa sia per fenomeni franosi da crollo e ribaltamento di elementi rocciosi sia per fenomeni di scivolamento e colate di materiale detritico a (copertura detritica di versante). Pertanto, lungo tutto il versante è rilevabile una franosità per crolli diffusi con stato da attivo a quiescente

Geomorfologia dell'area significativa al progetto

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfodinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio.

Il Rio Pardu, avete carattere torrentizio e stagionale e direzione di scorrimento NS, ha origine nella giara di Gesturi ed è il fiume più prossimo all'area interessata dal suddetto studio, e principale agente geomorfodinamico dell'area significativa riguardante il progetto. L'area si presenta prevalente pianeggiante e con lievi depressioni della superficie topografica.



## ASSETTO GEOLOGICO

La Sardegna è classicamente divisa in tre grossi complessi geologici, che affiorano distintamente in tutta la regione per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico e le successioni vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km<sup>2</sup>) è strettamente legata ai movimenti compressivi tra Africa ed Europa. Questi due blocchi continentali si sono ripetutamente avvicinati, scontrati e allontanati negli ultimi 400 milioni di anni.

L'isola rappresenta una microplacca continentale con uno spessore crostale variabile dai 25 ai 35 km ed una litosfera spessa circa 80 km. Essa è posta tra due bacini con una struttura crostale di tipo oceanico (Bacino Ligure-Provenzale che cominciò ad aprirsi circa 30 Ma e Bacino Tirrenico) caratterizzati da uno spessore crostale inferiore ai 10 km.

L'attuale posizione del blocco sardo-corso è frutto di una serie di progressivi movimenti di deriva e rotazione connessi alla progressiva subduzione di crosta oceanica chiamata Oceano Tetide al di sotto dell' Europa.

La storia collisionale Varisica ha prodotto tre differenti zone distinte dal punto di vista strutturale:

- "Zona a falde Esterne" a foreland "thrusts-and-folds" belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sud occidentale dell'isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi.

- "Zona a falde Interne" un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una suite vulcanica di età ordoviciana anch'essa metamorfosata in condizioni di basso grado

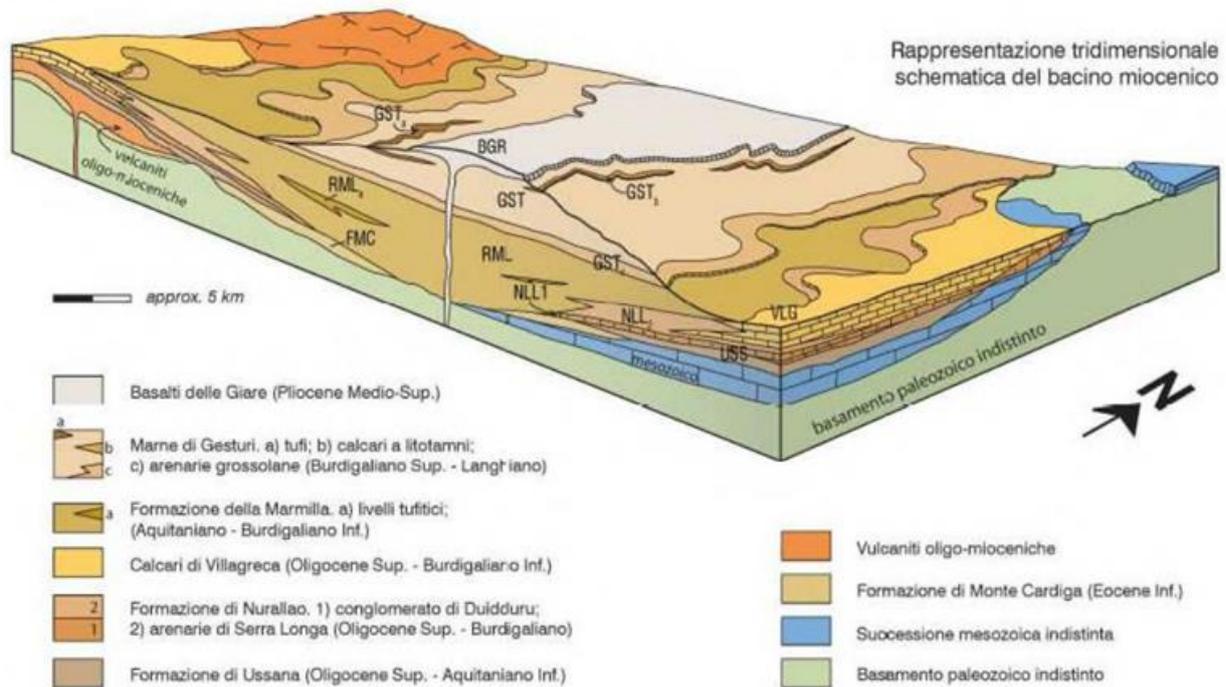
- "Zona Assiale" (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma)

Il territorio comunale di Tuili è situato nel margine sud-orientale della Fossa Sarda in prossimità del bordo occidentale dell'horst sud-orientale del Basamento sardo, segmento della Catena ercinica sud-europea separatosi unitamente a quello corso (blocco sardo-corso) dall'Europa solo nel Miocene inferiore (tettonica disgiuntiva post-ercinica). Nello specifico, in questo quadro strutturale, la porzione di territorio investigata s'inserisce nell'estremità NW dell'Antiforme del Flumendosa.

Si può immediatamente dividere in due settori nettamente distinti fra loro per la natura e l'origine dei litotipi presenti. Il settore settentrionale, compreso nella parte sud orientale dell'Altopiano della Giara, che dalle località N.ghe Nuridda, N.ghe Tutturuddu, Santa Luisa, Pranu Medau, Masoi de Pisu e Scala Pitzosa si estende verso nord, é caratterizzato da litotipi magmatici effusivi pliocenici.

L'area, si estende nella regione della Marmilla che rappresenta il margine nord orientale del graben del campidano. A scala vasta affiorano terreni sedimentari della successione oligo-miocenica del Campidano-Sulcis legata al rift oligo miocenico Sardo.

Lo schema tratto dal foglio 540 Mandas (scala 1:50.000) ben rappresenta i rapporti stratigrafici tra le formazioni sedimentarie.



La geologia della zona considerata è in gran parte abbastanza semplice dal punto di vista stratigrafico e strutturale. La successione dei terreni è infatti costituita da sedimenti terziari fatta eccezione per il tratto a ridosso di Sardara nel quale si sovrappongono litologie appartenenti a diverse ere geologiche

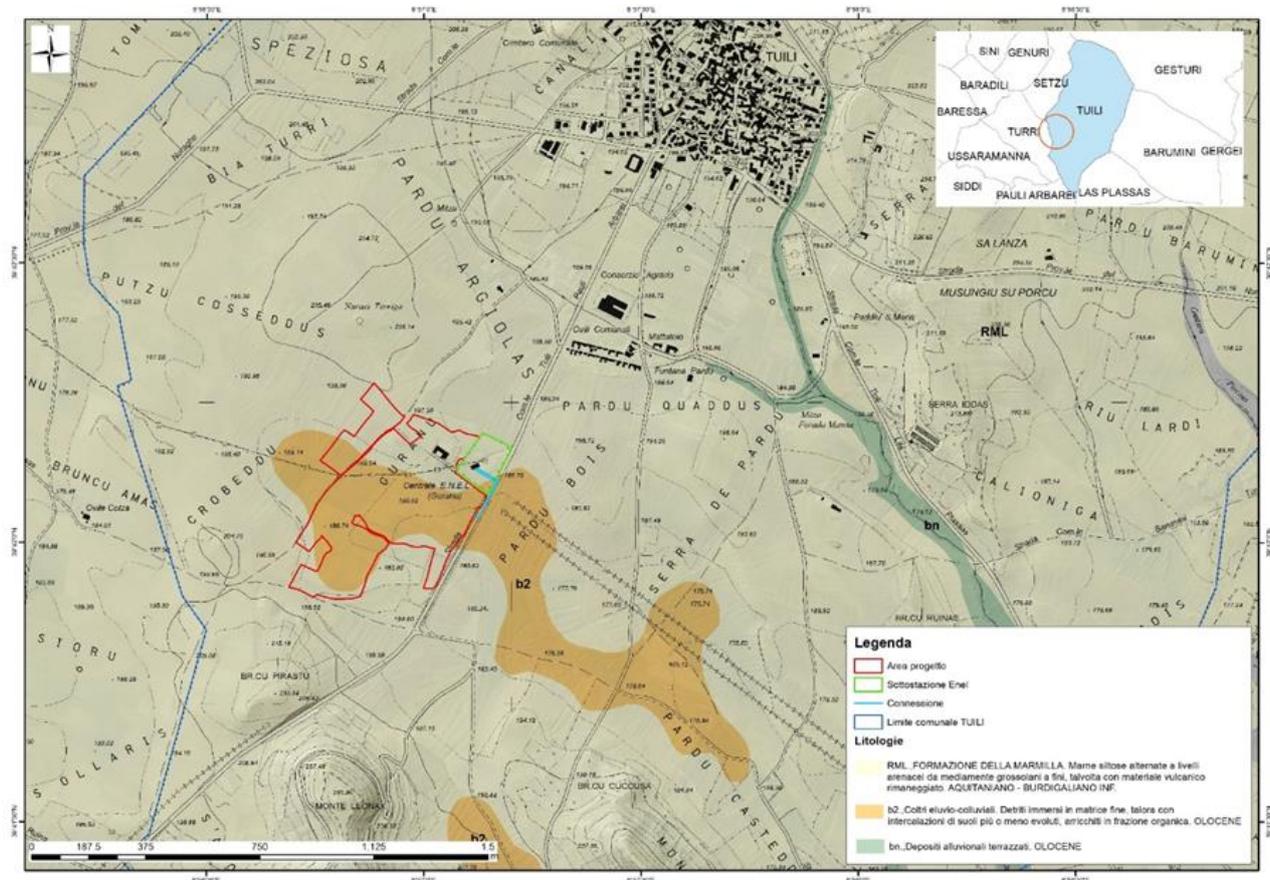
Di seguito vengono descritte le unità presenti nell'area vasta:

**bn** - Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE

**b2** - Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

**RML** - FORMAZIONE DELLA MARMILLA. Marne siltose alternate a livelli arenacei da mediamente grossolani a fini, talvolta con materiale vulcanico rimaneggiato. AQUITANIENSE - BURDIGALIANO INF.

**GST** - MARNE DI GESTURI. Marne arenacee e siltitiche giallastre con intercalazioni di arenarie e calcareniti contenenti faune a pteropodi, molluschi, foraminiferi, nannoplancton, frammenti ittiolitici, frustoli vegetali. BURDIGALIANO SUP. - LANGHIANO MEDI.



## LITOLOGIA E STRATIGRAFICA DELL'AREA DI PROGETTO

Nello specifico, la litologia interessata dal progetto riguarda:

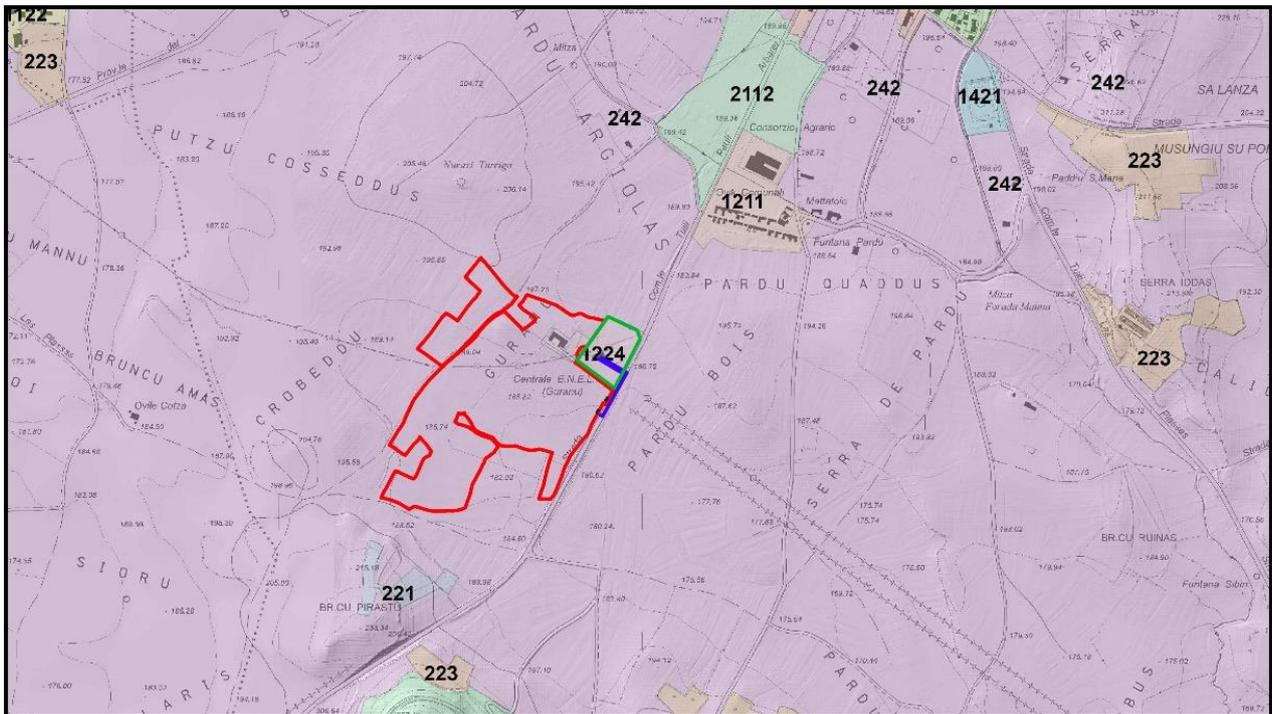
- marne arenacee e siltitiche giallastre con intercalazioni di arenarie e calcareniti appartenenti alla formazione della Marmilla(RML).
- Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica (b2) La formazione della Marmilla (CHERCHI, 1985a), che nell'ambito del I° ciclo sedimentario miocenico rappresenta le facies di ambiente francamente marino, affiora estesamente in tutta l'area ed è interrotta solo localmente, da coperture oloceniche, che occupano il settore centro-settentrionale, i fondivalle e gli alvei dei corsi d'acqua attuali, e dai sedimenti miocenici della formazione di Gesturi. Nonostante l'elevata estensione di tali depositi, gli affioramenti sono poco rappresentativi della formazione in quanto ricoperti in prevalenza da coltri di suoli intensamente coltivati, infatti, la successione può essere osservata soprattutto in corrispondenza di trincee stradali, scavi, oppure in versanti acclivi e profonde incisioni vallive.

## ASPETTI TETTONICI

L'area vasta è stata interessata nelle passate ere geologiche da varie fasi tettoniche che sono riconducibili essenzialmente al cosiddetto ciclo orogenetico Alpino. Le diverse fenomenologie tettoniche si sono evidenziate per mezzo di periodi alternati nei quali predominavano talora le componenti distensive (faglie dirette), talora quelle compressive (faglie inverse) le quali hanno interessato i litotipi più competenti. L'area si presenta priva di faglie e evidenti caratteri geostrutturali.

## USO DEL SUOLO

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto agro fotovoltaico sono di tipo antropico e legate alla presenza dell'uomo di una vasta area a carattere agro pastorale. Il sito di progetto viene utilizzato a pascolo naturale. L'area di pertinenza dell'impianto (la superficie occupata dai pannelli e strade di pertinenza a servizio dell'impianto) è pari a una superficie di circa Ha 23.80.95, La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio, individuandola con il codice 2111 Seminativi in aree non irrigue.



Carta dell'uso del suolo Corine Land cover (fonte Geoportale Nazionale)

In merito all'Uso del Suolo, i sistemi di utilizzazione del territorio sono ottenuti attraverso l'aggregazione delle classi della Carta dell'uso del suolo della Sardegna, di tre macrosistemi di

utilizzo del territorio funzionali alle analisi di piano in massima sintesi riducibili ai sistemi forestale, agricolo e agropastorale.

La varietà delle classi e l'utilizzo multiplo del territorio non consentono una discriminazione esatta dei sistemi, tenuto anche conto della variabilità temporale degli utilizzi, per cui la classificazione finale è stata ricondotta alla definizione dei cinque sistemi chiave: forestali, preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo, agrosilvopastorali, agrozootecnici estensivi, agricoli intensivi e semintensivi.

La categoria dei sistemi forestali è ottenuta dall'aggregazione delle classi di copertura arborea, dalle diverse formazioni della macchia mediterranea, tra le quali le più diffuse sono le secondarie, ascrivibili a forme di degradazione di formazioni forestali più evolute, e dalle formazioni ripariali.

Tra i sistemi preforestali rientrano le classi di copertura afferenti ai cespuglieti e agli arbusteti che, a seconda del contesto, possono essere sede di utilizzazione agrozootecnica estensiva. Nei sistemi agrozootecnici estensivi sono invece ricomprese tutte le superfici con copertura prevalentemente erbacea, direttamente utilizzate con il pascolamento delle specie di interesse zootecnico.

Nei sistemi agricoli intensivi e semintensivi sono state aggregate le classi dei seminativi, delle colture arboree permanenti e gli impianti di arboricoltura localizzati in contesti agricoli i quali sono classificabili come sistemi arborei fuori foresta.

Macrocategorie	ha	%	Aggregazione in sistemi	ha	%
Boschi a prevalenza di latifoglie	14'671	13.8%	sistemi forestali	25'351	23.9%
Boschi a prevalenza di conifere	2'658	2.5%			
Boschi misti	126	0.1%			
Macchia mediterranea	7'875	7.4%			
Vegetazione ripariale	20	0.0%			
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada	9'229	8.7%	sistemi preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo	9'229	8.7%
Aree agro-silvo-pastorali	5'043	4.8%	sistemi agrosilvopastorali	5'043	4.8%
Pascoli erbacei	15'650	14.8%	sistemi agrozootecnici estensivi	15'650	14.8%
Seminativi non irrigui	23'788	22.4%			

Aree agricole intensive	18'031	17.0%	sistemi agricoli intensivi e semintensivi	47'051	44.4%
Oliveti	4'482	4.2%			
Impianti di arboricoltura	751	0.7%			
Aree artificiali	2'370	2.2%	altre aree	3'693	3.5%
Sistemi sabbiosi, pareti rocciose	0	0.0%			
Zone umide	181	0.2%			
Corpi d'acqua	1'141	1.1%			

Nell'ambito del distretto Giare i sistemi forestali interessano una superficie di 25'351 [ha] pari al 24% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifoglia (58%), alla macchia mediterranea (31%) ed ai boschi a prevalenza di conifere (10%).

I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 9% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stazionali sfavorevoli. L'uso agricolo del distretto è rappresentato da sistemi agricolo-intensivi e semintensivi (44.4%), diffusi sulle estese aree pianeggianti intercollinari, mentre i sistemi misti agrosilvopastorali e agrozootecnico estensivi incidono complessivamente per circa il 20% e si localizzano soprattutto in corrispondenza dei versanti di raccordo tra le piane ed i rilievi. L'analisi della sola componente arborea della categoria dei sistemi forestali evidenzia il dato relativo alla presenza delle sugherete che con 3'742 ettari mostra una incidenza del 21.4%. A tale contesto si sommano altri 3'348 ettari di aree a forte vocazione sughericola, in prevalenza costituite da soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie ed in parte da soprassuoli già strutturati come pascoli arborati a sughera.

### 4.3. AMBIENTE IDRICO

Dal punto di vista idrografico l'area di studio ricade interamente nell'U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri che è 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, aventi un'estensione rispettivamente di circa 1779,46 e 618,14 kmq, 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.



#### Rappresentazione della U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri

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. L'altimetria varia con quote che vanno dai 0 m (s.l.m.) nelle aree costiere ai 1154 m (s.l.m.) in corrispondenza del Monte Linas, la quota più elevata della provincia di Cagliari. 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.

**Tabella: U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri - Elenco bacini**

N	Nome Bacino Idrografico	Codice Bacino CEDOC	Area Bacino (Kmq)
1	Flumini Mannu	0001	1779,46
3	Riu Foxi	0018	46,14
4	Riu Piscadeddus	0017	5,08
5	Riu Solanas	0016	33,73
6	Riu Gavoi	0015	12,89
7	Riu Geremeas	0014	62,10
8	Riu Murtaucci	0013	9,25
9	Su Tuvu Mannu	0012	3,86
10	Riu Arenargiu	0011	3,69
11	Arrizzolu Sallu	0010	2,84
12	Rio Cuba	0009	30,21

13	Riu di Corongiu	0008	152,28
14	Riu Foxi	0007	43,33
15	Riu de is Cungiaus	0006	20,37
16	Riu di San Giovanni	0005	42,28
17	Saline di Cagliari	0004	67,77
18	Riu di Sestu	0003	115,14
19	Riu Cixerri	0302	618,14
20	Su Concali	0303	2,07
21	Rio di Santa Lucia	0301	130,51
22	Riu San Girolamo	0300	36,44
23	Vallada de Flumini Rinu	0299	5,43
24	Riu di Bacchelina	0298	4,42
25	Riu Brillante	0297	4,65
26	Riu is Cannas	0296	5,65
27	Riu su Leunaxi	0295	1,26
28	Riu Sanna	0294	1,83
29	Sa Punta	0293	0,84
30	Riu Carria Longa	0292	0,44
31	Canale Peppinu	0291	1,48
32	Riu Gutturu s'Infernu	0290	1,99
33	Riu su Spagnolu	0289	3,76
34	Riu di Pula	0288	140,79
35	Riu su Tintiori	0287	31,71
36	Riu Santa Margherita	0286	36,70
37	Su Canali sa Scifedda	0285	3,22
38	Su Canali sa Scifedda	0284	5,73
39	Rio Pedroso	0283	6,41
40	Canale su Barocconi	0282	2,78
41	Rio di Chia	0281	71,36
42	Riu Baccu Mannu	0280	10,49
43	Riu Perdosu	0279	7,58
<b>Totale</b>			<b>3.566</b>

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. Lungo il corso principale è ubicato l'invaso di Is Barroccus, con capacità massima di invaso di 12 milioni di mc. L'invaso è gestito dall'EAF. 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. Altri elementi importanti dell'idrografia superficiale sono l'invaso del Cixerri a Genna is Abis, nel Basso Cixerri, e quello del Rio Canonica a Punta Gennarta, il primo a gravità massiccia, gestito dall'EAF, il secondo gestito da consorzio di bonifica del Cixerri. Altro elemento caratteristico dell'idrografia superficiale di questa U.I.O. è lo Stagno di Santa Gilla, dove confluiscono le acque sia del Flumini Mannu che del Cixerri, oltre che di una serie di corsi d'acqua minori, tra cui si segnalano il Rio Sa Nuscedda, il Riu Murta, il Riu di Sestu, mentre il Rio di Santa Lucia, sfocia anch'esso nell'area umida di Santa Gilla, nel corpo idrico denominato Saline di Capoterra. 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 superatogli 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 e 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.

La geologia del bacino idrografico del Flumini Mannu può essere descritta nella seguente maniera a partire dalla sua sorgente:

- Nella parte iniziale il fiume incide un altopiano mesozoico, costituito da dolomie e calcari dolomitici del Triassico Superiore - Cretacico Superiore (Tacco del Sarcidano). Tale formazione è attraversata dalle andesiti oligo-mioceniche.
- Nella seconda porzione, attraversa calcari e depositi sedimentari del Eocene-Miocene, nei quali sono state messe in posto rocce granitiche e metamorfite di contatto.
- La terza parte è il tratto di fiume che incide sedimenti pliocenico-quadernari. Alla sinistra idrografica del fiume ritroviamo sedimenti continentali del Pliocene-Pleistocene e vulcaniti oligo-mioceniche, mentre in destra idrografica ci sono arenarie eoliche, conglomerati, sabbie e argille del Pleistocene. L'alveo del fiume in

tale tratto è interamente impostato su depositi alluvionali terrazzati.

Nella porzione più ad Ovest del bacino, affiorano le metamorfici paleozoiche, con intruse rocce granitiche del Carbonifero Superiore - Permiano. I primi due tratti sono caratterizzati da una morfologia tipica dei canyon, con valli strette e profonde. Nelle marne e arenarie mioceniche della Marmilla, la morfologia è collinare e le forme sono tondeggianti prive di asperità. Nella frazione finale, il reticolo idrografico è poco sviluppato vista l'alta permeabilità dei sedimenti quaternari. Per quanto riguarda invece il Riu Cixerri questo scorre nell'omonima valle che non è altro che una depressione di origine tettonica. Si tratta di un "Graben", limitato da bordi netti e rapidi. La depressione sembra essere delineata da due sistemi di faglie con direzione rispettivamente Est-ovest e Nord-Ovest/Sud-Est. Le ipotesi più accreditate ipotizzano che questa depressione si sia formata nel terziario su preesistenti terreni paleozoici; in seguito alla sua formazione, la "fossa" è stata riempita dalla deposizione di materiale trasportato dai corsi d'acqua ai quali si sono sommati i materiali depositatisi in seguito alle numerose e intense manifestazioni vulcaniche oligo-mioceniche.

Nel quaternario i depositi alluvionali hanno ricoperto quasi completamente i precedenti depositi. In base a ciò si può affermare che alla base si trovano i terreni paleozoici ricoperti a loro volta dal terziario su cui infine si trovano i depositi quaternari. I depositi paleogenici sono caratterizzati dalla presenza di arenarie quarzose, talvolta conglomeratici alternati a marne e argille sabbiose. Per quanto riguarda i bacini minori costieri, nella area interna, sia nella parte orientale, in corrispondenza del massiccio del Sarrabus (Monti dei Sette Fratelli e Punta Serpeddi) che in quella occidentale (Monti di Capoterra), prevalgono le formazioni del Carbonifero Superiore Permiano (Leucograniti equigranulari); nelle aree costiere sono invece prevalenti le formazioni di arenarie Pleistoceniche. Un elemento importante è dato dalla presenza nell'area costiera occidentale di formazioni del ciclo vulcanico Oligo - Miocenico (Sarroch). Complessivamente nella U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri si contano, oltre ai 43 corsi d'acqua del primo ordine relativi agli altrettanti bacini riportati in Tabella 1-1, 170 corsi d'acqua del secondo ordine, riportati in Tabella 1-3. Si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Riu Mannu di San Sperate, lungo circa 43 km, che è anche un corso d'acqua significativo. Oltre a questo si menziona, per la sua particolarerilevanza naturalistico - ambientale, il Rio Gutturreddu, affluente del Rio di Santa Lucia.

**Tabella: U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – elenco corsi d’acqua del 2° ordine**

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
1	0001	Flumini Mannu	0001	Riu Mannu di San Sperate	42,57
2	0001	Flumini Mannu	0002	Riu Spinosu	13,21
3	0001	Flumini Mannu	0007	Riu Angiargia	10,42

4	0001	Flumini Mannu	0008	Canale Riu Malu	24,43
5	0001	Flumini Mannu	0014	Canale Riu Nou	18,94
6	0001	Flumini Mannu	0021	Torrente Leni	28,21
7	0001	Flumini Mannu	0050	Canale collettore basso	10,55
8	0001	Flumini Mannu	0051	Riu Estius	7,63
9	0001	Flumini Mannu	0054	Riu Tistivillus	6,92
10	0001	Flumini Mannu	0055	Riu Porcus	2,27
11	0001	Flumini Mannu	0056	Riu Cuccuris	1,43
12	0001	Flumini Mannu	0057	Riu Perda Longa	7,55
13	0001	Flumini Mannu	0058	Riu Piras	2,41
14	0001	Flumini Mannu	0059	Riu s'Alluminu	4,73
15	0001	Flumini Mannu	0062	Riu Piscina Ludu	1,83
16	0001	Flumini Mannu	0063	Riu Lanessi	19,81
17	0001	Flumini Mannu	0074	Funtana su Conti	6,80
18	0001	Flumini Mannu	0079	Riu Cani	11,87
19	0001	Flumini Mannu	0081	Gora di Bau Arena	2,89
20	0001	Flumini Mannu	0082	Gora di Baccu Margiani	1,82
21	0001	Flumini Mannu	0084	Riu Tellas	2,20
22	0001	Flumini Mannu	0085	Riu Pardu	8,79
23	0001	Flumini Mannu	0087	Riu de su Linarbu	3,11
24	0001	Flumini Mannu	0089	Riu Murera	14,65
25	0001	Flumini Mannu	0092	Riu Pazzola	4,38
26	0001	Flumini Mannu	0093	Riu Padenti	3,00
27	0001	Flumini Mannu	0096	Riu su Spaniadroxiu	5,69
28	0001	Flumini Mannu	0098	Riu Gora niu Acchili	2,36

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
29	0001	Flumini Mannu	0099	Gora Scala de sa Gloria	1,38
30	0001	Flumini Mannu	0101	Riu Corrigas	7,68
31	0001	Flumini Mannu	0103	Riu su Salixi	4,53
32	0001	Flumini Mannu	0105	Riu su Ceresia	1,50
33	0001	Flumini Mannu	0106	Riu Corongiu Era	2,32
34	0001	Flumini Mannu	0107	Riu is Funtanas	4,71
35	0001	Flumini Mannu	0109	Rio San Gimiliano	8,24
36	0003	Riu di Sestu	0002	Riu is Cannas	15,80
37	0007	Riu Foxi	0002	Riu Cortis	8,91
38	0008	Riu di Corongiu	0002	Riu Loi	4,34
39	0008	Riu di Corongiu	0003	Riu San Barzolu	13,88
40	0008	Riu di Corongiu	0004	Riu Carrabili Serreli	6,12
41	0008	Riu di Corongiu	0010	Riu Garapiu	4,25
42	0008	Riu di Corongiu	0013	Riu Flumini Suergiu	4,14
43	0008	Riu di Corongiu	0014	Riu de su Moddizzu	1,56
44	0008	Riu di Corongiu	0015	Riu sa Pispisa	14,72
45	0009	Rio Cuba	0002	Acque is Paras	4,21
46	0009	Rio Cuba	0004	Riu de is Grutta	9,94
47	0009	Rio Cuba	0008	Riu Culimragu	1,68
48	0009	Rio Cuba	0010	Brunco Leporis	1,71
49	0011	Riu Arenargiu	0002	Riu de is stella	2,72
50	0280	Riu Baccu Mannu	0002	Riu Santa Lucia	2,07
51	0280	Riu Baccu Mannu	0003	Pala Raccu Mannu	3,11
52	0280	Riu Baccu Mannu	0005	Riu Cantaru	1,75

53	0281	Rio di Chia	0002	Riu Gutturu Antiogu	4,23
54	0281	Rio di Chia	0005	Sa Truba Manna is Abis	3,73
55	0281	Rio di Chia	0006	Riu su Sfundau	5,94
56	0281	Rio di Chia	0007	Canale Craba Scorada	5,52
57	0281	Rio di Chia	0008	Sa Truba Manna su Monti is Cr	4,86
58	0281	Rio di Chia	0009	Rio Tuvarra	2,26
59	0281	Rio di Chia	0010	Canale Arcu su Lau	4,38
60	0281	Rio di Chia	0011	Riu sa Terra de Sa Cresia	3,60
61	0281	Rio di Chia	0012	Riu Gutturu de Nicola	1,74
62	0283	Rio Pedroso	0002	Canale di Millaneidda	0,93
63	0285	Su Canali sa Scifedda	0002	Canali e su Genovesu	3,20
64	0286	Riu Santa Margherita	0002	Canale Conca Molo	2,47
65	0286	Riu Santa Margherita	0003	Riu Is Molas	1,62
66	0286	Riu Santa Margherita	0004	Riu de is Sannas	3,11
67	0286	Riu Santa Margherita	0005	Riu Porcileddu	1,57
68	0286	Riu Santa Margherita	0006	S'arriu de is Punta de Ninnu	2,10
69	0286	Riu Santa Margherita	0007	Riu Montixeddu	5,44
70	0286	Riu Santa Margherita	0010	Riu Pilimantonio	1,77
71	0286	Riu Santa Margherita	0011	Riu Acqua Battista Cadias	1,64
72	0286	Riu Santa Margherita	0012	Riu Montixi	2,19
73	0286	Riu Santa Margherita	0014	Canale Piscina Manna	1,68
74	0287	Riu su Tintiori	0002	Riu s'Orecanu	2,84
75	0287	Riu su Tintiori	0006	Riu Doma de is Abis	1,58
76	0288	Riu di Pula	0002	Riu (San Pietro)	2,04
77	0288	Riu di Pula	0005	Rio san Marco	5,87
78	0288	Riu di Pula	0006	Riu su Guventeddu	3,13
79	0288	Riu di Pula	0007	Riu di Monte Nieddu	5,11
80	0288	Riu di Pula	0011	Riu Andria Pastori	8,18
81	0288	Riu di Pula	0015	Riu su Dufu Mannu	0,84
82	0288	Riu di Pula	0016	Riu s'Acqua Vitaina	1,16
83	0288	Riu di Pula	0017	Canale su Sementu	2,29
84	0288	Riu di Pula	0019	Canale Medau Aingiu	2,86
85	0288	Riu di Pula	0020	Riu Sarris Longa	1,32
86	0288	Riu di Pula	0021	Riu Antiogu Lai	1,41

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
87	0288	Riu di Pula	0022	Canale s'Arrus	1,10
88	0288	Riu di Pula	0023	Canale Arridalis	1,73
89	0288	Riu di Pula	0025	Riu su Forru	1,13
90	0288	Riu di Pula	0026	Rio Maureddo	6,86
91	0288	Riu di Pula	0028	Riu s'Isca 'e Calamixi	4,04
92	0288	Riu di Pula	0031	Riu su Pizianti	3,50
93	0288	Riu di Pula	0032	Riu Punta Sapienza	1,08
94	0288	Riu di Pula	0033	Riu sa Truba 'e sa Pera	1,74
95	0288	Riu di Pula	0035	Riu Isca de Crapitta	7,97
96	0296	Riu is Cannas	0002	Riu s'Acqua de Ferru	3,62
97	0297	Riu Brillante	0002	Canale Giaccu	1,96
98	0300	Riu San Girolamo	0002	Arriu de Masoni Ollastru	6,21
99	0300	Riu San Girolamo	0004	Canale Sant'Antoni	1,24
100	0300	Riu San Girolamo	0005	S'arriu de sa Figu	1,25
101	0301	Rio di Santa Lucia	0002	Riu de sa is Coddus	4,28
102	0301	Rio di Santa Lucia	0003	Canale Bacu Liconosu	4,18
103	0301	Rio di Santa Lucia	0005	Riu di San Pietro	1,52
104	0301	Rio di Santa Lucia	0006	Canale de s'Utturu Narboni	1,76
105	0301	Rio di Santa Lucia	0007	Riu Guttureddu	12,28
106	0301	Rio di Santa Lucia	0016	Canale sa Strada	1,58

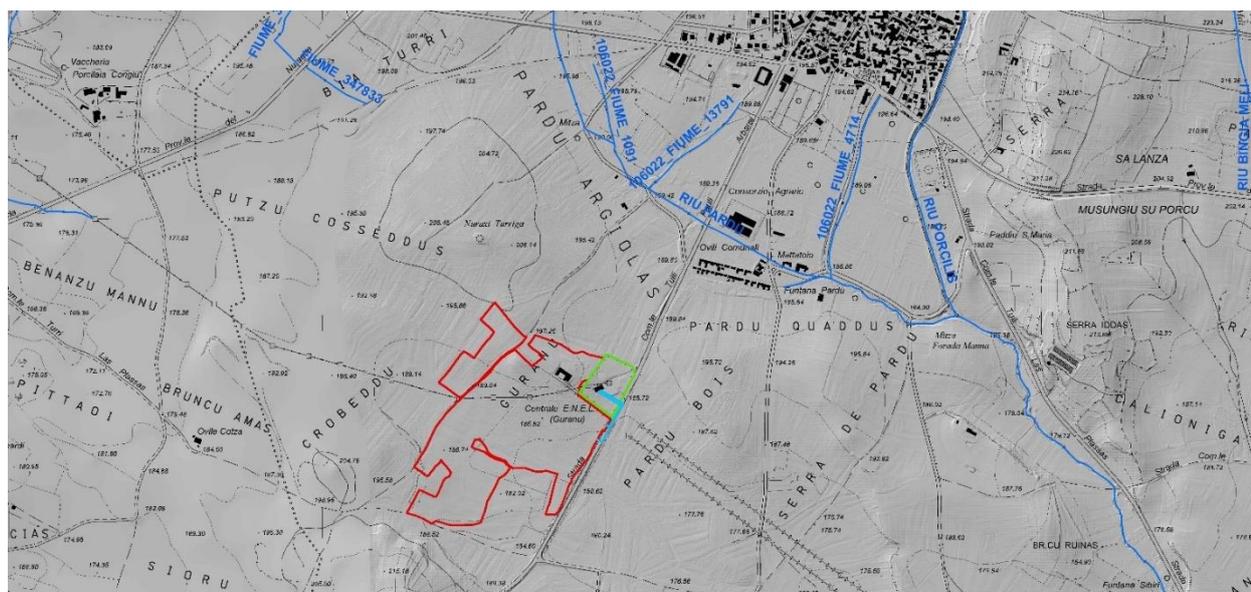
107	0301	Rio di Santa Lucia	0017	Riu su Fenu Trainu	1,20
108	0301	Rio di Santa Lucia	0018	Canale Pissu Pitti	1,73
109	0301	Rio di Santa Lucia	0019	Riu Zafferanu Mannu	1,84
110	0301	Rio di Santa Lucia	0020	Canale Zuddias	2,42
111	0301	Rio di Santa Lucia	0021	Canale Sirboni Mannu	1,27
112	0301	Rio di Santa Lucia	0022	Riu Sant'Antoni	3,74
113	0301	Rio di Santa Lucia	0023	Canale de Sant'Antonio	0,92
114	0301	Rio di Santa Lucia	0024	Riu Bidda Mores	4,47
115	0301	Rio di Santa Lucia	0025	Riu sa Grotta	1,90
116	0301	Rio di Santa Lucia	0026	Riu Moras	1,24
117	0301	Rio di Santa Lucia	0027	Riu Perdu Secci	2,20
118	0301	Rio di Santa Lucia	0028	Riu Pasquale Levanti	2,09
119	0301	Rio di Santa Lucia	0029	Riu Perdu Secci	1,15
120	0301	Rio di Santa Lucia	0030	Canale Antiogus	4,19

Per quanto riguarda i laghi complessivamente si contano in questa U.I.O. 17 tra invasi artificiali e traverse fluviali, il cui elenco completo è riportato in Tabella 1-4. Tra questi il più importante è sicuramente l'invaso del Cixerri a Genna Is Abis, ottenuto da uno sbarramento del Riu Cixerri nei pressi dell'abitato di Uta, la cui capacità di massimo invaso è di circa 25,3 Mmc.

#### IDROLOGIA DEL TERRITORIO COMUNALE

L'idrologia superficiale dell'area è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua di non rilevante entità, la maggior parte dei quali a carattere torrentizio e stagionale. L'andamento di tali corsi d'acqua è generalmente N-S e N-S e hanno origine in prevalenza dalla giara di gesturi, scorrono sulle formazioni della Marmilla per poi andar ad alimentare il Rio Flumini Mannu 041.

Localmente i principali corsi d'acqua esaminando l'area, sono il: Il Riu Pardu e il Riu Porcilis.



Idrografia sotterranea



acquifere e livelli piezometrici. Le falde rinvenute oscillano ad una profondità che sta tra i 3,60 ai 40 metri dal p.c, mentre i livelli piezometrici misurati oscillano tra 3,60 e 40 metri dal p.c.

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	40,00	42,00	2,00

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
lug/1990	15,00	20,00	5,00	ND

### Falde e misure piezometriche 194772

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	3,60	4,50	0,90
2	43,00	44,00	1,00

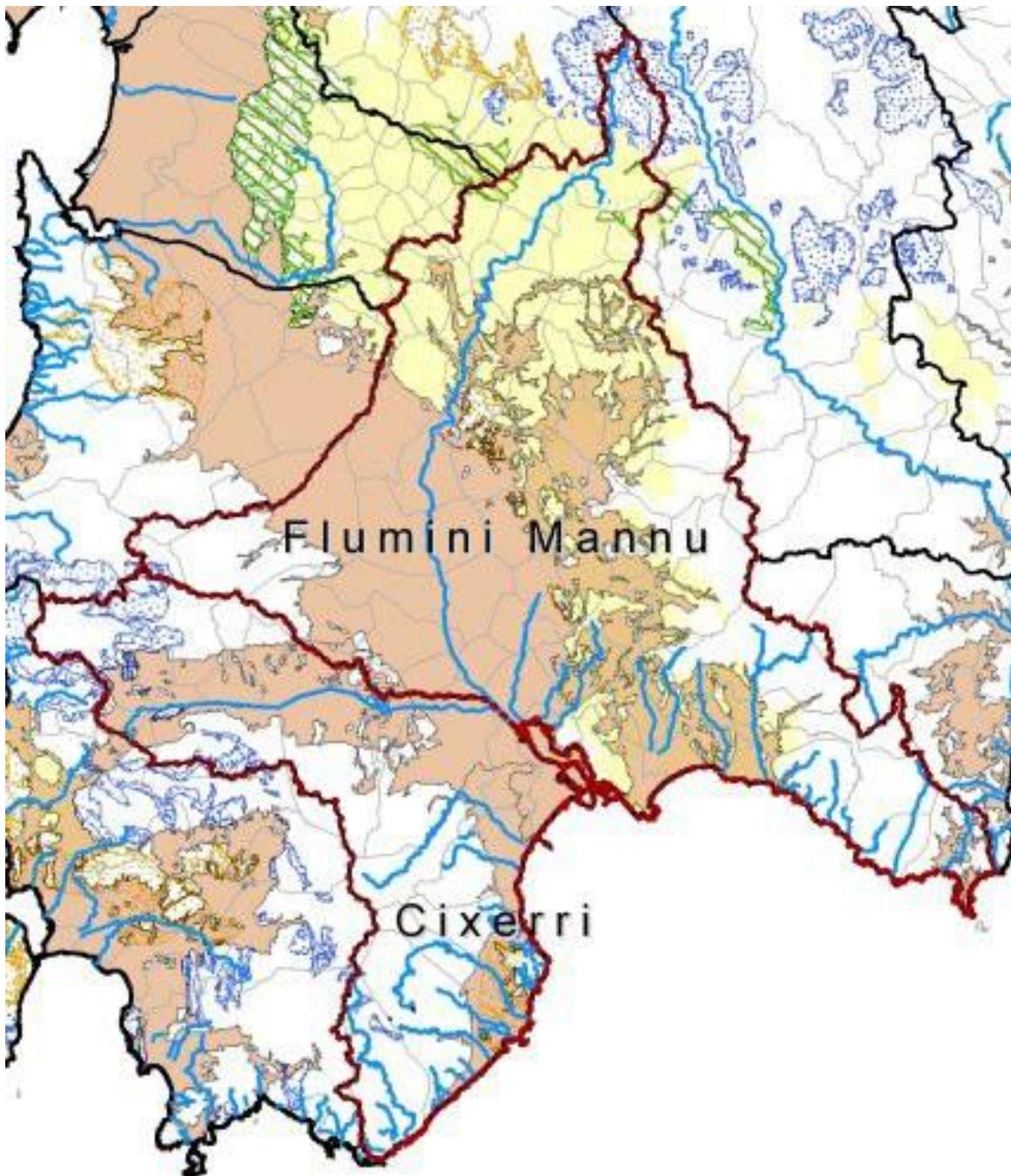
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
feb/2000	3,60	9,80	6,20	0,750

### COMPLESSI ACQUIFERI

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. I complessi acquiferi significativi sono stati individuati sulla base della loro potenzialità e, secondariamente, della loro vulnerabilità. Per quanto riguarda questo secondo aspetto, è stato dato maggiore risalto agli acquiferi quaternari costieri, maggiormente vulnerabili (centri abitati, insediamenti turistici, ingressione marina, agricoltura intensiva), rispetto ad alcuni acquiferi profondi siti in aree scarsamente antropizzate. Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri:

1. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano
2. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius
3. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri
4. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
5. Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra
6. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla
7. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano
8. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
9. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gestori

10. Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis- Iglesias
11. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula- Sarroch
12. Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula



**Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri**

## 4.4. AGROALIMENTARE

Il Programma di sviluppo rurale è il principale strumento di governo per lo sviluppo del sistema agroalimentare e delle aree rurali in Sardegna, cofinanziato dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR). Il PSR Sardegna investe sulla conoscenza e sull'innovazione, stimola la competitività delle aziende agricole, agroindustriali e forestali, garantisce la gestione sostenibile dell'ambiente e del clima e favorisce uno sviluppo equilibrato del territorio e delle comunità rurali. Il settore agricolo della Marmilla, non a caso, presenta una realtà di produzioni tipiche e di nicchia e con un forte legame con la cultura locale.

L'agricoltura rappresenta ancora un settore rilevante nell'economia del territorio. Le produzioni prevalenti sono cerealicole, olivicole, ovicaprine. Si evidenziano filiere agro alimentari a forte potenzialità di sviluppo, ma il loro livello di organizzazione è insufficiente. Prodotti di pregio sono nei settori dell'agro alimentare, dell'artigianato artistico, tipico e tradizionale, del tessile, e della lavorazione del ferro e del legno. Le risorse culturali del territorio sono un vero punto di forza. Sono fruibili numerosi siti archeologici, musei, parchi naturali, antiche chiese, case tradizionali e case museo insieme ad un ricco patrimonio di cultura demo antropologica. Importanti in questo quadro, sono le manifestazioni tradizionali legate alla cultura popolare e i grandi eventi legati all'interscambio culturale. E' presente una diffusa rete di piccoli centri storici ben conservati.

Sotto l'aspetto geolitologico sono presenti calcari, calcari marnosi, calcari arenacei, marne, arenarie del miocene, glaciai, alluvioni del Pleistocene, alluvioni recenti e depositi di stagno dell'Olocene. Nel Miocene la morfologia è data da forme ondulate con dolci pendenze in cui prevalgono le marne e i calcari marnosi, mentre nelle aree caratterizzate da pendenze maggiori prevalgono i litotipi più arenacei. I compluvi sono talvolta idromorfi per una parte dell'anno. Prevalgono i suoli a debole spessore nelle aree a forte pendenza, in corrispondenza di arenarie o calcari arenacei, (Entisuoli: Lithic Xerorthents e Typic Xerorthents), e suoli di medio spessore nei termini più marnosi su morfologie dolci (Inceptisuoli: Typic e Vertic Xerochrepts). Nei compluvi o in aree a deboli pendenze si rinvengono suoli molto profondi (Vertisuoli). Da tempo memorabile l'uso tradizionale prevalente è dato dalla cerealicoltura. Infatti i suoli di questa subregione presentano un'elevata suscettività per questo uso, a causa della percentuale di argilla e del tipo di argilla, che consentono un'elevata capacità di campo ed una diminuzione del periodo arido. Queste caratteristiche associate all'alta fertilità hanno consentito di effettuare una cerealicoltura fra le migliori dell'isola. La viticoltura, l'olivicoltura ed altre colture frutticole hanno occupato le terre meglio drenate, prive di ristagni idrici, e con buona esposizione. Gli allevamenti, modesti come estensione ma numerosi, hanno avuto come scopo quello della selezione delle specie ovine per la produzione di latte e carne, soprattutto nell'ultimo secolo. Attualmente gli usi più diffusi sono la cerealicoltura in aridocoltura, foraggi e mais in irriguo.

Queste colture trovano facile collocamento nel mercato, soprattutto dove scarseggiano le risorse e dove più intensivi sono gli allevamenti. Si riscontra la viticoltura nei suoli più idonei (sui Vertisuoli non viene praticata la viticoltura, per l'alta produzione e la scarsa qualità del prodotto). La mandorlicoltura, una volta diffusa, è oramai quasi scomparsa. L'area della Marmilla e Trexenta rappresenta il territorio con un'agricoltura più intensa ed antica, come dimostrano le testimonianze storiche e l'abbondanza di reperti archeologici. Queste regioni sono state indicate talvolta come il granaio di Roma. E' evidente anche in questo caso il legame costante tra tipologia pedologica, attività antropica ed insediamenti, sin dai periodi più antichi e soprattutto in quello romano. Ad eccezione di alcuni casi la proprietà è fortemente frazionata e polverizzata, a dimostrazione di un antico interesse. Il paesaggio rurale attuale è dominato principalmente dalle colture erbacee autunno-invernali (cereali, leguminose da granella, oleaginose) ed ortive irrigue (mais, medica, sorgo, ecc.). Una parte è utilizzata con colture ortive da pieno campo (carciofi) ed industriali (barbabietola da zucchero).

Le colture arboree sono principalmente la viticoltura e subordinatamente olivicoltura e altre specie fruttifere. Sono diffuse, a tratti, le colture protette. Il territorio della Marmilla è interessato alla produzione di numerosi "Prodotti Tipici". Con questa definizione si attribuisce un significato a valenza trasversale che indica:

- i prodotti DOP e IGP;
- i vini DOC, DOCG, IGT;
- i prodotti tradizionali agro alimentari

Il fondo agricolo in esame è facilmente accessibile dalla S.P 5 che collega Tuili a Pauli Arbarei.

L'analisi interpretativa delle foto scattate mette in risalto tutti gli elementi antropici che nel corso del tempo hanno trasformato il paesaggio. (Il rilievo fotografico completo si trova all' Allegato-Report Fotografico Stato Luoghi).

Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Green and Blue Tuili



Punti di ripresa P1 P2 P3 P4

Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Green and Blue Tuili



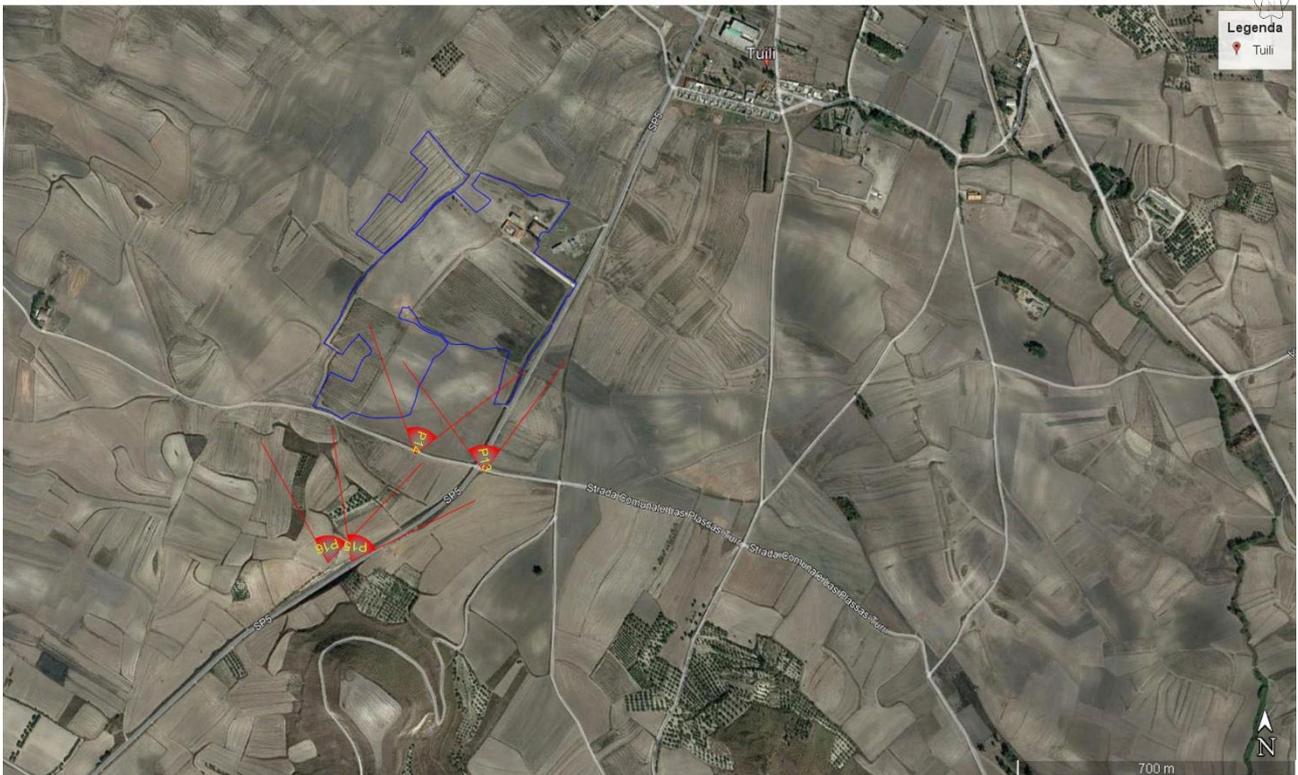
Punti di ripresa P5 P6 P7 P8

Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Green and Blue Tuili



Punti di ripresa P9 P10 P11 P12

Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Green and Blue Tuili



Punti di ripresa P13 P14 P15 P16

Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Punti Scatto P1,P2,P3,P4 Porzione Nord Sito in Progetto, orografia pianeggiante che evidenzia una scarsa presenza di vegetazione autoctona.



Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Punti Scatto P5,P6,P7,P8 Porzione Nord Sito in Progetto, Azienda Agricola Lugas, Sottostazione Enel Guranu adiacente al sito in progetto



Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Punti Scatto P9,P10,P11,P12 Porzione Est Sito in Progetto dalla Strada Provinciale 5 orografia del terreno pianeggiante e assenza di specie autoctone.



P9



P10



P11



P12

Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro Fotovoltaico Punti Scatto P13,P14,P15,P16 Porzione Sud Sito in Progetto dalla Strada Provinciale 5 orografia del terreno pianeggiante e assenza di specie autoctone.



P13



P14



P15



P16

Nella proprietà sono presenti fabbricati, consistenti in varie stalle in modesto stato di conservazione.

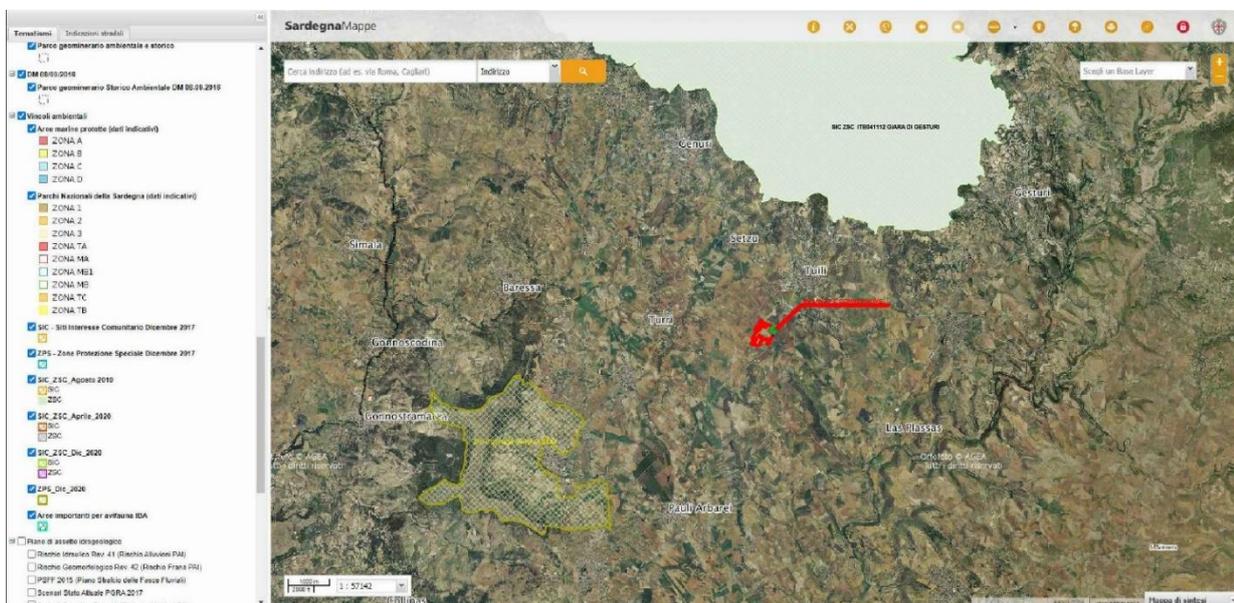
È possibile dedurre dalle informazioni ricavate, che la litologia in questione presenta un certo grado di compattezza messo in evidenza dal tipo di permeabilità attribuito a questi depositi

Si evince che dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) la permeabilità dell'area in studio è bassa per porosità BP sulle marne, mentre è medio alta per porosità sulle coltri eluvio colluviali MAP.

## 4.5. BIODIVERSITA'

Come presentato nei paragrafi precedenti, il perimetro del sito proposto non interferisce con il sistema delle aree protette le aree più prossime sono come riportato nella seguente tabella.

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia di intervento per la conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea ed in particolare la tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati. I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalle *Direttive Europee 79/409/CEE*, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli), e *92/43/CEE*, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).



Di seguito sono elencate le aree SIC/ZSC e ZPS che ricadono in prossimità dell'area di intervento con la relativa distanza al sito di impianto. I dati sulle SIC e ZPS sono stati estrapolati dalla consultazione del Geoportale nazionale del MiTE, in particolare sono stati inseriti in una mappa GIS i due layer tramite WMS:



- Vincoli ambientali**
  - Aree marine protette (dati indicativi)**
    - ZONA A
    - ZONA B
    - ZONA C
    - ZONA D
  - Parchi Nazionali della Sardegna (dati indicativi)**
    - ZONA 1
    - ZONA 2
    - ZONA 3
    - ZONA TA
    - ZONA MA
    - ZONA MB1
    - ZONA MB
    - ZONA TC
    - ZONA TB
  - SIC - Siti Interesse Comunitario Dicembre 2017**
    -
  - ZPS - Zone Protezione Speciale Dicembre 2017**
    -
  - SIC\_ZSC\_Agosto 2019**
    - SIC
    - ZSC
  - SIC\_ZSC\_Aprile\_2020**
    - SIC
    - ZSC
  - SIC\_ZSC\_Dic\_2020**
    - SIC
    - ZSC
  - ZPS\_Dic\_2020**
    -
  - Aree importanti per avifauna IBA**
    -

Nella seguente Tabella si individuano gli ambiti di tutela naturalistica che interessano la zona di studio con la relativa distanza dal sito in progetto.

<b>Codice Natura 2000</b>	<b>Nome Sito</b>	<b>Distanza (km)</b>
SIC-ZSC ITB041112	GIARA DI GESTURI	Circa 3,21 km
ZPS ITB043056	GIARA DI SIDDI	Circa 5,00 km

## VEGETAZIONE E FAUNA

Nella Regione Sardegna, per quanto riguarda le comunità vegetali, si registrano situazioni di alta naturalità con boschi ancestrali in condizione climatica, costituiti da leccete, ginepreti, residui di macchia-foresta e di boschi di tasso e agrifoglio, nonché di garighe costiere o alto- montane, che risentono però per buona parte degli impatti delle attività agro-silvo-pastorali del lontano passato e delle moderne pratiche colturali.

Il distretto si estende nel sottosettore biogeografico Oristanese (settore Campidanese) e si caratterizza per la morfologia tipicamente sub-pianeggiante e basso collinare, con rilievi che solo nella parte settentrionale, sulle pendici basaltiche del Montiferru, tendono ad elevarsi oltre i 200 m. Il distretto, nelle aree non urbanizzate o industrializzate, è ampiamente utilizzato per le colture agrarie estensive ed intensive (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le formazioni forestali, quando rilevabili, sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climaciche e, localmente, da impianti artificiali.

Il distretto ricade per la maggior parte nell'ambito del settore biogeografico Marmillese, tuttavia comprende piccole estensioni di altri settori. L'altopiano calcareo del Sarcidano rientra infatti nel settore dei Tacchi, mentre le aree caratterizzate dai substrati metamorfici e vulcanici, situate nella parte più settentrionale del distretto, fanno parte del settore Barbaricino.

Il territorio si presenta assai articolato dal punto di vista geomorfologico, con evidenti influenze sulla vegetazione reale e potenziale. La vegetazione è stata fortemente condizionata da secoli di utilizzazione dei suoli con attività agropastorali, sia per la presenza di terre fertili con buona attitudine per la cerealicoltura, sia per i caratteri morfologici che hanno agevolato la diffusione di insediamenti fin dalla preistoria. In generale, si possono evidenziare tre sub-distretti, i primi due caratterizzati da una maggiore omogeneità geomorfologica (17a-Bassa Marmilla e 17b-Sarcidano) e il terzo da una notevole variabilità del paesaggio (17c-Alta Marmilla).

Il primo settore (17a - Sub-distretto della Bassa Marmilla), si sviluppa nella parte meridionale del distretto, a partire dall'altopiano della Giara di Gesturi fino alle pianure del Medio Campidano, verso ovest, e gli invasi del Mulargia e del Medio Flumendosa a est. Il territorio è prevalentemente collinare e subpianeggiante, su litologie di tipo marnoso, arenaceo e calcareo marnoso, con i relativi depositi colluviali. Include le aree alluvionali dell'Olocene e, verso Mogoro e Sardara, anche le alluvioni pleistoceniche più antiche. Il paesaggio è inoltre caratterizzato dalla presenza di tavolati basaltici, localmente denominati "Giare". Nella sua parte orientale il paesaggio di questo sub-distretto si presenta più variabile, in quanto rispetto alle rocce sedimentarie del Miocene e alle vulcaniti diventano prevalenti le metamorfite paleozoiche e le rocce carbonatiche del Mesozoico.

Il secondo settore (17b - Sub-distretto del Sarcidano), si estende nella parte nord-orientale dell'ambito distrettuale e comprende l'altopiano del Sarcidano, costituito da calcari e dolomie del Mesozoico, presente tra Laconi e Villanovatulo.

Il terzo (17c - Sub-distretto dell'Alta Marmilla) comprende le aree a nord della Giara di Gesturi, tra il sub-distretto del Sarcidano e il limite nord-occidentale del distretto forestale, verso il Mandrolisai. E' caratterizzato da una notevole eterogeneità del paesaggio geomorfologico a causa della prevalenza di metamorfiti paleozoiche, rocce effusive acide (rioliti e riocaciti) del ciclo oligo-miocenico, oltre a modesti affioramenti di rocce intrusive (graniti).

#### *17a - Sub-distretto della Bassa Marmilla*

Il sub-distretto, per gran parte della sua superficie, è utilizzato da secoli con le 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. Le stesse formazioni forestali rilevabili nel sub-distretto sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climatiche e, localmente, da impianti artificiali di specie a rapido accrescimento.

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 (rif. serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*). Nel sub-distretto si rinviene solamente la subassociazione tipica *quercetosum virgiliana*, con cenosi ben espresse principalmente sulle pendici meridionali della Giara di Gesturi e sui tavolati basaltici presenti nei territori di Serri, Nurri e Orroli. La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro- mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. 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*. Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un *optimum* bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentiscus-Rhamnetalia alaterni* e da formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione

*Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodium ramosi*.

Gran parte delle colline mioceniche con morfologia tipicamente arrotondata è caratterizzata dalla presenza di garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*. Esempi interessanti di queste formazioni sono osservabili sulle aree collinari tra Barumini e Gergei, sulle pendici meridionali della Giara di Gesturi, e su quelle della Giara di Siddi.

Nelle aree situate alle estremità sud-occidentale e sud-orientale del sub-distretto, si evidenzia una potenzialità per la serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 19: *Galio scabri-Quercetum suberis*), soprattutto per la subassociazione *ramnetosum alaterni*. A ovest la serie è legata a sedimenti di varia natura, sia alluvionali che colluviali ed eolici attribuibili al Pleistocene, presenti soprattutto nei territori di Mogoro e Sardara e ai tavolati basaltici di modesta estensione presenti in questa porzione del sub-distretto (M.te Itta di Mogoro, Pranu Mannu di Collinas, Pramasonis di Sardara), in queste aree, ampiamente utilizzate con attività agricole, non sono presenti vere e proprie cenosi forestali. Diversa è la situazione nel settore sud-orientale, dove la serie si sviluppa principalmente sulle metamorfite paleozoiche di varia natura nella fascia compresa tra il lago del Mulargia e quello del Medio Flumendosa. Qui la sughera si ritrova sporadicamente a formare boschi maturi in associazione con il leccio, più spesso in formazioni diradate o pascoli arborati. La serie si sviluppa in condizioni di bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico e condizioni termo ed ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore. Lo stadio maturo è caratterizzato da mesoboschi a *Quercus suber* 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*. Le fasi evolutive della serie, generalmente presenti 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. salvifolius*, 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.

Sui substrati basaltici della Giara di Gesturi e del territorio di Orroli, nei pressi del Nuraghe Arrubiu, è presente la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 20: *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*), con cenosi ben sviluppate. La serie trova il suo sviluppo ottimale proprio sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipi variabili dal subumido inferiore

all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 400 e 700 m s.l.m. (subass. *oenanthesum pimpinelloidis*). La fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo è costituita da mesoboschi dominati da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis hispanica*, prati emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae*, e comunità annuali della classe *Tuberarietea guttatae*. Sempre sull'altopiano della Giara, in territorio di Genoni, è presente la serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (rif. serie n. 22: *Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*), più rappresentata nel sub-distretto 17c. La serie presenta un *optimum* bioclimatico di tipo mesomediterraneo superiore-subumido superiore, pertanto si rinviene come aspetto mesofilo sugli alti versanti della Giara esposti a nord, caratterizzati dai detriti basaltici a grossi blocchi. Sempre sulle medesime pendici, ma alle quote inferiori, si osserva la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio, già descritta per i substrati marnosi.

Altra serie climatofila fra quelle cartografate, seppure presente in modo marginale, è quella sarda, termo-mesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*) ben rappresentata dalle formazioni mature presenti sulla sponda occidentale del lago del Medio Flumendosa, soprattutto in località Padenti Mannu (Nurri). Le stesse leccete assumono un ruolo di serie edafoxerofila su versanti di varia natura nella bassa Marmilla, sulle pendici della Giara di Siddi e nei territori tra Collinas e Villanovaforru. La serie è presente in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, ma gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*. Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Il *Prasio majoris- Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria. La subassociazione tipica *quercetosum ilicis*, è rappresentata nel sub-distretto ad altitudini

comprese tra 160 e 450 m s.l.m. La subassociazione *phillyreetosum angustifoliae*, tipicamente silicicola si rinviene ad altitudini tra 20 e 160 m s.l.m.

Il sistema idrografico del sub-distretto è caratterizzato dalla presenza diffusa del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico (rif. serie n. 26: *Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), con mesoboschi edafoigrofilo caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni sono ben rappresentate lungo tutti i principali corsi d'acqua della Marmilla, anche se per la maggior parte del territorio non risultano cartografabili. Hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico e temperato oceanico in variante submediterranea, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesotemperato inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose in particolare *Nerium oleander*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

#### SPECIE E HABITAT PROTETTI SITI NATURA 2000

Al fine di descrivere, in accordo con quanto stabilito dalle "Linee Guida per la gestione dei siti Natura 2000" del Ministero dell'Ambiente e dalle "Linee guida per la redazione dei Piani di Gestione dei SIC e ZPS" della Regione Autonoma della Sardegna, le specie di maggior importanza faunistica che si riproducono, sostano, svernano ed estivano nelle aree SIC si è proceduto, in questa prima fase, a verificare ed aggiornare le schede Natura 2000 così come predisposte, nell'ambito del progetto Bioitaly, dal gruppo di lavoro individuato dalla Regione Sardegna ed in seguito pubblicate nel sito del Ministero dell'Ambiente.

La verifica e aggiornamento delle tabelle sono stati realizzati mediante la consultazione di bibliografia specifica aggiornata e la raccolta di dati originali sul campo ed hanno interessato le tabelle sia per quanto riguarda la composizione specifica sia per quanto riguarda la valutazione dei criteri delle singole specie.

Le specie inserite nel formulario sono solo quelle la cui presenza è certa ed è provata da bibliografia scientifica, da testimonianze attendibili verificate sul campo e da osservazioni dirette. Altre specie (quelle la cui presenza è stata rilevata da persone terze ma non verificata

sul campo) si è preferito non inserirle nel formulario e utilizzarle nel paragrafo dell'Atlante faunistico come un contributo conoscitivo da approfondire.

La scheda, relativamente alla parte faunistica, è composta dalle seguenti tabelle:

- Uccelli migratori abituali elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE “;
- Uccelli migratori abituali non compresi nell'Allegato I della Direttiva 79/409 CEE;
- Pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 43/92 CEE
- Anfibi compresi nell'Allegato II della Direttiva 43/92 CEE,
- Rettili compresi nell'Allegato II della Direttiva 43/92 CEE,

Le tabelle sono state compilate secondo i criteri contenuti nel “**Formulario standard per la raccolta dei dati**” disponibile presso il sito del **Ministero dell'Ambiente** a cui si rimanda per una maggiore comprensione della metodologia utilizzata.

## UCCELLI

Al fine di valutare l'importanza zoologica del SIC in oggetto, si è proceduto ad analizzare la scheda “Natura 2000” predisposta dal gruppo di lavoro nell'ambito del progetto Bioitaly. Complessivamente sono state censite 25 specie appartenenti alla Classe degli Uccelli e comprese nell'Allegato 1 “*Specie soggette a speciali misure di conservazione*” della Direttiva 409/79 CEE. Tra queste, 14 vengono considerate nidificanti, di queste quattro sono anche svernanti. Sette sono esclusivamente svernanti, due svernanti e presenti durante il periodo migratorio e due esclusivamente migratrici.

Presa visione del contenuto della scheda Natura 2000, si è proceduto a una sua verifica ed aggiornamento mediante consultazione dei dati relativi ai censimenti IWC, realizzati dall'Assessorato Difesa Ambiente della RAS nel periodo 1993-2001 e 2003-2006. Si è proceduto, inoltre, a realizzare diverse uscite sul campo nel periodo aprile – maggio 2006 al fine di raccogliere dati sulle specie che si riproducono nell'area.

Di seguito viene riportato l'elenco verificato e aggiornato degli Uccelli migratori abituali compresi nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE “ e riscontrati nell'area SIC. In arancione le specie incluse nella scheda Natura 2000 e in verde quelle individuate a seguito della verifica e aggiornamento.

Uccelli migratori abituali elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

Nome scientifico	Nome comune	Residente	Migratoria			Valutazione sito				Scheda	Aggiornamento
			Nidificante	Svernante	Tappa	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale		
Egretta garzetta	Garzetta			14-498 (P)	P	D	C	C	C		
Egretta alba	Airone bianco maggiore			4-63 5-509	P	D	B	B	C		
Phoenicopterus ruber	Fenicottero			16-287 69-	P	D	B	B	B		
Ixobrychus minutus	Tarabusino		P		P	D	B	C	C		
Circus aeruginosus	Falco di palude		P	4 -12	P	D	B	C	C		
Circus pygargus	Albanella minore		P		P	D	A	B	B		
Pandion haliaetus	Falco pescatore			2-3	P	C	B	C	C		
Nycticorax nycticorax	Nitticora	(P)	P		P	D	B	C	C		
Ardeola ralloides	Sgarza ciuffetto	P		1	P	D	B	C	C		
Ardea purpurea	Airone rosso	P				D	B		C		
Plegadis falcinellus	Mignattaio				P	B	B	C	C		
Aythya niroca	Moretta tabaccata				P	B	B	B	B		
Oxyura leucocephala	Gobbo ruginoso	(P)				D					
Porphyrio porphyrio	Pollo sultano	(P)		2- 11 (10 -15)	P	C	B	B	B		

Uccelli elencati nell'Allegato 1 Dir. 409/79: aggiornamento scheda Bioitaly

Nome scientifico	Nome comune	Residente	Migratoria			Valutazione sito				Scheda Natura	Aggiornamento
Pluvialis apricaria	Piviere dorato	(P)		68	P	D	B	C	C		
Recurvirostra	Avocetta	(P)		2-4	P	C	B	C	C		
Himantopus	Cavaliere d'Italia			(1-10)	P	C	B	C	C		
Larus genei	Gabbiano roseo			14-36 (2-4)	P	C	B	C	C		
Larus audouinii	Gabbiano corso				P	D	C	C	C		
Sterna sandvicensis	Beccapesci			10-68 (10-60)	P	C	B	C	C		
Gelochelidon nilotica	Sterna zampenere	(P)			P	D	B	C	C		
Sterna hirundo	Sterna comune	(P)			P	D	B	C	C		
Sterna albifrons	Fratichello	(P)			P	D	B	C	C		
Chlidonis hybridus	Mignattino piombato			1-2	P	D	B	C	C		
Alcedo atthis	Martin pescatore			2-8	P	D	C	C	C		

L'aggiornamento e la verifica della scheda Natura 2000 ha portato a individuare complessivamente 24 specie. Le venticinque specie comprese nella scheda Natura 2000 sono state tutte confermate ad esclusione del Gobbo rugginoso.

Si è proceduto, quindi, a completare la compilazione della tabella nella parte relativa alla fenologia di ciascuna specie (residente, nidificante, svernante e tappa).

I dati racchiusi all'interno di una parentesi tonda sono quelli riportati nella scheda Natura 2000, i dati privi di parentesi sono relativi all'aggiornamento.

La dove esistenti, si è preferito riportare i dati numerici esatti (valore minimo e valore massimo). Di seguito si riportano alcune considerazioni relative a ciascuna specie rilevata.

- **Tarabusino.** La specie viene descritta come nidificante, si propone il suo inserimento anche come specie presente durante il periodo delle migrazioni.
- **Nitticora.** Non esiste alcuna prova di nidificazione della specie all'interno dei due siti. Si propone di considerarla esclusivamente come specie migratrice.
- **Sgarza ciuffetto.** Inclusa nella Scheda Natura 2000 come svernante. La specie è presente in Sardegna durante il periodo dello svernamento con una popolazione molto limitata. Si propone di includerla come migratrice.

- **Garzetta.** La scheda Natura 2000 la include come svernante senza fornire alcun riferimento numerico. Si completa la scheda riportando il valore minimo e massimo riscontrati nell'ambito dei censimenti IWC (periodo 1993-2001; 2003-2006). Si propone di includerla come specie presente durante il periodo delle migrazioni pre e post nuziali.
- **Airone bianco maggiore.** Si completa la scheda con il valore minimo e massimo riscontrati nell'ambito dei censimenti IWC (periodo 1993-2001; 2003-2006). Si propone di includerla come specie presente anche durante il periodo delle migrazioni.
- **Airone rosso.** Nella scheda Natura 2000 viene considerata specie nidificante. La specie nidifica nello stagno di Pauli maggiori. Alla luce di mancanza di dati sulla sua possibile riproduzione all'interno del SIC, si propone di considerare la specie come migratrice ed estivante.
- **Mignattaio.** Si conferma quanto previsto nella scheda Natura 2000.
- **Fenicottero.** Si aggiornano i dati numerici e viene incluso anche tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Moretta tabaccata.** Si conferma quanto previsto nella scheda Natura 2000. Non è stata mai rilevata durante i censimenti IWC.
- **Gobbo ruginoso.** La specie è estinta da tutto il territorio regionale e non è mai stata rilevata nell'ambito dei censimenti IWC. Si propone la sua eliminazione dalla scheda.
- **Falco di palude.** Mancano prove sulla sua possibile riproduzione all'interno del SIC. La specie è regolarmente presente durante il periodo dello svernamento e delle migrazioni. Si propone di inserirla tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Albanella minore.** Viene presentata come specie stazionaria nidificante. Mancano dati sulla sua riproduzione all'interno del SIC. Si propone di considerarla come specie presente durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Falco pescatore.** Viene confermato come specie svernante. Si propone di inserirla tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Pollo sultano.** Viene confermata come specie nidificante stanziale.
- **Piviere dorato.** Viene confermata la sua presenza come specie svernante. Si propone di inserirlo tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Pivieressa.** Nuova specie rilevata nell'ambito dei censimenti IWC. Viene inserita tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Avocetta.** Viene confermato quanto previsto nella scheda Natura 2000. Si propone di inserirla tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.

- **Cavaliere d'Italia.** Viene confermato quanto previsto nella scheda Natura 2000. Si propone di inserirlo tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Gabbiano roseo.** Viene confermato quanto previsto nella scheda Natura 2000 con l'aggiornamento dei dati relativi al numero minimo e massimo di individui riscontrati. Si propone di inserirlo tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Gabbiano corso.** Viene confermato quanto previsto nella scheda Natura 2000.
- **Beccapesci.** Viene confermato quanto previsto nella scheda Natura 2000 con l'aggiornamento dei dati relativi al numero minimo e massimo di individui riscontrati. Si propone di inserirlo tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Sterna zampenere.** La scheda Natura 2000 include tra le specie nidificanti. Non esistendo prove sulla sua riproduzione attuale nell'area SIC, si propone di mantenere la specie all'interno della scheda spostandola tra quelle migratrici.
- **Sterna comune.** Si conferma quanto previsto nella scheda Natura 2000 e si propone di inserirla anche tra quelle presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Fraticello.** Si conferma quanto previsto nella scheda Natura 2000 e si propone di inserirla anche tra quelle presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Mignattino piombato.** Viene confermato quanto previsto nella scheda Natura 2000. Si propone di inserirlo tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.
- **Martin pescatore.** Viene confermato quanto previsto nella scheda Natura 2000. Si propone di inserirlo tra le specie presenti durante le migrazioni pre e post nuziali.

Uccelli migratori regolari non compresi nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409

Nome scientifico	Nome comune	Migratoria				Valutazione sito				Scheda Natura 2000	Aggiornamento
		Residente	Nidificante	Svernante	Tappa	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale		
Tachybaptus ruficollis	Tuffetto			1 -73	P	D	C	B			
Podiceps cristatus	Svasso maggiore			12 - 166	P	C	C	B			
Podiceps nigricollis	Svasso piccolo			1 -125	P	C	C	B			
Phalacrocorax carbo sinensis	Cormorano			15 - 500 ( 60 - 500)	P	D	B	B			
Ardea cinerea	Airone cenerino			50- 60	P	D	B	B			
Bubulcus ibis	Airone			2 - 45	P	D	B	C	B		
Anser anser	Oca selvatica			(P)		D	C	B			
Anas penelope	Fischione			39-238 (i)	P	D	C	B			
Anas crecca	Alzavola			(P)		D	C	B			
Anas	Germano reale	P		2	P	D	C	B			
Anas acuta	Codone			(P)		D	C	B			
Anas querquedula	Marzaiola			(P)		D	C	B			
Anas clypeata	Mestolone			5-43	P	D	C	B			
Aythya ferina	Moriglione			2-29	P	D	C	B			
Coturnix coturnix	Quaglia				P	D	B	B			
Netta rufina	Fistione Turco	P				D	C	B			
Fulica atra	Folaga	P		100-1350	P	D	C	B			
Vanellus vanellus	Pavoncella			3-1500 (70	P	C	B	B			
Gallinula	Gallinella	P		5-60		D	B	B			
Gallinago gallinago	Beccacino			(2-8)	P	D	B	B			
Tadoma tadoma	Volpoca			1-8	P	D	C	B			
Rallus aquaticus	Porciglione			2-6	P	D	B	B			
Limosa limosa	Pittima reale			(P)	P	D	B	B			
Pluvialis	Piivieressa			42	P	D	B	C	C		
Charadrius alexandrinus	Fratino			16-110	P	D	B	B			
Arenaria interpres	Voltapietre			1	P	D	B	B			
Calidris alpina	Piovanello pancia			11-60-	P	D	B	B			
Calidris minuta	Gambecchio			16 - 20	P	D	B	B			
Tringa erythropus	Totano moro			3-4		D	B	B			
Tringa nebularia	Pantana			2-3	P	D	B	B			
Tringa totanus	Pettegola	(P)		1-2		D	B	B			
Actitis	Piro piro piccolo			1-4	P	D	B	B			
Numenius arquata	Chiurlo maggiore			1-5 (1)	P	D	B	B			
Larus ridibundus	Gabbiano			250-3600	P	C	B	B			
Streptopelia turtur	Tortora	(P)			P	D	B	B			
Cuculus canorus	Cuculo	P			P	D	B	B			
Apus apus	Rondone	P			P	D	B	B			
Turdus merula	Merlo				P	D	B	B			
Merops	Gruccione										
Upupa epops	Upupa										

L'aggiornamento e la verifica della scheda Natura 2000 ha portato a individuare complessivamente 40 specie. Tutte le ventisei specie comprese nella scheda Natura 2000 sono state confermate. Per cinque di esse, Oca selvatica, Alzavola, Codone, Fistione turco e Pittima reale, pur non essendo state rilevate tra le specie censite nel SIC durante i censimenti IWC si propone comunque di mantenerle all'interno della scheda Natura 2000. Inoltre, alle ventisei specie confermate sono state aggiunte altre quattordici specie derivanti dalla consultazione di bibliografia aggiornata e da osservazioni dirette.

Infine, si è proceduto a completare la compilazione della tabella nella parte relativa alla fenologia di ciascuna specie (residente, nidificante, svernante e tappa). I dati racchiusi all'interno di una parentesi tonda sono quelli riportati nella scheda Natura 2000, i dati privi di parentesi sono relativi all'aggiornamento.

La dove esistenti, si è preferito riportare i dati numerici esatti (valore minimo e valore massimo).

#### MAMMIFERI

Nell'ambito dell'aggiornamento della scheda non sono state individuate specie incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat, così come già avvenuto nella fase della predisposizione della scheda Natura 2000

#### ANFIBI E RETTILI

Sopralluoghi realizzati nel SIC hanno permesso di rilevare la presenza della Testuggine palustre che non è stata segnalata nella scheda Natura 2000.

Rettili compresi nell'All. II della Dir. Habitat e inclusi nella scheda Bioitaly

Nome scientifico Nome comune	Residente	Migratoria			Valutazione sito				
			Svernante	Tappa	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	
<i>Emys orbicularis</i> Testuggine d'acqua	P	Certa			D	B	A	B	

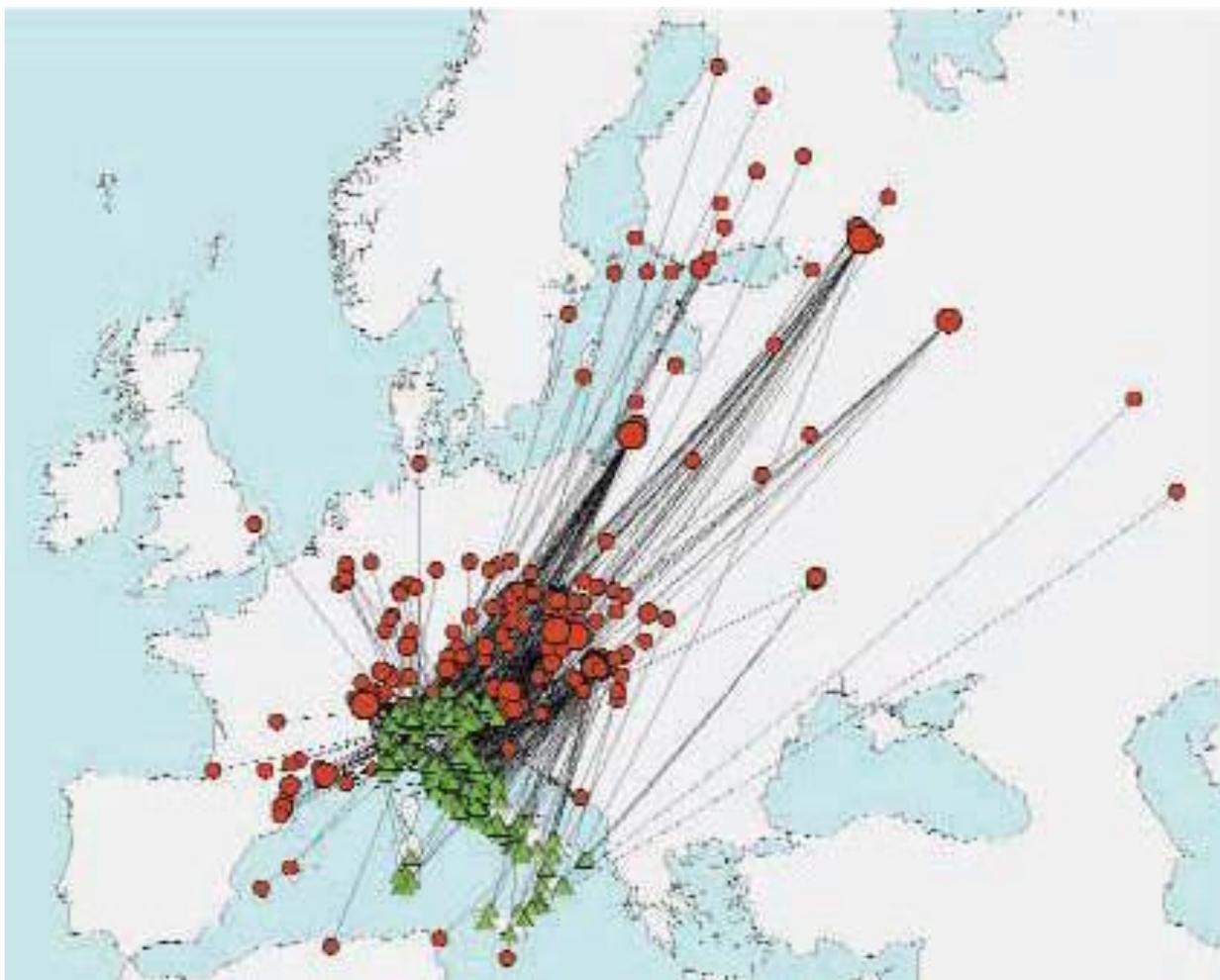
## INVERTEBRATI

Nell'ambito dell'aggiornamento della scheda non sono state individuate specie incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat, così come già avvenuto nella fase della predisposizione della scheda Natura 2000.

## AVIFAUNA

Sulla base di quanto riportato nell'Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia pubblicato da ISPRA e basato sui dati raccolti tra il 1906 e il 2003, la Regione Sardegna rappresenta un importante area di passaggio di alcune rotte migratorie di diverse specie di uccelli.

In particolare come mostrato nelle seguenti figure sottostanti l'area in cui si inserisce il Progetto è oggetto non è di interesse per l'avifauna, dovuto principalmente alla presenza di due aree di interesse conservazionistico che presentano habitat favorevoli per la sosta e la nidificazione.



Movimenti di individui esteri ripresi in Italia (non passeriformi) -Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, ISPRA - Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia tra il 1982 e il 2003 (Passeriformi)

Di seguito si riportano quelle principali da un punto di vista delle categorie IUCN e che caratterizzano l'area di studio:

- **Moretta tabaccata** (*Aythya nyroca*): L'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Specie parzialmente sedentaria e nidificante con presenze più consistenti in Emilia Romagna, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo);
- **Tarabuso** (*Botaurus stellaris*): L'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Nidificante e parzialmente sedentaria in Pianura Padana, Toscana e Umbria, irregolare in altre regioni tra cui la Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Mignattaio** (*Plegadis falcinellus*): Specie migratrice nidificante estiva con presenze generalmente irregolari. Nidifica in Emilia Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto, Toscana, Puglia, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Alzavola** (*Anas crecca*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante in Pianura Padana e in maniera irregolare anche altrove. Svernante regolare. Nidifica in zone umide d'acqua dolce. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Fistione turco** (*Netta rufina*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante in Sardegna, irregolare in Pianura Padana. Nidifica in zone umide costiere o interne. Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Moriglione** (*Aythya ferina*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante, recente colonizzazione. Primi casi accertati in Sardegna nel 1971. Nidifica in maniera frammentaria in tutta la Penisola, Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastre. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Pittima reale** (*Limosa limosa*): La specie in Italia è in fase di immigrazione recente. Nidifica in aree rurali come campi di mais o risaie, comunque nelle vicinanze di aree umide. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Torcicollo** (*Jynx torquilla*) : L'areale della specie in Italia risulta essere vasto. Presente in tutta Italia, Sicilia e Sardegna. Frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, vigneti e anche parchi e giardini urbani. Nidifica fino agli 800 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Calandrella** (*Calandrella brachydactyla*): L'areale della specie in Italia risulta essere vasto. Presente in tutta la Penisola italiana anche se in maniera non continua, in particolare nel settore sud-orientale, Sicilia e Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti sabbiosi e ciottolosi, non oltre i 1300 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).

- **Averla capirossa** (*Lanius senator*): L'areale della specie è vasto. Presente lungo tutta la Penisola italiana, Sicilia e Sardegna. Specie ecotonale, tipica di ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi. In Sicilia nidifica tipicamente nei mandorleti con presenza di arbusti (possibilmente rosacee). (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Gallina prataiola** (*Tetrax tetrax*): Sedentaria e nidificante in Sardegna, estinta in Sicilia. Rara e localizzata in Puglia. La specie è considerata in declino in Sardegna (dove vive in piccole subpopolazioni, Santangeli 2008, Gustin M. com. pers.) a causa della distruzione degli habitat idonei alla nidificazione. Nidifica in aree agricole o pascoli xerici. (Categoria IUCN = In Pericolo).

Di interesse conservazionistico in quanto incluse nell'allegato I della Direttiva uccelli si segnalano anche le seguenti specie:

- **Falco di palude** (*Circus aeruginosus*): Diffusa in Pianura Padana, e soprattutto in zone costiere di Toscana e Sardegna. Nidifica in zone umide ricche di vegetazione palustre emergente, soprattutto fragmiteti. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Grillaio** (*Falco naumanni*): Presente in Italia meridionale. In particolare Puglia, Basilicata e Sicilia, più scarsa in Sardegna. Predilige ambienti steppici con rocce e ampi spazi aperti, collinari o pianeggianti a praterie xeriche. Nidifica spesso nei centri storici dei centri urbani, ricchi di cavità e anfratti. (Categoria IUCN = Minor Preoccupazione).
- **Pernice sarda** (*Alectoris Barbara*): Si tratta di una specie paleo-introdotta in Italia, presente oggi in Sardegna e in alcune isole satellite. Specie sedentaria, nidifica in zone di macchia mediterranea bassa e discontinua, in pascoli di collina e montagna e localmente in seminativi o coltivazioni legnose. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Pollo sultano** (*Porphyrion porphyrio*): Presente in Sardegna e reintrodotta in Sicilia. In Sardegna stimate 450-600 coppie con tendenza ad incremento sia della popolazione nidificante che dell'areale riproduttivo. Rallide tipicamente legato agli ecosistemi palustri caratterizzati dalla presenza di vegetazione lungo le sponde. Occupa stabilmente zone umide interne e costiere, laghi, invasi artificiali, paludi, stagni anche temporanei, canali di bonifica e di irrigazione, impianti di fitodepurazione, aste fluviali. (Categoria IUCN = Quasi Minacciata).
- **Tarabusino** (*Ixobrychus minutus*): Specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana e nelle regioni centrali, più scarsa e localizzata al meridione, in Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, ferma o corrente. Si rinviene

prevalentemente presso laghi e stagni eutrofici, con abbondante vegetazione acquatica ed in particolare canneti a *Phragmites*. (Categoria IUCN = Vulnerabile).

- **Occhione** (*Burhinus oedicnemus*): Migratrice nidificante estiva con popolazioni parzialmente sedentarie in Italia meridionale, Sicilia e in particolare in Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e steppici come praterie o pascoli a copertura erbacea bassa e rada. (Categoria IUCN = Vulnerabile).

Moretta tabaccata



Mignattaio



Alzavola



Gallina Prataiola



Grillaio



Pernice sarda



Per quanto concerne l'area direttamente interessata dal Progetto, il disturbo generato dalle attività AGRICOLE esistenti e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate **rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione delle specie.**

#### VALORE ECOLOGICO E SENSIBILITA' ECOLOGICA

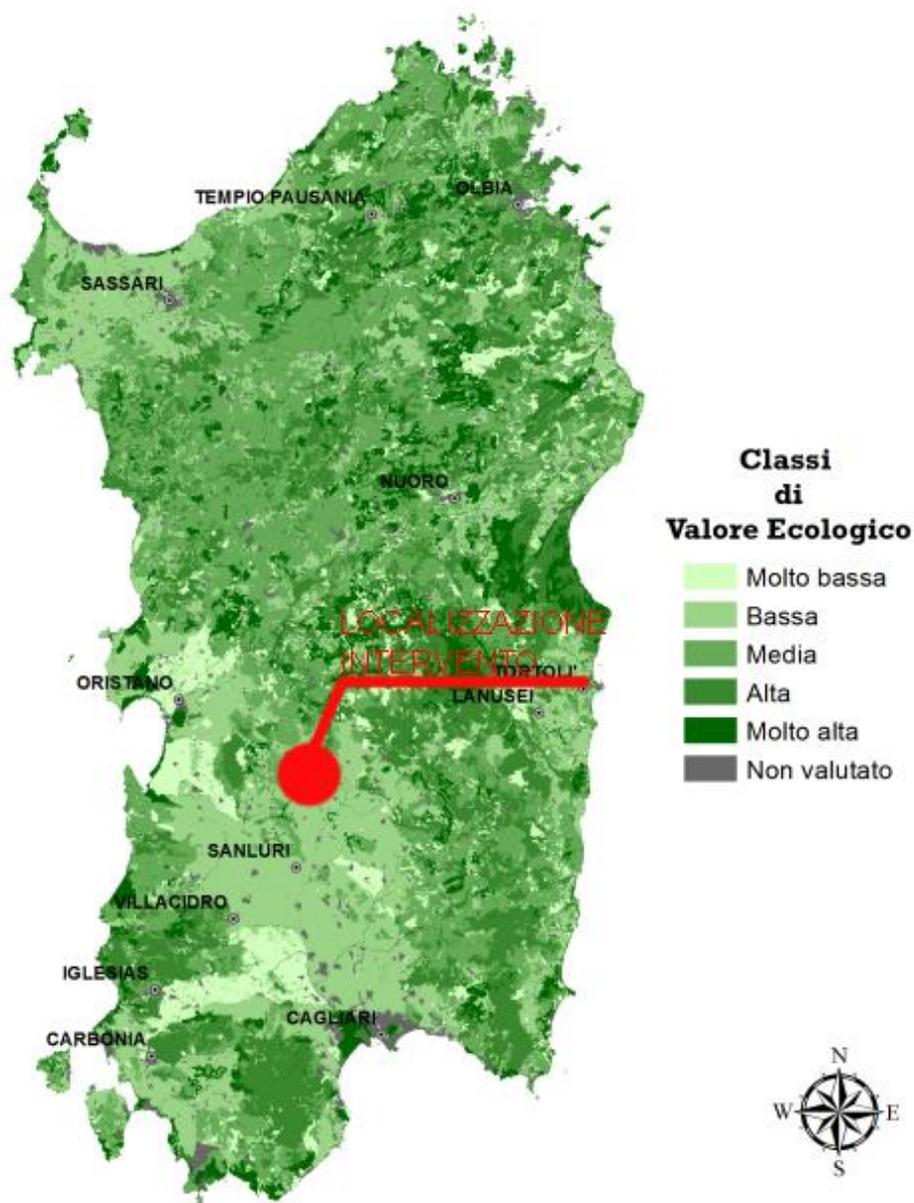
Sulla base della Pubblicazione dell'ISPRA "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna" (2015), è stato cartografato il valore ecologico delle diverse zone della Regione Sardegna, inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo. L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat e derivato dai singoli indicatori, è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi (ISPRA 2009): "Molto bassa", "Bassa", "Media", "Alta", "Molto alta".

Sulla base di quanto descritto nei paragrafi precedenti e considerato il contenuto della pubblicazione dell'ISPRA, le aree della Rete Natura 2000 situate ad Nord ovest dall'area di Progetto, presentano una valenza ecologica medio-alta caratterizzata dalla presenza di habitat prioritari e specie di interesse conservazionistico come mostrato dalla seguente figura. Tuttavia tali aree risultano essere distanti dai 3,5 ai 9 km dalle aree direttamente interessate dal Progetto. La valenza ecologica dell'area corrispondente alle aree prossime al sito è da considerarsi generalmente non significativa in quanto i terreni proposti per la realizzazione del Progetto essendo in un contesto altamente antropizzato e disturbato dalle attività presenti.

Oltre alla carta del valore ecologico, è stata sviluppata la carta della Sensibilità Ecologica. Tale indice evidenzia gli elementi che determinano condizioni di rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica. L'Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da "Molto bassa" a "Molto alta".

Le aree in prossimità del SIN sono classificate a bassa sensibilità, mentre le aree della Rete Natura 2000 hanno una sensibilità alta. Le aree in cui ricade il Progetto sono mappate come "molto bassa" .

## Carta della Natura (alla scala 1:50.000) Carta del Valore Ecologico



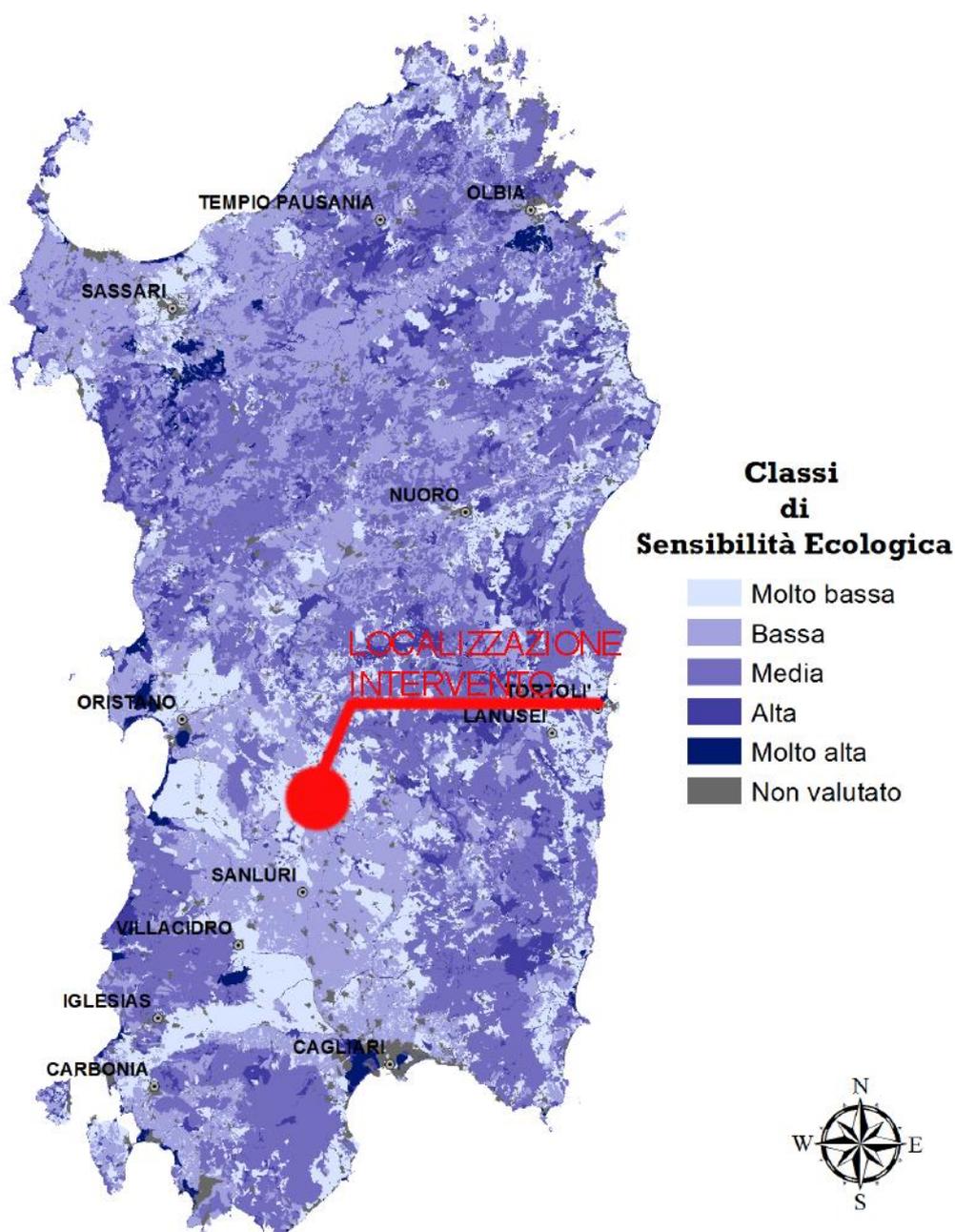
Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

Carta della Sensibilità Ecologica della Regione Sardegna

# Carta della Natura

(alla scala 1:50.000)

## Carta della Sensibilità Ecologica



Camarda I. , Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

## 4.6. PAESAGGIO

Il concetto di paesaggio ha subito una forte evoluzione nel tempo ed oggi viene considerato molto di più dell'insieme delle caratteristiche visibili di un territorio. In accordo con la Convenzione Europea del Paesaggio esso esprime l'interazione tra l'attività umana e l'ambiente nella loro reciproca evoluzione, nel tempo e nello spazio, e per questo risulta essere un organismo vivo, con una propria storia ed un proprio carattere definito. In esso è possibile scorgere le tracce lasciate da ogni generazione che lo ha abitato, modificandolo, e per questo costituisce una sorta di archivio del nostro passato, un insieme delle caratteristiche identitarie e di quelle naturalistico-ambientali del territorio, comprensivo delle microstorie delle comunità che in esso vivono e che in esso si riconoscono. La descrizione dell'area di intervento e dei caratteri paesaggistici riguarda i seguenti ambiti d'analisi:

- configurazioni e caratteri geomorfologici;
- appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi);
- appartenenza a sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi), paesaggi agrari (assetti colturali tipici sistemi tipologici rurali quali cascine, masserie, baite, ecc.), tessiture territoriali storiche (centuriazioni, viabilità storica); sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale (sistema delle cascine a corte chiusa, sistema delle ville, uso della pietra, del legno, laterizio, ambiti a cromatismo prevalente);
- appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici;
- appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica (in rapporto visivo diretto con luoghi celebrati dalla devozione popolare, dalle guide turistiche, dalle rappresentazioni pittoriche o letterarie).

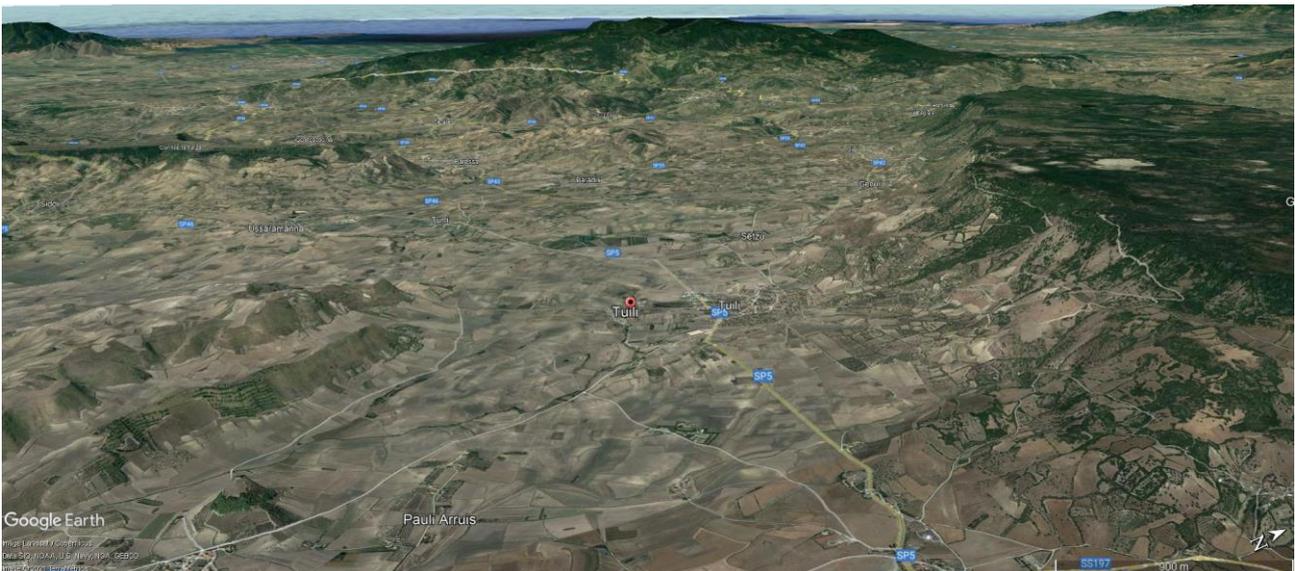
La relazione oltre ad analizzare questi aspetti sarà corredata da una sintesi delle principali vicende storiche e dalla documentazione cartografica e di inquadramento delle tavole allegate.

. Il distretto è disegnato sull'ambito costiero prospiciente il Golfo di Oristano e comprende al suo interno sistemi di zone umide che caratterizzano il paesaggio di questi luoghi e da sempre condizionano in modo incisivo cultura e attività economiche locali. Il suo territorio si estende nell'entroterra del Campidano di Oristano, per chiudersi ad Est in corrispondenza dei sistemi montani dell'Arci, del Grighine e del Montiferru a Nord. È inclusa nel distretto la Penisola del Sinis e l'esteso corpo dunale di Is Arenas.

Il territorio della Marmilla è costituito da 43 Comuni contigui a cavallo tra le province di Oristano e del Medio Campidano.

E' un territorio di area interna a prevalenti caratteristiche rurali, con un insediamento antropico a maglia larga, risorse ambientali di pregio, risorse culturali materiali (in prevalenza archeologiche di rilevanza internazionale) e immateriali, configurazione del paesaggio disegnato dalla pastorizia e dalle coltivazioni cerealicole.

Il territorio della Marmilla è costituito da tante colline rotonde e morbide adagiate dolcemente tra piccole valli verdi e gialle e aspri e solitari altopiani di basalto. Il suo nome deriva molto probabilmente dalla sua conformazione mammellare, che ricorda tanti graziosi seni di donna, che si innalzano verso il cielo azzurro e il sole caldo della Sardegna. Stiamo parlando della regione storica della Marmilla, posta nella parte centro-meridionale dell'isola, tra la lunga pianura del Campidano e il Monte Arci. Una zona viva e pulsante. In grado di ammaliare e affascinare grazie ai suoi preziosi tesori ambientali e naturali. Che sa arrivare dritta al cuore delle persone grazie ai colori con cui gioca in ogni stagione dell'anno. Capace di rilassare e farsi apprezzare grazie agli odori e ai sapori che sprigiona con allegria e delicatezza. Tuttavia, l'area si presenta alquanto pianeggiante e semplice dal punto di vista morfologico.



## UP Sistema Naturale

Il territorio si presenta assai articolato dal punto di vista geomorfologico, con evidenti influenze sulla vegetazione reale e potenziale. La vegetazione è stata fortemente condizionata da secoli di utilizzazione dei suoli con attività agropastorali, sia per la presenza di terre fertili con buona attitudine per la cerealicoltura, sia per i caratteri morfologici che hanno agevolato la diffusione di insediamenti fin dalla preistoria. In generale, si possono evidenziare tre sub-distretti, i primi

due caratterizzati da una maggiore omogeneità geomorfologica (17a-Bassa Marmilla e 17b-Sarcidano) e il terzo da una notevole variabilità del paesaggio (17c-Alta Marmilla).

Il primo settore (17a - Sub-distretto della Bassa Marmilla), si sviluppa nella parte meridionale del distretto, a partire dall'altopiano della Giara di Gesturi fino alle pianure del Medio Campidano, verso ovest, e gli invasi del Mulargia e del Medio Flumendosa a est. Il territorio è prevalentemente collinare e subpianeggiante, su litologie di tipo marnoso, arenaceo e calcareo marnoso, con i relativi depositi colluviali. Include le aree alluvionali dell'Olocene e, verso Mogoro e Sardara, anche le alluvioni pleistoceniche più antiche. Il paesaggio è inoltre caratterizzato dalla presenza di tavolati basaltici, localmente denominati "Giare". Nella sua parte orientale il paesaggio di questo sub-distretto si presenta più variabile, in quanto rispetto alle rocce sedimentarie del Miocene e alle vulcaniti diventano prevalenti le metamorfite paleozoiche e le rocce carbonatiche del Mesozoico.

Il secondo settore (17b - Sub-distretto del Sarcidano), si estende nella parte nord-orientale dell'ambito distrettuale e comprende l'altopiano del Sarcidano, costituito da calcari e dolomie del Mesozoico, presente tra Laconi e Villanovatulo.

Il terzo (17c - Sub-distretto dell'Alta Marmilla) comprende le aree a nord della Giara di Gesturi, tra il sub-distretto del Sarcidano e il limite nord-occidentale del distretto forestale, verso il Mandrolisai. E' caratterizzato da una notevole eterogeneità del paesaggio geomorfologico a causa della prevalenza di metamorfite paleozoiche, rocce effusive acide (rioliti e riodaciti) del ciclo oligo-miocenico, oltre a modesti affioramenti di rocce intrusive (graniti). L'area è caratterizzata da una vasta pianura su cui si sviluppano sistemi produttivi agricoli molto semplificati principalmente seminativi ed aree destinate al pascolo o comunque scarsamente utilizzate dal punto di vista agricolo. Le geometrie dei campi vengono delimitate da siepi quasi sempre spontanee. L'area inoltre, non presentando uno strato arboreo degno di nota, conferisce una monotonicità al paesaggio in cui prevalgono le distese ad uso cerealicolo.

#### Componente Vedutistica

L'impianto in progetto, posto in una fascia abbastanza omogenea e pianeggiante "Gli aspetti che incidono come criticità nell'Ambito sono prevalentemente rappresentati dai processi di degrado ambientale legati al forte sfruttamento e utilizzo del suolo.

La presenza di una forte componente antropica ha fortemente mutato gli aspetti identitari del territorio, anche con limitrofi sfruttamenti estrattivi che riducono sensibilmente la valenza paesaggistica.

In virtù della panoramicità, pertanto, alla componente vedutistica è assegnato un valore **medio-basso**.

### Componente Simbolica

Nell'area di intervento allo stato attuale della ricerca non esistono testimonianze archeologiche che documentino l'esistenza di insediamenti archeologici.

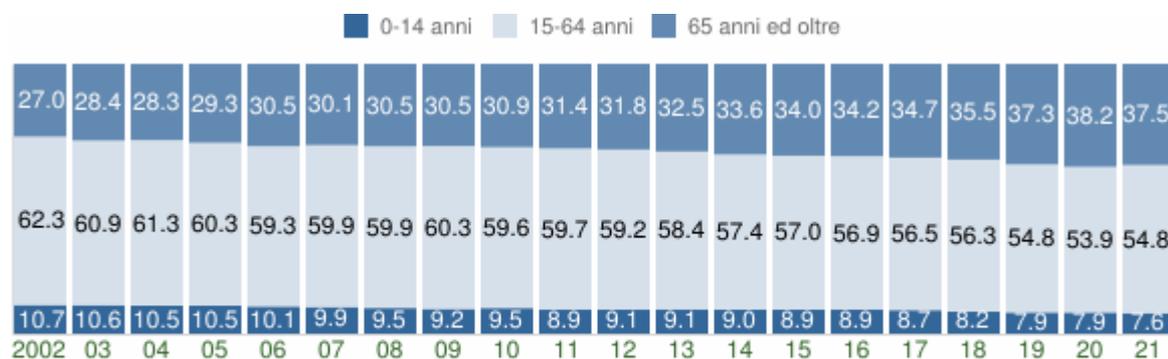
Per quanto riguarda il valore simbolico della UP, considerate la tipologia di elementi peculiari del Paesaggio quali l'attrazione turistica del sistema delle Giare, il centro abitato di Tuili con le sue emergenze culturali e storico architettoniche alla componente simbolica è attribuito un valore **medio**.

## 4.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### Aspetti demografici

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.



Struttura per età della popolazione (valori %)

COMUNE DI TUILI (SU) - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Anno 1° gennaio	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
<b>2002</b>	126	734	318	1.178	<b>45,9</b>
<b>2003</b>	124	711	332	1.167	<b>46,8</b>
<b>2004</b>	121	709	327	1.157	<b>47,1</b>
<b>2005</b>	120	692	336	1.148	<b>47,8</b>

<b>2006</b>	116	680	350	1.146	<b>48,1</b>
<b>2007</b>	113	682	343	1.138	<b>48,4</b>
<b>2008</b>	107	673	343	1.123	<b>48,8</b>
<b>2009</b>	103	673	340	1.116	<b>49,4</b>
<b>2010</b>	104	652	338	1.094	<b>49,6</b>
<b>2011</b>	96	645	339	1.080	<b>50,3</b>
<b>2012</b>	96	628	337	1.061	<b>50,6</b>
<b>2013</b>	96	617	343	1.056	<b>51,1</b>
<b>2014</b>	94	603	353	1.050	<b>51,7</b>
<b>2015</b>	93	593	354	1.040	<b>51,8</b>
<b>2016</b>	91	582	350	1.023	<b>51,9</b>
<b>2017</b>	89	576	354	1.019	<b>52,2</b>
<b>2018</b>	82	564	355	1.001	<b>52,9</b>
<b>2019*</b>	79	547	372	998	<b>53,4</b>
<b>2020*</b>	77	527	373	977	<b>53,8</b>
<b>2021*</b>	74	531	363	968	<b>54,0</b>

(\*) popolazione post-censimento

### Indicatori demografici

Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Tuili.

<b>Anno</b>	<i>Indice di vecchiaia</i>	<i>Indice di dipendenza strutturale</i>	<i>Indice di ricambio della popolazione attiva</i>	<i>Indice di struttura della popolazione attiva</i>	<i>Indice di carico di figli per donna feconda</i>	<i>Indice di natalità (x 1.000 ab.)</i>	<i>Indice di mortalità (x 1.000 ab.)</i>
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
<b>2002</b>	252,4	60,5	122,2	95,2	16,7	6,8	10,2
<b>2003</b>	267,7	64,1	140,0	98,1	15,5	6,0	13,8
<b>2004</b>	270,2	63,2	142,9	100,8	14,9	6,1	11,3
<b>2005</b>	280,0	65,9	152,3	103,5	14,9	9,6	9,6

<b>2006</b>	301,7	68,5	129,5	100,6	16,1	3,5	13,1
<b>2007</b>	303,5	66,9	142,9	107,9	15,6	8,0	8,8
<b>2008</b>	320,6	66,9	115,4	115,7	15,8	5,4	12,5
<b>2009</b>	330,1	65,8	142,9	123,6	14,9	5,4	15,4
<b>2010</b>	325,0	67,8	154,3	123,3	16,0	6,4	13,8
<b>2011</b>	353,1	67,4	164,4	137,1	15,4	3,7	14,9
<b>2012</b>	351,0	68,9	190,7	146,3	15,7	4,7	11,3
<b>2013</b>	357,3	71,2	241,2	150,8	14,3	3,8	15,2
<b>2014</b>	375,5	74,1	254,5	157,7	14,1	4,8	14,4
<b>2015</b>	380,6	75,4	227,8	165,9	14,1	3,9	21,3
<b>2016</b>	384,6	75,8	236,4	162,2	12,9	2,9	20,6
<b>2017</b>	397,8	76,9	231,3	158,3	12,7	2,0	13,9
<b>2018</b>	432,9	77,5	202,9	164,8	10,2	4,0	8,0
<b>2019</b>	470,9	82,4	173,5	158,0	11,5	5,1	18,2
<b>2020</b>	484,4	85,4	190,3	155,8	10,3	4,1	17,5
<b>2021</b>	490,5	82,3	203,4	161,6	11,3	-	-

### La struttura economica e produttiva

Il Programma di sviluppo rurale è il principale strumento di governo per lo sviluppo del sistema agroalimentare e delle aree rurali in Sardegna, cofinanziato dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR). Il PSR Sardegna investe sulla conoscenza e sull'innovazione, stimola la competitività delle aziende agricole, agroindustriali e forestali, garantisce la gestione sostenibile dell'ambiente e del clima e favorisce uno sviluppo equilibrato del territorio e delle comunità rurali.

Il settore agricolo della Marmilla, non a caso, presenta una realtà di produzioni tipiche e di nicchia e con un forte legame con la cultura locale.

L'agricoltura rappresenta ancora un settore rilevante nell'economia del territorio. Le produzioni prevalenti sono cerealicole, olivicole, ovicaprine. Si evidenziano filiere agro alimentari a forte potenzialità di sviluppo, ma il loro livello di organizzazione è insufficiente. Prodotti di pregio sono nei settori dell'agro alimentare, dell'artigianato artistico, tipico e tradizionale, del tessile, e della lavorazione del ferro e del legno.

Le risorse culturali del territorio sono un vero punto di forza. Sono fruibili numerosi siti archeologici, musei, parchi naturali, antiche chiese, case tradizionali e case museo insieme ad un ricco patrimonio di cultura demo antropologica. Importanti in questo quadro, sono le manifestazioni tradizionali legate alla cultura popolare e i grandi eventi legati all'interscambio culturale. E' presente una diffusa rete di piccoli centri storici ben conservati.

#### Inquadramento sullo stato di salute della popolazione

La speranza di vita rimane uno degli indicatori dello stato di salute della popolazione più frequentemente utilizzati. Nelle tabelle sottostanti vengono analizzati, rispettivamente, i valori della speranza di vita alla nascita e a 65 anni, distinti per genere e Regione di residenza.

In Italia, al 2014, la speranza di vita alla nascita è pari a 80,3 anni per gli uomini e 85,0 anni per le donne. Nei 5 anni trascorsi, dal 2010 al 2014, gli uomini hanno guadagnato 1 anno mentre le donne 0,7 anni (circa 8 mesi). Sebbene la distanza tra la durata media della vita di donne e uomini si stia sempre più riducendo (+4,7 anni nel 2014 vs +5,0 anni nel 2010), è ancora nettamente a favore delle donne.

Le differenze a livello territoriale non si colmano con il passare degli anni: la distanza tra la regione più favorita e quella meno favorita è di 2,8 anni, sia per gli uomini che per le donne: per entrambi i generi è la Provincia Autonoma di Trento ad avere il primato per la speranza di vita alla nascita. La regione più sfavorita è, invece, sia per gli uomini che per le donne, la Campania.

Per la Regione Sardegna, la speranza di vita alla nascita è pari a 79,7 anni per gli uomini e 85,3 anni per le donne, rispettivamente leggermente inferiore, nel primo caso, e superiore, nel secondo, ai valori nazionali.

#### Mortalità

Per quanto riguarda la mortalità per causa, sono state utilizzate le graduatorie delle principali cause di morte. Dai dati emerge che al primo posto della graduatoria si collocano le malattie ischemiche del cuore, responsabili da sole di 75.098 morti (poco più del 12% del totale dei decessi). Seguono le malattie cerebrovascolari (61.255 morti, pari a quasi il 10% del totale) e le altre malattie del cuore non di origine ischemica (48.384 morti, pari a circa l'8,0% del totale). Tra le principali cause di morte, i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni hanno maggior diffusione negli uomini rispetto alle donne (Tabella 5.23): i 24.885 decessi tra gli uomini (2° causa di morte) hanno un peso sul totale poco più del triplo rispetto ai 8.653 decessi osservati nelle donne (10° causa di morte). I decessi dovuti a malattie ipertensive, nonché a demenza e malattia di Alzheimer, presentano, invece, un peso sul totale di circa il doppio per le donne, tra le quali si hanno, rispettivamente, 20.367 e 18.226 decessi (4° e 5° causa di morte in

graduatoria), rispetto a quello osservato negli uomini con 10.880 e 8.333 decessi (6° e 9° causa di morte in graduatoria).

La situazione territoriale mostra, comunque, una evidente variabilità geografica Nord-Sud ed Isole. I tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni, demenza, malattia di Alzheimer, influenza e polmonite presentano percentuali più alte nelle aree settentrionali, mentre nell'area meridionale risulta più alta in graduatoria la posizione occupata dai decessi per diabete e per malattie ipertensive. A fronte di un valore del tasso nazionale di 106,27 decessi per 10.000 abitanti, la mortalità più bassa si osserva nel Nord-Est con un tasso pari a 95,86 per 10.000 e a seguire, in ordine crescente, si trovano Centro (104,72 per 10.000), Nord-Ovest (105,53 per 10.000), Sud (108,74 per 10.000) ed Isole (111,61 per 10.000).

## **4.8. CLIMA ACUSTICO**

Il presente *Paragrafo* ha lo scopo di valutare, dopo una sintetica disamina della normativa di riferimento, il contesto territoriale interessato dal *Progetto* e di definire preliminarmente i potenziali recettori sensibili.

La campagna di monitoraggio acustico eseguita a LUGLIO 2021 ha permesso di analizzare il clima acustico attuale dell'Area Vasta e di evidenziare eventuali criticità esistenti dal punto di vista del rumore.

### Normativa di Riferimento

In Italia lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è la *Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, "Legge Quadro sull'inquinamento Acustico"*, che tramite i suoi *Decreti Attuativi (DPCM 14 novembre 1997 e DM 16 Marzo 1998)* definisce le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore, i criteri di monitoraggio dell'inquinamento acustico e le relative tecniche di campionamento.

In accordo alla *Legge 447/95*, tutti i comuni devono redigere un Piano di Zonizzazione Acustica con il quale suddividere il territorio in classi acustiche sulla base della destinazione d'uso (attuale o prevista) e delle caratteristiche territoriali (residenziale, commerciale, industriale, ecc.). Questa classificazione permette di raggruppare in classi omogenee aree che necessitano dello stesso livello di tutela dal punto di vista acustico, come riportato in Tabella 5.17. I limiti di immissione ed emissione per ciascuna classe acustica sono riportati in Classi di Zonizzazione Acustica

Classe Acustica		Descrizione
I	Aree particolarmente protette	Ospedali, scuole, case di riposo, parchi pubblici, aree di interesse urbano e architettonico, aree protette
II	Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane caratterizzate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività artigianali e industriali
III	Aree di tipo misto	Aree urbane con traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di uffici, attività commerciali e piccole attività artigianali, aree agricole, assenza di attività industriali
IV	Aree di intense attività umana	Aree caratterizzate da intenso traffico veicolare, alta densità di popolazione, attività commerciali e artigianali, aree in prossimità di autostrade e ferrovie, aree portuali, aree con piccole attività industriali
V	Aree prevalentemente industriali	Aree industriali con scarsità di abitazioni
VI	Aree esclusivamente industriali	Aree industriali prive di insediamenti abitativi

#### Limiti di Emissione ed Immissione Acustica

Classe acustica	Limiti di Emissione dB(A) <sup>1)</sup>		Limiti di Immissione dB(A) <sup>2)</sup>	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
Classe I	45	35	50	40
Classe II	50	40	55	45
Classe III	55	45	60	50
Classe IV	60	50	65	55
Classe V	65	55	70	60
Classe VI	65	65	70	70

Classe acustica	Limiti di Emissione dB(A) <sup>1)</sup>		Limiti di Immissione dB(A) <sup>2)</sup>	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
Note:				
<sup>1)</sup> Limite di Emissione: massimo livello di rumore che può essere prodotto da una sorgente, misurato in prossimità della sorgente stessa. Questo valore è legato principalmente alle caratteristiche acustiche della singola sorgente e non è influenzato da altri fattori, quali la presenza di ulteriori sorgenti.				
<sup>2)</sup> Limite di Immissione (Assoluto e Differenziale): massimo livello di rumore prodotto da una o più sorgenti che può impattare un'area (interno o esterno), misurato in prossimità dei recettori. Questo valore tiene in considerazione l'effetto cumulativo di tutte le sorgenti e del rumore di fondo presente nell'area.				
Fonte: DPCM 14/11/97				

In attesa dell'approvazione del piano di Classificazione del Comune di Tuili, l'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 prevede l'applicazione dei limiti di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 1 Marzo 1991, riportati nella tabella seguente:

**Tabella: Limiti di accettabilità**  
[art.6 D.P.C.M. 1 Marzo 1991]

<b>Zonizzazione acustica</b> [Art. 6 D.P.C.M. 1 Marzo 1991]	<b>Tempi di riferimento</b>	
	<b>Limite diurno (h 06-22)</b> <b>L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]</b>	<b>Limite notturno (h 22-06)</b> <b>L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]</b>
tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A <sup>1</sup> (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B <sup>2</sup> (D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

In particolare, poiché il sito interessato alle misurazioni appartiene alla zona “tutto il territorio nazionale” di cui al dm 1444/68, i limiti assoluti di immissione da rispettare, per i diversi punti di misura, saranno i seguenti:

<b>Zonizzazione acustica</b> [Art. 6 D.P.C.M. 1 Marzo 1991]	<b>Tempi di riferimento</b>	
	<b>Limite diurno (h 06-22)</b> <b>L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]</b>	<b>Limite notturno (h 22-06)</b> <b>L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]</b>
tutto il territorio nazionale	60 70	50 60

Sulla base delle tipologie di insediamenti produttivi, l'area limitrofa all'impianto è assimilabile ad una Classe III della Legge quadro 447/95.

### **DEFINIZIONE DEI LIMITI DI RIFERIMENTO**

Premesso quanto riportato al precedente paragrafo, i limiti acustici di riferimento ai quali l'attività dovrà subordinarsi, ai sensi della Legge quadro 447/95 vengono di seguito assunti:

- I cosiddetti “**valori limite di assoluti di immissione**”, riferiti all'ambiente esterno in prossimità del ricettore, come specificato dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera a) della Legge n.447/95 e dall'Art.3 del DPCM 14.11.1997;:
- I cosiddetti “**valori limite differenziali di immissione**” specificati dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera b) della Legge n.447/95, da applicarsi all'interno dell'ambiente abitativo ricettore, come definiti dall'Art.4 del D.P.C.M. 14.11.1997 (il cui superamento deve essere verificato secondo le note stime del “criterio differenziale” già adottate nel D.P.C.M. 01.03.1991), sono fissati in 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Secondo lo stesso disposto, qualora il livello del rumore ambientale sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte nelle condizioni di finestre aperte ed inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte nelle condizioni di finestre chiuse, ... ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile ..., qualsiasi sia il valore differenziale riscontrabile.

Nella tabella seguente sono riportati i limiti acustici per l'ambiente esterno per la classe acustica III.

**Tabella n.1: Limiti acustici validi per l'ambiente esterno - Classe III.**

Class e	Art.2 Tabella B		Art.3 Tabella C		Art.7 Tabella D		Art.6 (comma 1, lett. A)	
	Valori limite di emissione (dBA)		Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Valori di qualità (dBA)		Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	Diurno	notturno
III	55	45	60	50	57	47	70	50

Al fine della caratterizzazione dello stato attuale del clima acustico dell'Area di Progetto, è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico, secondo quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, sia in periodo diurno che notturno, intorno al perimetro dell'Area di Progetto, con particolare attenzione ai punti in prossimità di potenziali recettori sensibili (edifici).

L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo piuttosto uniformi, tutti al di sotto dei limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale per le classi acustiche in cui ricadono i siti di monitoraggio. I livelli di rumore residuo monitorati secondo quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 evidenziano valori di Leq diurno variabile tra 38,3 dB(A) e 45,9 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e valori compresi tra 33,9 dB(A) e 40,3 dB(A) per il periodo di riferimento notturno.

Per ulteriori approfondimenti in merito alle valutazioni di impatto acustico si rimanda all'allegato: **Valutazione Impatto Acustico.**

## 5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

Il Progetto è localizzato a sud dell'abitato di Tuili. Per la definizione dell'area in cui indagare i fattori ambientali potenzialmente interferiti dal progetto (e di seguito presentate) sono state introdotte le seguenti definizioni:

- Area di Progetto, che corrisponde all'area presso la quale sarà installato l'impianto agrofotovoltaico;
- Area Vasta, che è definita in funzione della magnitudo degli impatti generati e della sensibilità delle componenti ambientali interessate.
- In generale, l'Area vasta comprende l'area del progetto includendo le linee di connessione elettrica fino al punto di connessione con la rete elettrica principale.  
Fanno eccezione:

- la biodiversità, con particolare riferimento alla avifauna, la cui area vasta è definita sull'intero contesto della Provincia di Oristano, data la presenza di aree protette importanti per la conservazione di diverse specie;
- gli aspetti socio-economici e salute pubblica, per le quali l'Area Vasta è estesa fino alla scala provinciale-regionale;
- il paesaggio, per il quale l'Area Vasta è estesa ad un intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto, in accordo a quanto descritto nel successivo Paragrafo.

I fattori ambientali analizzati sono in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente per la valutazione degli impatti ambientali, pertanto sono i seguenti:

- Aria e Clima;
- Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo;
- Suolo e Sottosuolo;
- Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi);
- Clima acustico;
- Territorio e Patrimonio agroalimentare;
- Popolazione e Salute umana;
- Paesaggio.

L'inquadramento dell'Area di Progetto è riportato nelle tavole di progetto.

## **5.1. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE**

### **5.1.1. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

Di seguito viene presentata la **metodologia da applicare per l'identificazione e la valutazione degli impatti potenzialmente derivanti dal Progetto**, determinati sulla base delle analisi sulla coerenza e conformità del progetto e dello stato attuale dell'ambiente. Una volta identificati e valutati gli impatti, vengono definite le misure di mitigazione da mettere in atto al fine di evitare, ridurre, compensare o ripristinare gli impatti negativi oppure valorizzare gli impatti positivi.

La valutazione degli impatti interessa tutte le fasi di progetto, ovvero costruzione, esercizio e dismissione dell'opera. La valutazione comprende un'analisi qualitativa degli impatti derivanti da eventi non pianificati ed un'analisi degli impatti cumulati.

Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di progetto su recettori o risorse vengono descritti sulla base delle potenziali interferenze del Progetto con gli aspetti del quadro ambientale iniziale. Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti.

## Tipologia di impatti

Tipologia	Definizione
<b>Diretto</b>	Impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore (esempio: occupazione di un'area e habitat impattati).
<b>Indiretto</b>	Impatto che deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano(per esempio: possibilità di sopravvivenza di una specie derivante dalla perdita di habitat, risultato dell'occupazione da parte di un progetto di un lotto di terreno).
<b>Cumulativo</b>	Impatto risultato dell'effetto aggiuntivo, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto (esempio: contributo aggiuntivo di emissioni in atmosfera; riduzioni di flusso d'acqua in un corpo idrico derivante da prelievi multipli).

## Significatività degli impatti

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la 'magnitudo' degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la sensibilità dei recettori/risorse. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta;
- Critica.

## Significatività degli impatti

Le classi di significatività sono così descritte:

		Sensibilità della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo degli impatti	Trascurabile	Bassa	bassa	bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Critica
	Alta	Alta	Critica	Critica

**Bassa:** la significatività di un impatto è bassa quando la magnitudo dell'impatto è trascurabile o bassa e la sensitività della risorsa/recettore è bassa.

**Media:** la significatività di un impatto è media quando l'effetto su una risorsa/recettore è evidente ma la magnitudo dell'impatto è bassa/media e la sensitività del recettore è rispettivamente media/bassa, oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rispetta ampiamente i limiti o standard di legge applicabili.

**Alta:** la significatività dell'impatto è alta quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media/bassa oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rientra generalmente nei limiti o standard applicabili, con superamenti occasionali.

**Critica:** la significatività di un impatto è critica quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media oppure quando c'è un ricorrente superamento di limite o standard di legge applicabile.

Nel caso in cui la risorsa/recettore sia essenzialmente non impattata oppure l'effetto sia assimilabile ad una variazione del contesto naturale, nessun impatto potenziale è atteso e pertanto non deve essere riportato.

#### Determinazione della magnitudo dell'impatto

La magnitudo descrive il cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su una risorsa/recettore. La determinazione della magnitudo è funzione dei seguenti criteri di valutazione, descritti nel dettaglio nella seguente tabella:

- Durata;
- Estensione;
- Entità

## Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti

Criteri	Descrizione
Durata (definita su una componente specifica)	<p>Il periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto prima del ripristino della risorsa/recettore. Si riferisce alla durata dell'impatto e non alla durata dell'attività che determina l'impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temporaneo.</b> L'effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad a 1 anno;</li> <li>• <b>Breve termine.</b> L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni;</li> <li>• <b>Lungo Termine.</b> L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo approssimativo da 5 a 25 anni;</li> <li>• <b>Permanente.</b> L'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell'impatto un periodo di oltre 25 anni.</li> </ul>
Estensione (definita su una componente specifica)	<p>La dimensione spaziale dell'impatto, l'area completa interessata dall'impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Locale.</b> Gli impatti locali sono limitati ad un'area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi;</li> <li>• <b>Regionale.</b> Gli impatti regionali riguardano un'area che può interessare diversi paesi (a livello di provincia/distretto) fino ad area più vasta con le medesime caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo);</li> <li>• <b>Nazionale.</b> Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali;</li> <li>• <b>Transfrontaliero.</b> Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.</li> </ul>
Entità (definita su una componente specifica)	<p>L'entità dell'impatto è il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale <i>ante-operam</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>non riconoscibile</b> o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</li> <li>• <b>riconoscibile</b> cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</li> <li>• <b>evidente</b> differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);</li> <li>• <b>maggiore</b> variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessato una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabilio dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).</li> </ul>

Come riportato la magnitudo degli impatti è una combinazione di durata, estensione ed entità ed è categorizzabile secondo le seguenti quattro classi:

- Trascurabile;
- Bassa;
- Media;
- Alta.

La determinazione della magnitudo degli impatti viene presentata nelle successive Tabelle.

#### Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

Classificazione	Criteri di valutazione			Magnitudo
	Durata dell'impatto	Estensione dell'impatto	Entità dell'Impatto	
1	Temporaneo	Locale	Non riconoscibile	(variabile nell' intervallo da 3 a 12)
2	Breve termine	Regionale	Riconoscibile	
3	Lungo termine	Nazionale	Evidente	
4	Permanente	trasfrontaliero	Maggiore	
<b>Punteggio</b>	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	

#### Classificazione della magnitudo degli impatti

Criterio	Descrizione
Importanza / valore	L'importanza/valore di una risorsa/recettore è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale (definita in base ai requisiti nazionali e/o internazionali), le politiche di governo, il valore sotto il profilo ecologico, storico o culturale, il punto di vista degli stakeholder e il valore economico.
Vulnerabilità / resilienza della risorsa / recettore	È la capacità delle risorse/recettori di adattamento ai cambiamenti portati dal progetto e/o di ripristinare lo stato <i>ante-operam</i> .

Come menzionato in precedenza, la sensitività della risorsa/recettore è la combinazione della importanza/valore e della vulnerabilità/resilienza e viene distinta in tre classi:

1. Bassa;
2. Media;
3. Alta.

## **5.2. ARIA E CLIMA**

### Introduzione

Nel presente Paragrafo si analizzano i potenziali impatti del Progetto sulla qualità dell'aria. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con la popolazione residente e più in generale con le aree nelle sue immediate vicinanze. Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto sulla qualità dell'aria connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate e i ricettori sensibili. Nelle tabelle seguenti si presentano invece gli impatti potenziali sulla qualità dell'aria legati alle diverse fasi del Progetto prese in esame, costruzione esercizio e dismissione.

#### Benefici

L'esercizio dell'impianto garantisce emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali.

#### Fonte di Impatto

Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);

Emissione temporanea di polveri dovuta al movimento mezzi durante la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere (scotico superficiale), posa della linea elettrica fuori terra etc.).

#### Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Popolazione residente nei pressi del cantiere (comune di Tuili, 1,2 km a Nord del sito).  
Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente la SP5, utilizzata prevalentemente per l'accesso alle zone abitate intorno al progetto.

#### Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

Il progetto è localizzato in un area fortemente antropizzata. La relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2014 conclude che, nell'area di Oristano, si registra un inquinamento contenuto, stabile rispetto all'anno precedente ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

#### Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria;

Intensità del traffico veicolare legato al Progetto e percorsi interessati.

## Principali Impatti Potenziali – Aria e Clima

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di:</li> <li>• polveri da movimentazione mezzi;</li> <li>• gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si prevedono impatti positivi relativi alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di:</li> <li>• polveri da movimentazione mezzi e da rimozione impianto;</li> <li>• gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>).</li> </ul>

Nel seguito di questo capitolo si riportano la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambe divise per fase di Progetto.

Si sottolinea che ai fini della valutazione della significatività degli impatti riportata di seguito, la sensitività della risorsa/recettore per il fattore aria e clima è stata classificata come **media**.

### Fase di Costruzione

#### Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di costruzione del Progetto, i potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria sono legati alle seguenti attività:

- Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>). In particolare si prevede il transito di circa 20 mezzi al giorno, per il trasporto di materiale, oltre ai mezzi leggeri per il trasporto dei lavoratori.
- Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Tali lavori includono:

- scotico superficiale;
- realizzazione di viabilità interna;
- fondazioni per le cabine elettriche MTR1 e MTR2 e per la Power StationPS;
- splateamenti per posa zavorre.

Per quanto riguarda l'eventuale transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera, la viabilità sfrutterà principalmente strade esistenti asfaltate. Gli unici tratti non asfaltati sono costituiti da una strada bianca che sarà realizzata lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali per garantire la viabilità interna e l'accesso alle piazzole delle cabine.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere.

Potenziali impatti sui lavoratori dovuti alle polveri che si generano durante la movimentazione dei mezzi in fase di cantiere saranno trattati nell'ambito delle procedure e della legislazione che regolamentano la tutela e la salute dei lavoratori esposti.

Tali impatti non sono previsti al di fuori della recinzione di cantiere.

La durata degli impatti potenziali è classificata come a **breve termine**, in quanto l'intera fase di costruzione durerà al massimo circa 24 mesi. Si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggioranza delle emissioni di polveri avverrà durante i lavori civili.

Inoltre le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione locale ed entità non riconoscibile.

Si stima infatti che le concentrazioni di inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro 100 m dalla sorgente emissiva.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto trascurabile e la significatività bassa; quest'ultima è stata determinata assumendo una sensibilità media dei ricettori.

L'esito della sopra riportata valutazione della significatività degli impatti è riassunta nella seguente Tabella.

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensibilità</b>	<b>Significatività</b>
Aria e Clima – Fase di Costruzione				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione mezzi e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa

### Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione del progetto sono di bassa significatività e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

### Fase di Esercizio

#### Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto non è applicabile la metodologia di valutazione degli impatti descritta e, dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Sulla base del calcolo della producibilità riportato nella Relazione Tecnica Descrittiva del progetto definitivo, è stata stimata la seguente produzione energetica dell'impianto fotovoltaico:

#### Elenco delle sezioni

Nome	Num. moduli	Energia annua	Potenza	Numero generatori
Sezione 1	24 500	19.493. 781.89 kWh	15 190.000 kW	4

#### Elenco dei generatori e dei sottoimpianti

Nome	Num. moduli	Energia annua	Potenza	Sezione
Generatore 1	6976	5 550 556.52 kWh	4 325.120 kW	Sezione 1
Generatore 2	5552	4 417 531.00 kWh	3 442.240 kW	Sezione 1
Generatore 3	5824	4 633 948.59 kWh	3 610.880 kW	Sezione 1
Generatore 4	6148	4 891 745.78 kWh	3 811.760 kW	Sezione 1

Partendo da questi dati, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

#### Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	16 757.39
TEP risparmiate in 20 anni	307 982.58

#### Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	42 475 958.72	33 425.17	38 264.21	1 254.56
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	780 661 714.98	614 318.18	703 254.33	23 057.52

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

#### Significatività degli Impatti Potenziali – Aria e Clima– Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aria e Clima – Fase di Esercizio				
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio dell'impianto.	Metodologia non applicabile			Non Significativo
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	Durata: Lungo termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media (positiva)

#### Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

#### Fase di Dismissione

##### Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi.

In particolare si prevedono le seguenti emissioni:

Emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno.

Emissione temporanea di particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di /materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione durerà 12 mesi, determinando impatti di natura **temporanea**. Inoltre le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione. Di conseguenza, la valutazione degli impatti è analoga a quella presentata per la fase di cantiere, con impatti caratterizzati da magnitudo **trascurabile** e significatività **bassa** come riassunto seguente Tabella. Tale classificazione è stata ottenuta assumendo una sensitività **media** dei ricettori. La movimentazione terre in fase di decommissioning sarà

effettuata solo ad avvenuta bonifica della matrice terreno e a valle della restituzione dei suoli agli usi originari.

#### Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Aria e Clima- Fase di Dismissione

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
Aria e Clima: Fase di Dismissione				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli e mezzi coinvolti nella dismissione del progetto.	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione mezzi e risospensione durante le operazioni di rimozione e smantellamento del progetto.	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

#### Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di dismissione del progetto sono di bassa significatività e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Nell'utilizzo dei mezzi saranno adottate misure di buona pratica, quali regolare manutenzione dei veicoli, buone condizioni operative e velocità limitata. Sarà evitato inoltre di mantenere i motori accesi se non strettamente necessario.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, visto il limitato quantitativo di mezzi impiegati e l'assenza di terre movimentate, non si prevedono particolari mitigazioni.

#### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla qualità dell'aria presentata in dettaglio in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con la componente aria e la

valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per se costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di 89.611 MWh/anno di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Sintesi Impatti sull'Aria e Clima e relative Misure di Mitigazione

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Aria e Clima: Fase di Costruzione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);	Bassa	Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata Evitare motori accesi se non strettamente necessario	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la realizzazione dell'opera.)	Bassa	Bagnatura delle gomme degli automezzi; Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco; Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali; Riduzione della velocità di transito dei mezzi.	Bassa

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Aria e Clima: Fase di Esercizio</i>			
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio dell'impianto.	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	Media (impatto positivo)	Non previste	Media (impatto positivo)
<i>Aria e Clima: Fase di Dismissione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella dismissione del progetto (aumento del traffico veicolare).	Bassa	Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata; Evitare motori accesi se non strettamente necessario.	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la dismissione dell'opera.	Bassa	Non previste	Bassa

### **5.3. SUOLO E SOTTOSUOLO**

#### Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente suolo e sottosuolo. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: Costruzione, Esercizio e Dismissione.

Il box riportato di seguito riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati e il contesto in cui si inserisce l'opera.

## Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Suolo e Sottosuolo

### Fonte di Impatto

Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici;  
Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

### Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Suolo e sottosuolo.

### Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

L'area di Progetto non è in zone a rischio sismico;  
L'area di progetto è sostanzialmente occupata da insediamenti agricoli ed aree sensibilmente antropizzate.

### Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di Costruzione e Dismissione;  
Realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli, in modo da rendere inefficace l'effetto di erosione della pioggia battente e del ruscellamento superficiale;  
Modalità di disposizione dei moduli fotovoltaici sull'area di Progetto.

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte nel seguente box e suddivise per ciascuna fase.

Principali Impatti potenziali –Suolo e Sottosuolo

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.</li> <li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto.</li> <li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e dalla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici.</li> <li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li> </ul>

Per la matrice suolo e sottosuolo è importante sottolineare, come già ricordato, che il progetto in alcun modo interferirà con il progetto di bonifica previsto, sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio. Il progetto essendo "appoggiato" sul terreno non interferirà direttamente con la matrice suolo e sottosuolo.

Non essendoci movimenti terra non è previsto un piano di Riutilizzo delle Terre e Rocce da scavo. I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

Si sottolinea che anche durante la messa in opera delle fasce vegetali perimetrali a mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera non si avranno interferenze con il terreno sottostante, in quanto tutte le piante saranno posizionate su terreno vegetale riportato in aiuole fuori terra. Inoltre verranno piantati esemplari a basso fusto.

Valutazione della Sensitività

Secondo quanto riportato nella baseline, la maggior parte dei campioni analizzati in corrispondenza dell'area di Progetto non presentano superiori dei valori di cui al DLgs. n. 152/06, All. 5 di Titolo V - Tab. 1/B

Per questo motivo, la sensitività della componente suolo e sottosuolo può essere classificata come **media**.

## Fase di Costruzione

### Stima degli Impatti potenziali

Come riportato per l'ambiente idrico, si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, gruppo, furgoni e camion per il trasporto. I potenziali impatti riscontrabili legati a questa fase sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Per quanto riguarda le potenziali interferenze del Progetto con le attività previste, sono state eliminate adottando i seguenti accorgimenti:

Una adeguata protezione meccanica sarà posta sui cavi stessi (tegolo) in conformità alla modalità di posa "M" della Norma C.E.I 11-17. Gli scavi saranno effettuati usando mezzi meccanici ed evitando scoscendimenti, franamenti e in modo tale che le acque di ruscellamento non si riversino negli scavi. Il percorso dei cavidotti correrà, ove possibile, a lato delle strade interne di progetto in modo tale da ridurre al minimo l'impatto dovuto all'occupazione di suolo. Inoltre il percorso dei cavidotti sarà segnalato in superficie da appositi cartelli. I materiali di risulta delle opere provvisorie e delle opere civili, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per la formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato in discarica autorizzata.

Durante la fase di scavo superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso dello stesso. Inoltre, il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione **locale**. Durante questa fase, l'area interessata dal progetto sarà delimitata, recintata, quindi progressivamente interessata dalla disposizione dei moduli fotovoltaici che, successivamente, durerà per tutta la vita dell'impianto. Limitatamente al perdurare della fase di costruzione l'impatto può ritenersi per natura di **breve durata e riconoscibile** per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati contenute e ritenendo che la parte del terreno incidentato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi **temporanea**. Qualora dovesse verificarsi un'incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

Con riferimento alla presenza di sottoservizi, non sono previste interferenze durante la fase di cantiere. Tuttavia, in sede di progetto esecutivo, saranno fatte le dovute verifiche al fine di garantire la non interferenza tra il progetto ed i sottoservizi.

#### Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Costruzione</i>				
Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

#### Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;

- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con se a bordo dei mezzi.

#### Fase di Esercizio

##### Stima degli Impatti potenziali

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);
- erosione/ruscellamento;
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

Il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Inoltre, i moduli fotovoltaici saranno ancorati al terreno mediante pali infissi nel terreno, tale operazione non comporterà alcuna alterazione derivante da ulteriore scavo o movimentazione. Infine, per minimizzare l'effetto di erosione dovuto all'eventuale pioggia battente e ruscellamento è prevista la realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli. Questo impatto si ritiene di estensione **locale** in quanto limitato alla sola area di progetto. L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di **lungo termine** (durata media della vita dei moduli: 30 anni). Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità **riconoscibile**

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di sfalcio periodico della vegetazione spontanea, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Data la periodicità e la durata limitata di questo tipo di operazioni, questo tipo di impatto è da ritenersi **temporaneo**.

Qualora dovesse verificarsi un incidente il suolo contaminato sarà asportato, caratterizzato e smaltito (impatto **locale e non riconoscibile**).

Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo – Fase di Esercizio

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Esercizio</i>				
Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;
- la previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.

Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di dismissione siano assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione. E quindi:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

La fase di ripristino del terreno superficiale e di dismissione dei moduli fotovoltaici darà luogo sempre ad una modificazione dell'utilizzo del suolo sull'area di progetto. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso. In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare porzioni di suolo e verranno ripristinate le condizioni esistenti. Questo tipo d'impatto si ritiene di estensione **locale**. Limitatamente al perdurare della fase di dismissione l'impatto può ritenersi per natura **temporaneo**. Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità **riconoscibile**.

Per quanto riguarda le aree di intervento si evidenzia che in fase di dismissione l'area sarà oggetto di modificazioni geomorfologiche di bassa entità dovute alle opere di sistemazione del terreno superficiale al fine di ripristinare il livello superficiale iniziale del piano campagna. In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le modifiche dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino sia di durata **temporanea**, estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di ripristino dell'area, nonché per il rimozione e trasporto dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi **temporanea**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

## Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo – Fase di Dismissione

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensibilità</b>	<b>Significatività</b>
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase Dismissione</i>				
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla rimozione progressiva dei moduli fotovoltaici	Durata: Lungo Termine, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Media
Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di versamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

### Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento.

### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con il Suolo e Sottosuolo.

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Costruzione</i>			
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici	Media	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti.	Basso
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento	Bassa
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Esercizio</i>			
Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	Media	Realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli e la realizzazione del piano culturale per il campo agrofotovoltaico.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Bassa	La previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.	Bassa
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Dismissione</i>			
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici	Media	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti.	Bassa
Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento	Bassa

## 5.4. AMBIENTE IDRICO

### Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti sull'ambiente idrico (sia acque superficiali sia sotterranee) dettagliata al paragrafo della baseline. Gli impatti sono presi in esame per le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione. Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

### Principali Fonti di Impatto, Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati – Ambiente Idrico

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte, per

#### Fonte di Impatto

Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di cantiere;

Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli in fase di esercizio;

Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

#### Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Come emerge dalla baseline l'area dell'impianto non è interessata direttamente da corsi d'acqua di 1° o 2° ordine, né da altri corpi idrici. Inoltre, l'area di progetto non interferisce con alcuna area individuata come a probabilità di esondazione. Il cavidotto verrà realizzato al di sotto di strade esistenti.

#### Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

Riguardo alla qualità delle acque superficiali, si nota per i corpi idrici più prossimi all'area di Progetto presentano uno stato qualitativo ecologico e chimico generale tendenzialmente non buono.

#### Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Nessuna interferenza con il progetto di bonifica della falda;

Gestione dell'approvvigionamento dell'acqua necessaria sia alle fasi di costruzione e dismissione, sia per la fase di esercizio;

Accorgimenti particolari per le attività di manutenzione durante la fase di esercizio;

Metodologia di installazione dei moduli fotovoltaici;

La previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.

ciascuna fase, nella tabella seguente.

### Principali Impatti potenziali –Ambiente Idrico

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere;</li> <li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e irrigazione manto erboso;</li> <li>• Impermeabilizzazione aree superficiali;</li> <li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione;</li> <li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li> </ul>

### Valutazione della Sensitività

La sensitività della componente ambiente idrico può essere classificata come **media**.

#### Fase di Costruzione

##### Stima degli Impatti potenziali

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione siano i seguenti:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto).

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di **breve termine**, di estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

Per la natura delle attività previste, sono state evitate possibili interazioni con i flussi idrici superficiali e sotterranei dovute all'infissione dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici nel terreno poiché come delineato nel progetto, i moduli fotovoltaici saranno solamente "appoggiati" al terreno ed assicurati con opportuni zavorramenti. Allo stesso scopo, anche le cabine e la rete di connessione saranno "appoggiate" a terra. In considerazione di quanto sopra

riportato, si ritiene che questo tipo d'impatto sia di **breve termine**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale dello spessore medio di 6 m nella parte centrale (Par. 5.2.2.2) ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale (l'area di progetto non insiste sul reticolo idrografico) né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) di entità **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di costruzione.

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Ambiente Idrico: Fase di Costruzione</i>				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile Media	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

#### Misure di Mitigazione

Non si ravvisa la necessità di misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase.

#### Fase di Esercizio

##### Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di esercizio i possibili impatti individuati sono i seguenti:

- utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso sottostante (impatto diretto);
- impermeabilizzazione di aree (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

L'impatto sull'ambiente idrico è riconducibile all'uso della risorsa per la pulizia dei pannelli in ragione di circa 350 m<sup>3</sup>/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno. Tuttavia, si sottolinea che l'approvvigionamento idrico verrà tramite autobotte, per cui sarà garantita la qualità delle acque di origine in linea con la legislazione vigente. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Data la natura occasionale con cui è previsto avvengano tali operazioni di pulizia dei pannelli (circa due volte all'anno), si ritiene che l'impatto sia **temporaneo**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

In fase di esercizio le aree di impianto non saranno interessate da copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dalle aree sottese alle Power station; non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area.

Le strutture di sostegno dei pannelli che verranno posizionati sono costituite da pali conficcati nel terreno. In ragione dell'esigua impronta a terra, esse non genereranno una significativa modifica alla capacità di infiltrazione delle aree in quanto non modificano le caratteristiche di permeabilità del terreno; lo stesso si può affermare delle platee di appoggio delle Power station. Sulla base di quanto esposto si ritiene che questo impatto sia di **lungo termine**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di sfalcio periodico della vegetazione spontanea, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Altrettanto potrebbe capitare in caso di incidenti durante le operazioni riempimento/manutenzione del serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza. Data la periodicità e la durata limitata delle operazioni di cui sopra, questo tipo di impatto è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto con il terreno superficiale (impatto **locale**) ed entità **non riconoscibile**. Va sottolineato che in caso di riversamento il prodotto dovrà essere caratterizzato e smaltito secondo la legislazione applicabile e vigente.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto.

Significatività degli Impatti Potenziali – Ambiente Idrico – Fase di Esercizio

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione e relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Ambiente Idrico: Fase di Esercizio</i>				
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Impermeabilizzazione aree superficiali	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Tra le eventuali misure di mitigazione ravvisate per questa fase vi sono:

- l’approvvigionamento di acqua tramite autobotti;
- realizzazione di fossi drenanti che sfruttano la naturale pendenza del terreno ed aumentano la capacità di filtrazione del sito;
- la previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.

Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di Dismissione i possibili impatti individuati sono i seguenti:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Come visto per la fase di Costruzione, il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici per limitare il sollevamento delle

polveri dalle operazioni di ripristino delle superfici e per il passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte qualora. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di Dismissione.

Sulla base di quanto precedentemente esposto e delle tempistiche diriferimento, si ritiene che l'impatto sia di durata **temporanea**, che sia di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**. Come per la fase di costruzione l'unica potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale dello spessore medio di 6 m ed essendo la parte il terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per questa fase è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

Sulla base di quanto previsto dal piano di decommissioning non saranno lasciati in loco manufatti (es. platee di appoggio dei pannelli) in quanto è previsto il ripristino allo stato iniziale dei luoghi.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase.

Significatività degli Impatti Potenziali – Ambiente Idrico – Fase di Dismissione

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Ambiente Idrico: Fase di Dismissione</i>				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

Misure di Mitigazione

Per questa fase non si ravvede la necessità di misure di mitigazione. Nel caso di eventuali sversamenti saranno adottate le procedure previste dal sito che includono l'utilizzo di kit anti-inquinamento.

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sull'Ambiente Idrico presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con l'Ambiente Idrico.

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Ambiente Idrico: Fase di Costruzione</i>			
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
<i>Ambiente Idrico: Fase di Esercizio</i>			
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso	Bassa	Approvvigionamento di acqua tramite autobotti	Basso
Impermeabilizzazione aree superficiali	Media	realizzazione di fossi drenanti che sfruttano la naturale pendenza del terreno ed aumentano la capacità di filtrazione del sito	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Bassa	Previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza	Bassa
<i>Ambiente Idrico: Fase di dismissione</i>			
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa

## 5.5. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il sito su cui insiste il presente progetto con le sue caratteristiche qualitative e dimensionali risulta ottimale e non insistendo tra l'altro né su beni, né su aree vincolate, inoltre l'impianto, una volta realizzato, sarà visibile solo da alcuni punti sensibili non dando comunque luogo a considerevoli alterazioni dell'assetto paesaggistico. Il sito è attualmente sfruttato come seminativo e pascolo naturale polifita in grado, quindi, di coesistere con la presenza dell'impianto fotovoltaico e con le coltivazioni previste. Il buon collegamento infrastrutturale, contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione di impianti fotovoltaici non rendendosi necessarie modifiche alla viabilità esistente. La modesta distanza del sito prescelto per la costruzione dell'impianto agrofotovoltaico dalla rete elettrica nazionale è stata una delle motivazioni determinanti per la sua scelta localizzativa.

### Risultati dell'analisi costi e benefici

L'analisi costi-benefici, riportata in premessa, mostra che la convenienza alla realizzazione dell'impianto agro- fotovoltaico risulta evidente non solo in relazione ai flussi finanziari, ma anche sulla base del confronto con la situazione preesistente ove il miglioramento delle condizioni ambientali e socioeconomiche indotte dal progetto, risultano come un beneficio e, allo stesso tempo, un mancato costo sociale.

I valori del TIR mostrano come l'installazione dell'impianto fotovoltaico porti ad una redditività difficilmente riscontrabile in qualsiasi altra forma di investimento. I benefici economici rispetto all'attuale contesto territoriale derivano dall'incremento nella produzione di energia per copertura della domanda crescente e in termini di riduzione delle importazioni energetiche per sostituzione con fonti locali e rinnovabili; inoltre lo sfruttamento agricolo diversificato e con colture ricercate sul mercato e intensivo ne aumenterà la produttività sia a breve che a lungo termine.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

### Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	15 401.69
TEP risparmiate in 20 anni	283 066.27

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

### Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	39 039 583.06	30 721.02	35 168.57	1 153.07
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	717 504 884.69	564 618.82	646 359.89	21 192.13

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Le ricadute immediate sull'economia locale riguardano gli occupati specializzati e non, che saranno impiegati per la fase costruttiva dell'impianto e le successive fasi di manutenzione e delle opere accessorie.

La realizzazione del progetto proposto può inoltre innescare un processo virtuoso di emulazione imprenditoriale ed orientamento degli investimenti verso un settore produttivo che ha grandi prospettive, con nuove opportunità per le banche locali e i risparmiatori e ricadute positive per l'occupazione.

### Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente Territorio e Patrimonio agroalimentare. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: Costruzione, Esercizio e Dismissione.

Il box riportato di seguito riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati e il contesto in cui si inserisce l'opera.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Territorio e Patrimonio agroalimentare

Fonte di Impatto

Sottrazione di suolo per l'approntamento dell'area e per la disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici;  
sottrazione di suolo agricolo.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Territorio e Patrimonio agroalimentare.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

L'area di Progetto non è in una zona di particolare pregio dal punto di vista agricolo;  
L'area di progetto è sostanzialmente occupata da insediamenti agricoli ed aree sensibilmente antropizzate.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli, in modo da rendere inefficace l'effetto di erosione della pioggia battente e del ruscellamento superficiale;  
Realizzazione del piano colturale tra i moduli fotovoltaici sull'area di Progetto, della presenza della fascia perimetrale coltivata a mandorleto e del campo destinato alla coltivazione del mandorleto.

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte nel seguente box e suddivise per ciascuna fase.

Principali Impatti potenziali –Suolo e Sottosuolo

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.</li> <li>• Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto.</li> <li>• Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e dalla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici.</li> <li>• Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura</li> </ul>

Per la matrice territorio e patrimonio agroalimentare è importante sottolineare, come già ricordato, che il progetto in alcun modo interferirà con il progetto di bonifica previsto, sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio. Il progetto essendo "appoggiato" sul terreno non interferirà direttamente con il territorio.

I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

Si sottolinea che anche durante la messa in opera delle fasce vegetali perimetrali a mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera non si avranno interferenze con il terreno sottostante, in quanto tutte le piante saranno posizionate su terreno vegetale riportato in aiuole fuori terra. Inoltre verranno piantati esemplari a basso fusto.

Fase di Costruzione

Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente territorio derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, gruppo, furgoni e camion per il trasporto. I potenziali impatti riscontrabili legati a questa fase sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:

- sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- sottrazione di suolo destinato alla coltivazione agricola (impatto diretto).

Per quanto riguarda le potenziali interferenze del Progetto con le attività previste, sono state eliminate adottando i seguenti accorgimenti:

durante la fase di scavo superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso dello stesso. Inoltre, il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al

meglio gli spazi, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione **locale**. Durante questa fase, l'area interessata dal progetto sarà delimitata, recintata, quindi progressivamente interessata dalla disposizione dei moduli fotovoltaici che, successivamente, durerà per tutta la vita dell'impianto. Limitatamente al perdurare della fase di costruzione l'impatto può ritenersi per natura di **breve durata e riconoscibile** per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere la sottrazione di suolo destinato all'agricoltura. Tuttavia si tratta di seminativi in aree non irrigue. Le operazioni durante la fase di costruzioni avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi **temporanea**. L'impatto è limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **riconoscibile**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase di Costruzione</i>				
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

#### Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.

## Fase di Esercizio

### Stima degli Impatti potenziali

Gli impatti potenziali sulla componente Territorio derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici;
- sottrazione di suolo destinato all'agricoltura.

Il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Il territorio lasciato libero verrà inerbito e coltivato secondo il piano colturale allegato al progetto. Questo impatto si ritiene di estensione **locale** in quanto limitato alla sola area di progetto. L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di **lungo termine** (durata media della vita dei moduli: 30 anni). Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità **riconoscibile**.

La sottrazione di suolo destinato all'agricoltura pertanto anch'esso risulterà un impatto a **lungo termine** (durata media della vita dei moduli: 30 anni), con estensione **locale** e di entità **riconoscibile**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase di Esercizio</i>				
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

### Misure di Mitigazione

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;
- realizzazione di un piano colturale tra le fila dei pannelli, lungo il perimetro dell'impianto e realizzazione di un mandorleto affianco all'impianto.

### Fase di Dismissione

#### Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sul Territorio derivante dalle attività di dismissione siano assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione. E quindi:

- sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- sottrazione di suolo destinato alla coltivazione agricola (impatto diretto).

La fase di ripristino del terreno superficiale e di dismissione dei moduli fotovoltaici darà luogo sempre ad una modificazione dell'utilizzo del suolo sull'area di progetto. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso. In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture, questo tipo d'impatto si ritiene di estensione **locale**. Limitatamente al perdurare della fase di dismissione l'impatto può ritenersi per natura **temporaneo**. Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità **riconoscibile**.

Per quanto riguarda le aree di intervento si evidenzia che in fase di dismissione l'area sarà oggetto di modificazioni geomorfologiche di bassa entità dovute alle opere di sistemazione del terreno superficiale al fine di ripristinare il livello superficiale iniziale del piano campagna e restituire il terreno alla coltivazione. In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le modifiche dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino sia di durata **temporanea**, estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Dismissione

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase Dismissione</i>				
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente Territorio e Patrimonio agroalimentare presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con il Territorio.

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di Costruzione</i>			
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Bassa	Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.	Basso
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Bassa	Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.	Bassa
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di Esercizio</i>			
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Media	realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Bassa	realizzazione di un piano culturale tra le fila dei pannelli, lungo il perimetro dell'impianto e realizzazione di un mandorleto affianco all'impianto.	Bassa
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di smissione</i>			
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Bassa	Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Bassa	realizzazione di un piano culturale tra le fila dei pannelli, lungo il perimetro dell'impianto e realizzazione di un mandorleto affianco all'impianto.	Bassa

## 5.6. BIODIVERSITA'

### Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla Biodiversità. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Come riportato nei paragrafi precedenti, il perimetro del sito di progetto non interferisce con il sistema delle aree protette. La seguente tabella riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati per questa matrice ambientale.

#### Fonte di Impatto

- Aumento del disturbo antropico derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Rischi di uccisione di animali selvatici derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria derivante esclusivamente dalla fase di esercizio;
- Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

#### Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Fauna vertebrata terrestre.

#### Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Sul sito l'assetto vegetazionale risulta essere nullo in quanto oggetto di trasformazione dei mezzi agricoli per le coltivazioni di pascoli (aratura, semina, trebbatura) eviene per cui impedita una formazione continua ed omogenea della vegetazione;
- Le periodiche lavorazioni del terreno, rendono l'area scarsamente idonea all'instaurarsi di comunità faunistiche di rilievo ad eccezione di sporadici individui di piccoli roditori. Durante il sopralluogo non sono state riscontrate tracce di fauna terrestre ad eccezione di un individuo appartenente alla specie Testudo Hermannii (Testuggine comune);
- Per quanto concerne l'avifauna, il disturbo generato dalle attività agro silvo pastorali e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate, rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione delle specie. Tuttavia vista la presenza di una macchia sporadica e non strutturata e la possibile presenza di piccoli roditori, l'area potrebbe essere interessata dall'attività predatoria dei rapaci.

#### Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di costruzione e dismissione;
- Rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di costruzione e dismissione;
- Utilizzo della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico;
- Realizzazione di opere a verde lungo la fascia perimetrale arborea dell'impianto fotovoltaico;
- Utilizzo di pannelli di ultima generazione a bassissimo indice di riflettanza.

#### Principali Impatti potenziali – Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi)

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. Rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.	Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria. Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio. Degradamento e perdita di habitat di interesse faunistico.	Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. Rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

#### Valutazione della Sensitività

Dal sopralluogo effettuato in loco il sito di intervento ha evidenziato una copertura vegetativa pressochè nulla composta da erbe ed arbusti con alcuni elementi tipici della macchia mediterranea che, tuttavia, considerata le attività agricole che si svolgono annualmente, si è sviluppata in maniera disomogenea.

Per quanto emerso dall'analisi di questa matrice ambientale, si ritiene che la sensitività della componente sia complessivamente classificata come **bassa**.

#### Fase di Costruzione

##### Stima degli Impatti potenziali

In virtù di quanto riportato nell'analisi preliminare in introduzione al presente paragrafo, si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione siano i seguenti:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto);
- rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto).

L'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di cantiere interesserà aree che presentano condizioni di antropizzazione già elevate. L'incidenza negativa di maggior rilievo

consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di Progetto, per il trasporto in sito dei moduli fotovoltaici e per l'installazione degli stessi. Come anticipato al paragrafo precedente le specie vegetali e quelle animali interessate sono complessivamente di scarso interesse conservazionistico. Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di **breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza anche di questo impatto. Considerando la durata delle attività di cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà **a breve termine, locale e non riconoscibile**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – **Fase di Costruzione**

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Biodiversità: Fase Costruzione</i>				
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà realizzato seguendo scelte progettuali finalizzate ad una riduzione degli impatti potenziali sulla biodiversità, ovvero:

- il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico;

- il sito risulta vicino ad una rete elettrica interna, scelta che comporta una riduzione delle opere necessarie, minimizzando l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico;
- non sono previsti scavi; ma palificazioni come struttura dei moduli fotovoltaici.

Ulteriori misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;
- sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.

### Fase di Esercizio

Si ritiene che durante la fase di esercizio gli impatti potenziali siano:

- rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria (impatto diretto);
- variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio (impatto diretto);
- degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto).

Il fenomeno "confusione biologica" è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste.

Dall'alto, pertanto, le aree pannellate potrebbero essere scambiate dall'avifauna per specchi lacustri.

In particolare, i singoli isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, mentre vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare morte di individui esausti dopo una lunga fase migratoria, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi a terra..

Per quanto riguarda il possibile fenomeno di "abbagliamento", è noto che gli impianti che utilizzano l'energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli. Si può tuttavia affermare che tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati, soprattutto per l'uso dei cosiddetti "campi a specchio" o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento. Esso, inoltre, è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Vista la tipologia dell'impianto a inseguimento, si considera poco probabile un fenomeno di abbagliamento.

Inoltre i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Con i dati in possesso, considerata la durata del progetto e l'area interessata, si ritiene che questo tipo di impatto sia di **lungo termine, locale e non riconoscibile**.

Per quanto concerne l'impatto potenziale dovuto alla variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio, si può affermare che ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che può arrivare anche a temperature dell'ordine di 55 °C; questo comporta la variazione del microclima sottostante i pannelli ed il riscaldamento dell'aria durante le ore di massima insolazione dei periodi più caldi dell'anno. Vista la natura intermittente e temporanea del verificarsi di questo impatto potenziale si ritiene che l'impatto stesso sia **temporaneo, locale** e di entità **non riconoscibile**.

Il degrado e perdita di habitat di interesse faunistico è un impatto potenziale legato principalmente alla progressiva occupazione delle aree da parte dei moduli fotovoltaici e dalla realizzazione delle vie di accesso. Come emerge dalla baseline, sul sito di intervento non si identificano habitat di rilevante interesse faunistico, ma solo terreni caratterizzati da terreni lavovarti annualmente, interessati per cui da specie faunistiche di scarso valore conservazionistico.

Come riportato nella descrizione del Progetto, l'accessibilità al sito sarà assicurata solo dalla viabilità già esistente, riducendo ulteriormente la potenziale sottrazione di habitat naturale indotta dal Progetto. Data la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo l'impatto sia di **breve termine, locale e non riconoscibile**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – **Fase di Esercizio**

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Biodiversità: Fase Esercizio</i>				
rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria	Durata: Lungo Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media
variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	Durata: Temporaneo, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Per questa fase si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- l'utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza;
- previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale;
- realizzazione di ponti ecologici lungo la recinzione per permettere il passaggio della fauna.

Fase di Dismissione

Stima degli Impatti potenziali

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di dismissione siano gli stessi legati alle attività di accantieramento previste per la fase di costruzione, ad eccezione del rischio di sottrazione di habitat d'interesse faunistico. I potenziali impatti sono pertanto riconducibili a:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere;
- rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

L'incidenza negativa di maggior rilievo, anche per la fase di dismissione, consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per la restituzione delle aree di Progetto e per il trasporto dei moduli fotovoltaici a fine vita. Come anticipato al paragrafo precedente le specie interessate sono complessivamente di scarso valore conservazionistico. Considerata la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di dismissione potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza di questo impatto. Considerando la durata delle attività di dismissione del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che tale di impatto sia **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

#### Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Biodiversità: Fase Dismissione</i>				
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Temporaneo, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Temporaneo, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

#### Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione individuate per la fase di dismissione sono le stesse riportate per la fase di costruzione, ovvero:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di dismissione;
- sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di dismissione.

#### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla Biodiversità presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con la Biodiversità.

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Biodiversità: Fase di Costruzione</i>			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione; sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Bassa		Bassa
<i>Biodiversità: Fase di Esercizio</i>			
rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria	Bassa	l'utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza	Bassa
variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	Bassa	previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Bassa	realizzazione di ponti ecologici lungo la recinzione per permettere il passaggio della fauna	Bassa
<i>Biodiversità: Fase di Dismissione</i>			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione; sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Bassa		Bassa

## 5.7. PAESAGGIO

### Introduzione

Il presente Paragrafo riporta i risultati della valutazione degli impatti del Progetto sulla componente paesaggio. Sulla base delle indicazioni proposte dalle "Linee guida per i paesaggi della Sardegna", l'analisi è stata condotta a scale dimensionali e concettuali diverse, ovvero:

- a livello di sito, ovvero di impianto;
- a livello di contesto, ovvero di area che ospita il sito dell'impianto e le sue pertinenze, nelle quali si manifestano interrelazioni significative dell'attività produttiva con il contesto geomorfologico, idrogeologico, ecologico, paesistico-percettivo, economico, sociale e culturale;
- a livello di paesaggio, ovvero di unità paesistica comprendente uno o più siti e contesti produttivi, caratterizzata da un sistema relativamente coerente di strutture segniche e percettive, da un'immagine identitaria riconoscibile, anche in relazione all'articolazione regionale degli ambiti di paesaggio.

La seguente cartella riassume le principali fonti d'impatto sul paesaggio connesse al Progetto ed evidenzia le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

### Principali Fonti di Impatto, Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati – Paesaggio

#### Fonte di Impatto

- Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere, impatto luminoso, taglio di vegetazione;
- Presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse.

#### Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Viste panoramiche;
- Elementi del paesaggio che hanno valore simbolico per la comunità locale;
- Turisti e abitanti.

#### Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Valori storici e culturali nelle vicinanze dell'Area di Studio.

#### Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Volumi e posizione degli elementi.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul paesaggio, durante le fasi principali del Progetto.

## Principali Impatti Potenziali – Paesaggio

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio;</li> <li>• Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali;</li> <li>• Impatto luminoso del cantiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti visivi dovuti alla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle strutture connesse. x</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.</li> </ul>

Nei successivi paragrafi si riporta la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambi divisi per fase di Progetto.

### Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto sul paesaggio apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente.

La valutazione della sensibilità del paesaggio è stata effettuata nell'analisi dello stato attuale dell'ambiente (scenario base) ed analizzata nel dettaglio nella Relazione Paesaggistica, con riferimento alle tre componenti: morfologico-strutturale, vedutistica e simbolica.

Il Sito si inserisce in un paesaggio costiero sostanzialmente pianeggiante, dove siamo di fronte ad un caratteristico paesaggio costiero massicciamente antropizzato, dove la complessità originaria è tuttavia ancora distinguibile ma solo per frammenti, se si eccettuano i sistemi ambientali e naturali legati alle foci fluviali, agli stagni limitrofi e al litorale. Le due componenti, vedutistica e simbolica, è stato assegnato rispettivamente un valore **medio-basso** e **medio**.

Pertanto, sulla base delle valutazioni effettuate sulle tre componenti considerate, la sensitività complessiva della componente paesaggistica è stata classificata come **media**.

### Fase di Costruzione

#### Stima degli Impatti potenziali

Di seguito vengono analizzati gli impatti sul paesaggio durante la fase dei cantieri. Tali impatti sono imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro.

## Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio

I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere.

Allo stato attuale, l'area di progetto è caratterizzata da una copertura - erbacea spontanea, costituita da elementi discontinui e disomogenei, adattati a condizioni di aridità, anche in relazione alla presenza di terreno a ridotta fertilità.

Tale impatto avrà durata **a breve termine** e si annullerà al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. L'estensione dell'impatto sarà **locale** e l'entità **riconoscibile**.

## Impatto Visivo

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali.

L'area di cantiere è localizzata all'interno della zona Agricola di Tuili, a circa 1,2 km dal centro abitato.

Come diffusamente descritto nella Relazione Paesaggistica date le condizioni morfologiche e orografiche generali dell'area non vi sono che pochi punti elevati da cui poter godere di viste panoramiche di insieme (Giara di Gesturi e Giara di Siddi).

Considerando che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- l'area sarà occupata solo temporaneamente;

è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio avrà durata **a breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

## Impatto Luminoso

Per ragioni di sicurezza, durante la fase di costruzione il sito di cantiere sarà illuminato durante il periodo notturno, anche nel caso in cui esso non sia operativo.

Il potenziale impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere avrà pertanto durata **a breve termine**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Paesaggio – **Fase di Costruzione**

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione e relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Paesaggio: Fase Costruzione</i>				
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatto luminoso del cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media

Misure di Mitigazione

Sono previste alcune misure di mitigazione e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio.

In particolare:

- Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

In linea generale, verranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l’impatto luminoso (Institute of Lighting Engineers, 2005):

- Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l’alto.
- Verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l’alto.
- Verranno abbassate o spente le luci quando cesserà l’attività lavorativa, a fine turno. Generalmente un livello più basso di illuminazione sarà comunque sufficiente ad assicurare adeguati livelli di sicurezza.
- Verrà mantenuto al minimo l’abbagliamento, facendo in modo che l’angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.

## Fase di Esercizio

### Stima degli Impatti potenziali

L'unico impatto sul paesaggio durante la sua fase di esercizio è riconducibile alla presenza fisica dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse.

Le strutture fuori terra visibili saranno:

- le strutture di sostegno metalliche fissate su zavorre, di altezza pari a 2,42 m rispetto al piano di campagna, su cui verranno montati i pannelli fotovoltaici;
- le due cabine MTR 1 e MTR 2 ;
- le 6 power station.

L'impatto sul paesaggio avrà durata **a lungo termine** ed estensione **locale**.

Come approfondito nella Relazione Paesaggistica la dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici in campo aperto è quella planimetrica, mentre l'altezza assai contenuta rispetto alla superficie fa sì che l'impatto visivo-percettivo in un territorio pianeggiante, non sia generalmente di rilevante criticità. Pertanto, dai pochi punti panoramici elevati in cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva e i volumi circostanti ne riducono sensibilmente l'estensione visuale. Ad ogni modo, laddove l'area di impianto risulta visibile, lo stesso non ha alcuna capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica. L'entità dell'impatto sarà dunque **riconoscibile**.

### Significatività degli Impatti Potenziali – Paesaggio – **Fase di Esercizio**

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione e relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<b>Paesaggio: Fase Esercizio</b>				
Impatto visivo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse	Durata: Lungo Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media

### Misure di Mitigazione

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali costituite da mardorli di larghezza pari a 10 m.

L'inserimento di mitigazioni così strutturate favorirà un migliore inserimento paesaggistico dell'impianto e avrà l'obiettivo di ricostituire elementi paesaggistici legati alla spontaneità dei luoghi.

Tali accorgimenti progettuali sono in linea con quanto suggerito dalle "Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna".

#### Fase di Dismissione

##### Stima degli Impatti potenziali

La rimozione, a fine vita, di un impianto fotovoltaico come quello proposto, risulta essere estremamente semplice e rapida, soprattutto in forza del fatto che i pannelli saranno ancorati al suolo non tramite pali conficcati nel terreno. Questa tecnica di installazione, per sua natura, consentirà il completo ripristino della situazione preesistente all'installazione dei pannelli. In questa fase si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.

I potenziali impatti sul paesaggio avranno pertanto durata **temporanea**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

#### Significatività degli Impatti Potenziali – Paesaggio – **Fase di Dismissione**

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<b>Paesaggio: Fase Dismissione</b>				
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Durata: Temporanea, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media
Impatto luminoso del cantiere	Durata: Temporanea, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media

#### Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

#### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul paesaggio presentata in dettaglio nei precedenti paragrafi. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto vengono indicate la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Dall'analisi condotta si evince che il progetto nel suo complesso non presenta particolari interferenze con la componente paesaggio. La valutazione non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Sintesi Impatti sul Paesaggio e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<b>Paesaggio: Fase di Costruzione</b>			
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Basso	Non previste	Basso
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate. Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.	Basso
Impatto luminoso del cantiere	Media	Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto. Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 60°.	Basso
<b>Paesaggio: Fase di Esercizio</b>			
Impatto visivo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse	Media	Sono previste fasce vegetali perimetrali di larghezza pari a 10 m, a mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera. Le opere di mitigazione saranno piantumate su terreno vegetale riportato fuori terra.	Basso
<b>Paesaggio: Fase di Dismissione</b>			
Impatto visivo dovuto alla presenza dei macchinari e mezzi di lavoro e dei cumuli di materiali	Bassa	Le aree verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate. Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.	Basso
Impatto luminoso dell'area di lavoro	Bassa	Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto. Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 60°.	Basso

## 5.8. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla popolazione e salute umana. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla salute pubblica è importante ricordare che:

- i potenziali impatti negativi sulla popolazione e salute umana possono essere collegati essenzialmente alle attività di costruzione e di dismissione, come conseguenza delle potenziali interferenze delle attività di cantiere e del movimento mezzi per il trasporto merci con le comunità locali;
- impatti positivi (benefici) sulla popolazione e salute umana possono derivare, durante la fase di esercizio, dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali;

La seguente tabella riassume le principali fonti d'impatto sulla popolazione e salute umana connesse al Progetto ed evidenzia le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

#### Fonte di Impatto

- Aumento della rumorosità, riduzione della qualità dell'aria e cambiamento dell'ambiente visivo, derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi per le fasi di approvvigionamento e cantiere;
- Aumento del numero di veicoli nell'area e del traffico, che potrebbe generare un incremento del numero di incidenti stradali;
- Aumento delle pressioni sulle infrastrutture sanitarie locali derivanti dalla presenza del personale impiegato nelle attività di costruzione e dismissione;
- Impatto generato dai campi elettromagnetici prodotti dall'impianto durante la fase di esercizio.

#### Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Popolazione del comune di Tuili che transita in prossimità delle Aree di Progetto o lungo le reti viarie interessate dal movimento dei mezzi di cantiere;
- Strutture sanitarie dei comuni prossimi all'area di progetto.
- Operatori presenti sul sito che costituiscono una categoria di recettori non permanenti.
- Non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito.

#### Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Livelli di rumore e stato della qualità dell'aria in prossimità dell'Area di Progetto e delle principali reti viarie interessate dal trasporto;
- Presenza di strutture sanitarie nei vicini centri abitati adeguati a sopperire all'eventuale necessità di domanda aggiuntiva di servizi.
- Il Sito si trova in un area agricola, non si può escludere potenziali sorgenti di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti.

#### Gruppi Vulnerabili

- Bambini ed anziani sono i gruppi tradizionalmente più vulnerabili nel caso di peggioramento della qualità della vita.

#### Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria e rumore;
- Impiego e presenza di lavoratori non residenti;
- Intensità del traffico veicolare legato al Progetto e percorsi interessati;
- Utilizzo del cavo tripolare, in grado di limitare al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina ed armatura).

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla salute pubblica, durante le fasi principali del Progetto.

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di cantiere e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale.</li> <li>• Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico nell'area di progetto e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali.</li> <li>• Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.</li> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziali impatti positivi (benefici) sulla salute, a causa delle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali.</li> <li>• Potenziali impatti sulla salute della popolazione e degli operatori del sito antropizzato generati dai campi elettrici e magnetici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di dismissione e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale.</li> <li>• Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali.</li> <li>• Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.</li> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.</li> </ul>

#### Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto sulla salute pubblica apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati.

Le aree residenziali più prossime al sito di progetto sono ubicate presso l'abitato di Tuili a nord del sito e distante circa 1,2 km.

Pertanto, in considerazione delle suddette distanze, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensibilità della componente salute pubblica in corrispondenza dei ricettori identificati può essere classificata come **bassa**.

#### Fase di costruzione

##### Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla popolazione e salute pubblica derivanti dalle attività di realizzazione del Progetto, di seguito descritti nel dettaglio, siano collegati principalmente a:

- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- potenziali rischi derivanti da malattie trasmissibili;
- salute ambientale e qualità della vita;
- potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie;
- possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere.

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto).

- 

#### RISCHI TEMPORANEI PER LA SICUREZZA STRADALE

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione del Progetto, sono riconducibili a:

- Intensità del traffico veicolare legato alla costruzione e percorsi interessati: si stima che durante le attività di costruzione, una media di circa 24 veicoli al giorno transiterà sulla viabilità locale da/per l'area di cantiere. Come già illustrato nel Quadro di Riferimento Progettuale, si prevede l'utilizzo di veicoli pesanti quali furgoni e camion vari per il trasporto dei moduli fotovoltaici e delle cabine prefabbricate. La strada principale con accesso al sito è rappresentata dalla SP 68.
- Spostamenti dei lavoratori: si prevede anche il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) durante la fase di costruzione, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere. Tali spostamenti avverranno prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.

Tale impatto avrà durata **a breve termine** ed estensione **locale**. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l'entità dell'impatto sarà **non riconoscibile**.

#### RISCHI TEMPORANEI PER LA SALUTE DERIVANTE DA MALATTIE TRASMISSIBILI

La presenza di forza lavoro non residente potrebbe portare potenzialmente ad un aumento del rischio di diffusione di malattie trasmissibili, tra cui quelle sessualmente trasmissibili.

Tuttavia, in considerazione della bassa diffusione in Italia di tali malattie e del fatto che la manodopera sarà presumibilmente locale, proveniente al più dai comuni limitrofi, si ritiene poco probabile il verificarsi di tale impatto. Pertanto, ai sensi della metodologia utilizzata, tale impatto avrà durata **a breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

#### Salute Ambientale e Qualità della vita

La costruzione del Progetto comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare con riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- aumento delle emissioni sonore;

- modifiche del paesaggio.

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, durante le attività di costruzione del Progetto potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da:

- gas di scarico di veicoli e macchinari a motore (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>);
- lavori civili e movimentazione terra per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto (PM10, PM2.5);
- transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera.

I potenziali impatti sulla qualità dell'aria durante la fase di cantiere sono descritti nel dettaglio nei paragrafi precedenti, da cui si evince essi avranno durata **a breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**. Pertanto, la magnitudo degli impatti connessi ad un possibile peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale risulta **trascurabile**.

Le attività di costruzione provocheranno inoltre un temporaneo aumento del rumore, principalmente generato principalmente dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, dai macchinari per la movimentazione dei materiali e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori. Tali impatti avranno durata **a breve termine**, estensione **locale** e, sulla base della simulazione effettuata mediante il modello di propagazione del rumore SoundPLAN, entità **riconoscibile**. I risultati della simulazione mostrano, infatti, che l'incremento del rumore attribuibile alle attività di progetto sarà limitato, in corrispondenza del recettore sensibile più prossimo all'area di cantiere.

Infine, le modifiche al paesaggio potrebbero potenzialmente impattare sul benessere psicologico della comunità. Come si evince dall'analisi condotta al Paragrafo 6.2.9, gli impatti sul paesaggio, imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, saranno minimi durante la fase di costruzione. Tali impatti avranno durata **a breve termine** e si annulleranno al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. L'estensione dell'impatto sarà **locale** e l'entità **non riconoscibile**.

#### AUMENTO DELLA PRESSIONE SULLE STRUTTURE SANITARIE

In seguito alla presenza di personale impiegato nel cantiere, potrebbe verificarsi un aumento di richiesta di servizi sanitari. In caso di bisogno, i lavoratori che operano nel cantiere potrebbero dover accedere alle infrastrutture sanitarie pubbliche disponibili a livello locale, comportando un potenziale sovraccarico dei servizi sanitari locali esistenti.

Tuttavia, il numero di lavoratori impiegati nella realizzazione del Progetto sarà pari a circa 150 addetti, pertanto si ritiene che un'eventuale richiesta di servizi sanitari possa essere assorbita senza difficoltà dalle infrastrutture esistenti. Si presume, in aggiunta, che la manodopera impiegata sarà totalmente o parzialmente locale, e quindi già inserita nella struttura sociale esistente, o al più darà vita ad un fenomeno di pendolarismo locale.

Pertanto, gli eventuali impatti dovuti a un limitato accesso alle infrastrutture sanitarie possono considerarsi di carattere **a breve termine, locale** e di entità **non riconoscibile**.

Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti

Nella fase di costruzione del Progetto esiste un rischio potenziale di accesso non autorizzato al cantiere, da parte della popolazione, che potrebbe dare origine a incidenti. Il rischio di accesso non autorizzato, tuttavia, è maggiore quando i cantieri sono ubicati nelle immediate vicinanze di case o comunità isolate, mentre risulta remoto in aree come quella di progetto.

Pertanto, considerando l'ubicazione del cantiere di progetto, tali impatti avranno durata **a breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente salute pubblica.

#### RISCHI CONNESSI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Come già ricordato, i potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento dei moduli fotovoltaici, 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.

Dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, la sensibilità della popolazione che occupa la casa colonicapuò essere considerata bassa.

Gli unici recettori potenzialmente impattati sono gli operatori presenti sul sito. Tali recettori saranno esposti alle radiazioni ionizzanti/non ionizzanti presenti in sito principalmente nella fase di costruzione e di dismissione del Progetto, laddove si prevede un impiego più massiccio di manodopera, mentre durante la fase di esercizio non è prevista sul sito la presenza di personale full time.

L'esposizione degli addetti all'operazioni di costruzione dell'impianto sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi) e non è oggetto del presente SIA.

Significatività degli Impatti Potenziali – Salute Umana – Fase di Cantiere

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Popolazione e Salute umana: Fase di Costruzione</i>				
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1 (Riconoscibile, 2, per il rumore)	Classe 4: Trascurabile (5: Bassa, per il rumore)	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

Incrociando la magnitudo degli impatti, valutata sempre come **trascurabile**, e la sensitività dei recettori, a cui è stato assegnato un valore **basso**, si ottiene una significatività degli impatti **bassa**.

#### Misure di Mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

### Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale

Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono.

I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile.

Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.

### Rischi Temporanei per la salute della Comunità derivanti da Malattie Trasmissibili

Non sono previste misure di mitigazione, dal momento che gli impatti sulla salute pubblica, derivanti da un potenziale aumento del rischio di diffusione di malattie trasmissibili, sono stati valutati come trascurabili.

### Salute Ambientale e Qualità della vita

Per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio.

### Aumento della Pressione sulle Infrastrutture Sanitarie

Il Progetto perseguirà una strategia di prevenzione per ridurre i bisogni di consultazioni cliniche/mediche. I lavoratori riceveranno una formazione in materia di salute e sicurezza mirata ad aumentare la loro consapevolezza dei rischi per la salute e la sicurezza.

Presso il cantiere verrà fornita ai lavoratori assistenza sanitaria di base e pronto soccorso.

### Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti

Adeguata segnaletica verrà collocata in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione. Tutti i segnali saranno in italiano e in forma di diagramma per garantire una comprensione universale della segnaletica.

Laddove necessario saranno installate delle recinzioni temporanee per delimitare le aree di cantiere.

### Rischi connessi ai Campi elettromagnetici

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

### Fase di esercizio

#### Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti sulla salute pubblica, di seguito descritti nel dettaglio, sono riconducibili a:

- presenza di campi elettrici e magnetici generati dall'impianto fotovoltaico e dalle strutture connesse;
- potenziali emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera;
- potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio.

#### SALUTE AMBIENTALE E QUALITA' DELLA VITA

Durante l'esercizio dell'impianto, non sono attesi potenziali impatti negativi per la popolazione e sulla salute umana generati dalle emissioni in atmosfera, dal momento che:

- non si avranno significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico, e dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo;
- non si avranno emissioni di rumore perché non vi sono sorgenti significative.

Pertanto, gli impatti dovuti alle emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera possono ritenersi non significativi. Va inoltre ricordato che l'esercizio del Progetto consentirà un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.

#### Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità.

Tuttavia tale possibilità è remota, dal momento che le strutture avranno altezze limitate, inferiori a 2,5 m e saranno difficilmente percepibili dai centri abitati, molto distanti dall'area di progetto. Inoltre anche la percezione dai recettori lineari (strade) verrà ampiamente limitata grazie all'inserimento delle barriere verdi piantumate che verranno realizzate come fasce di mitigazione.

Pertanto, si assume che i potenziali impatti sul benessere psicologico della popolazione derivanti dalle modifiche apportate al paesaggio abbiano estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**, sebbene siano di **lungo termine**.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente popolazione e salute umana.

Significatività degli Impatti Potenziali – Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Popolazione e Salute Umana: Fase di Esercizio				
Rischio di esposizione al campo elettromagnetico	Metodologia non applicabile		Non Significativo	
Impatti negativi sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico ed emissioni di polveri e rumore	Metodologia non applicabile		Non Significativo	
Impatti positivi sulla salute collegati al risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti	Durata: Lungo termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Bassa	Bassa (impatto positivo)
Impatti sul benessere psicologico causati dal cambiamento del paesaggio	Durata: Lungo termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Bassa	Bassa

Tralasciando l’impatto negativo non significativo e quello positivo, generati dalle emissioni in atmosfera di inquinanti, polvere e rumore, gli impatti sulla salute pubblica generati durante la fase di esercizio sono caratterizzati da una significatività valutata come **bassa**. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti, valutata sempre come **bassa**, e la sensitività dei recettori, a cui è stato assegnato un valore **basso**.

Misure di Mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante la fase di esercizio, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

Impatti generati dai Campi Elettrici e Magnetici

Utilizzo del cavo tripolare, che ha un ottimo comportamento dal punto di vista dei campi magnetici, limitando al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni.

#### Emissioni di Inquinanti e Rumore in Atmosfera

Non sono previste misure di mitigazione dal momento che gli impatti sulla salute pubblica in fase di esercizio saranno non significativi.

#### Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio

Il progetto prevede una mascheratura vegetale, con la piantumazione di elementi arborei ed arbustivi, allo scopo di realizzare una barriera verde ed armonizzare l'inserimento dell'impianto.

#### Fase di dismissione

##### Stima degli Impatti potenziali

Per la fase di dismissione si prevedono potenziali impatti sulla popolazione e salute pubblica simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alle emissioni di rumore, polveri e macro inquinanti da mezzi/macchinari a motore e da attività di movimentazione terra/opere civili.

Si avranno, inoltre, i medesimi rischi collegati all'aumento del traffico, sia mezzi pesanti per le attività di dismissione, sia mezzi leggeri per il trasporto di personale, ed all'accesso non autorizzato in sito.

Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, il numero di mezzi di cantiere sarà inferiore e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati. Analogamente alla fase di cantiere, gli impatti sulla salute pubblica avranno estensione **locale** ed entità **riconoscibile**, mentre la durata sarà **temporanea**, stimata in circa 1 anno.

Dalla successiva tabella, che utilizza la metodologia descritta al Paragrafo 6.1, si evince che incrociando la magnitudo degli impatti e la sensibilità dei recettori, si ottiene una significatività degli impatti **bassa**.

Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Popolazione e Salute Umana - Fase di Dismissione

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione e relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Dismissione</i>				
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

## Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze per la popolazione e salute umana e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto costituisce di per sé un beneficio per la qualità dell'aria, e quindi per la salute pubblica, in quanto consente di produrre energia elettrica senza rilasciare in atmosfera le emissioni tipiche derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili.

In merito agli impatti legati ai campi elettromagnetici, dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, non sono previsti impatti potenziali significativi sulla popolazione connessi ai campi elettromagnetici. Gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo; la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

## 5.9. CLIMA ACUSTICO

### Introduzione

Nel presente Paragrafo si analizzano i potenziali impatti del Progetto sul clima acustico. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali recettori presenti nell'area di progetto sono identificabili con la popolazione residente nelle sue immediate vicinanze. La seguente tabella riassume le principali fonti d'impatto sulla componente rumore connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i recettori sensibili.

### Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Rumore

#### Fonte di Impatto

I principali effetti sul clima acustico riconducibili al Progetto sono attesi durante la fase di cantiere. Le fonti di rumore in tale fase sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e materiali, per la preparazione del sito e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere;

Non si prevedono fonti di rumore significative durante la fase di esercizio del progetto;

La fase di dismissione prevede fonti di rumore connesse all'utilizzo di veicoli/macchinari per le attività di smantellamento, simili a quelle previste nella fase di cantiere. Si prevede tuttavia l'impiego di un numero di mezzi inferiore.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Le case coloniche presenti .

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività agricole e da traffico veicolare sulla SP 68. L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo conformi ai limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Localizzazione dei macchinari nell'area di cantiere; numero di macchinari in uso durante la fase di cantiere; gestione aree di cantiere; gestione del traffico indotto.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul clima acustico, durante le fasi principali del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
Temporaneo disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di cantiere. Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.	Non sono previsti impatti sulla componente rumore.	I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

Come riportato nella tabella precedente, per la componente rumore non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio, vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti. Con riferimento alle fasi di cantiere e di dismissione, le tipologie di impatto previste sono simili, essendo connesse principalmente all'utilizzo dei veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione.

La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione.

Di conseguenza la stima degli impatti potenziali per la fase di cantiere è stata supportata da uno specifico studio di impatto acustico.

#### Valutazione della Sensitività

Come dimostrato dal piano di classificazione acustica allegato al progetto, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività del clima acustico è stata classificata come **media** in corrispondenza del ricettore adiacente alla casa colonica di proprietà del colono, mentre agli altri punti di monitoraggio, non collocati in corrispondenza di ricettori sensibili, si è attribuita una sensitività **bassa**.

#### Fase di costruzione

##### Stima degli Impatti potenziali

La principale fonte di rumore durante la fase di cantiere è rappresentata dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, dai macchinari per la movimentazione dei materiali e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori.

Al fine di stimare il rumore prodotto durante l'attività di costruzione, è stata condotta un'analisi quantitativa dell'impatto potenziale del Progetto, attraverso la stesura del piano di classificazione acustica allegato al progetto.

Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

La successiva Tabella riporta la tipologia ed il numero di macchinari in uso durante i lavori di costruzione, considerati nella simulazione delle emissioni sonore. la tabella successiva mostra la scomposizione in frequenze del livello di potenza acustica di tali macchine.

#### Macchinari in Uso

Macchinario	Numero	Durata Attività	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]
Muletto/Pala gommata	5	Diurna	91.8
Autocarro	4	Diurna	75.3
Autocarro	4	Diurna	75.3
Autobetoniera	3	Diurna	90.0
Rullo	2	Diurna	83.6

## Scomposizione in frequenze del Livello di Potenza Acustica

Macchinario	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]	63 Hz dBA	125 Hz dBA	250 Hz dBA	500 Hz dBA	1 Khz dBA	2 Khz dBA	4 Khz dBA	8 Khz dBA
Muletto/Pala gommata	91.8	75.8	77.9	88.4	83.8	86.0	85.2	80.2	70.9
Autocarro	75.3	51.1	60.3	62.7	68.8	67.8	69.6	62.4	57.7
Autocarro	90.0	66.8	67.9	67.3	75.7	75.7	89.2	70.9	53.9
Autobetoniera	83.6	63.8	68.9	78.4	78.8	78.8	73.2	65.0	54.9

I livelli di emissione sonora previsti durante le fasi di costruzione del progetto sono stati valutati considerando il seguente scenario:

- le sorgenti continue sono state inserite nel modello come sorgenti puntuali e si è assunto che operassero in continuo e contemporaneamente durante il periodo diurno a pieno carico;
- le sorgenti intermittenti sono anch'esse state inserite nel modello come sorgenti puntuali, tuttavia il numero modellizzato è stato ridotto al fine di approssimare il funzionamento intermittente di più sorgenti ad un numero inferiore che potesse essere ritenuto continuativo nel tempo, durante il periodo diurno a pieno carico.

I livelli di rumore previsti presso ognuno dei recettori individuati durante la campagna di monitoraggio e simulati sulla base delle assunzioni sopra descritte.

Dai risultati ottenuti dal piano di classificazione acustica, è possibile affermare che l'impatto sulla popolazione presente, associato al rumore generato durante la fase di cantiere, sarà **non riconoscibile**, dal momento che in corrispondenza del recettore sensibile più prossimo (casa colonica) l'incremento del rumore attribuibile alle attività di progetto sarà nullo.

### Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

su sorgenti di rumore/macchinari:

- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;

- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere: o simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
- limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori: o posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

#### Fase di esercizio

##### Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, non sono previsti impatti significativi sulla componente rumore, dal momento che l'impianto non prevede la presenza di sorgenti significative.

#### Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non sono previsti impatti sulla componente rumore collegati all'esercizio dell'impianto.

#### Fase di dismissione

##### Stima degli Impatti potenziali

Al termine della vita utile dell'opera, l'impianto sarà interamente smantellato e l'area restituita all'uso agricolo attualmente previsto.

Le operazioni di dismissione verranno realizzate con macchinari simili a quelli previsti per la fase di cantiere e consisteranno in:

- smontaggio e ritiro dei pannelli fotovoltaici;
- smontaggio e riciclaggio dei telai in alluminio, dei cavi e degli altri componenti elettrici;
- ripristino ambientale dell'area, condotto con operazioni di livellamento mediante pale meccaniche livellatrici e, a seguire, operazioni agronomiche classiche per la rimessa a coltura del terreno (a patto che i suoli siano restituiti ai loro usi a valle delle operazioni di bonifica).

In questa fase, gli impatti potenziali e le misure di mitigazione sono simili a quelli valutati per la fase di cantiere, con la differenza che il numero di mezzi di cantiere e la durata delle attività saranno inferiori e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati.

Pertanto, è possibile affermare che l'impatto sulla popolazione e sulla fauna associato al rumore generato durante la fase di dismissione, sarà **non riconoscibile** ed avrà durata **temporanea** ed estensione **locale**.

Durante le attività di dismissione, la significatività dell'impatto generato dalle emissioni sonore sulla popolazione e sulla fauna è valutata come **bassa**. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti e la sensibilità dei recettori.

#### Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

#### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul clima acustico presentata in dettaglio nei precedenti paragrafi. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

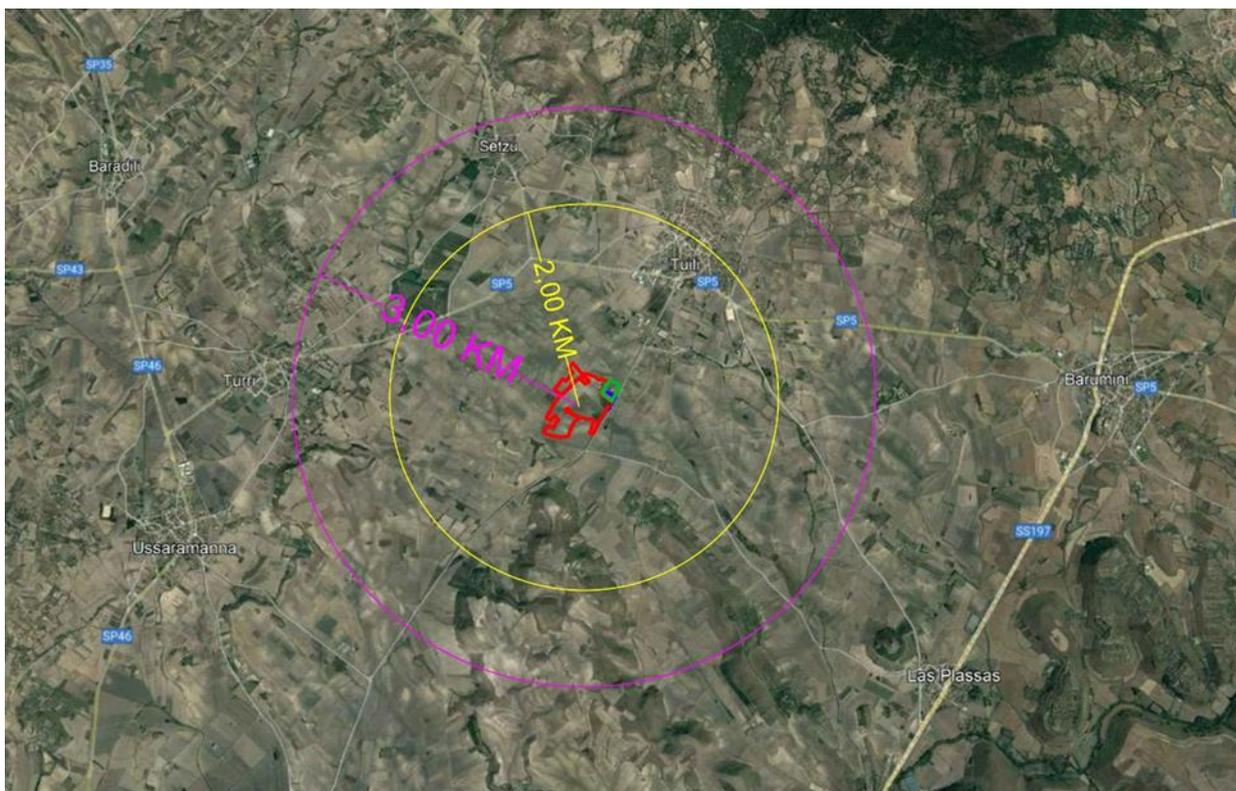
Per la componente rumore non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio, vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti in tale fase. Durante le fasi di cantiere e di dismissione si avranno tipologie di impatto simili, connesse principalmente all'utilizzo di veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione. La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione. Per un approfondimento sulla valutazione dell'impatto acustico si rimanda alla **Rilezione Valutazione dell'impatto Acustico** allegata al Progetto.

Sintesi Impatti sul Rumore e relative Misure di Mitigazione

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Impatto residuo</b>
<i>Rumore: Fase di Costruzione</i>			
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere.	Bassa	Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;	Bassa
Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno dell'area	Bassa	Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori	Bassa
<i>Rumore: Fase di Esercizio</i>			
Impatti sulla componente rumore	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
<i>Rumore: Fase di Dismissione</i>			
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere.	Bassa	Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso; Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile;	Bassa
Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno dell'area	Bassa	Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.	Bassa

## 5.10. EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE

Oltre all'impianto oggetto di progetto del presente studio, all'interno dello stesso ambito territoriale non ricadono altri impianti fotovoltaici né tanto meno agro fotovoltaici come appunto si evidenzia a mezzo di ortofoto nel raggio di indagine rispettivamente a 2 e a 3 km.



**In definitiva, non vi è cumulabilità visiva dell'impianto di Tuili con altri impianti, né all'interno dei singoli campi di visuale, né nell'intorno dell'area, anche analizzando tutti i possibili punti del territorio, entro i limiti sopra esposti e percepibili ad occhio nudo dai principali punti di vista.**

A conferma di quanto dichiarato si riporta nota protocollon.17249 del 04/05/2022 dell'Assessorato All'Industria della Regione Autonoma della Sardegna in merito alla presenza di altri impianti FER:



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA**  
**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORADU DE S'INDUSTRIA

ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

09-01-00 - Direzione Generale dell'Industria

09-01-03 - Servizio Energia ed Economia Verde

Green Island Energy S.r.l.  
greenislandenergysas@pec.it

**Oggetto: Richiesta verifica impatti cumulativi generati da impianti FER in fase di valutazione e approvati rispetto all'Impianto Agro-Fotovoltaico della Società Green Island Energy S. r.l. da realizzare nel Comune di Tuili in Località Guranu.**

In riscontro alla richiesta di cui all'oggetto pervenuta da codesta Società con nota prot. ind. n. 16722 del 22.5.2022, il si comunica che dalla documentazione in possesso di questo Ufficio non si rileva la presenza di altri impianti FER esistenti, in fase di realizzazione o in fase di valutazione nel raggio di 4 km dall'intervento proposto.

Distinti saluti

Il Direttore del Servizio  
Alberto Cherchi

Strutt. e infrastr. Energ., A.U.:

R.S. M.Antinori 070 606 2573 mantinori@regione.sardegna.it

F.T.: S. Cabras tel. 070606 2310 scabras@regione.sardegna.it

**Sigliato da :**

MICHELE ANTINORI



Firmato digitalmente da  
CHERCHI ALBERTO  
04/05/2022 13:58:10

## 6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI

La fase finale dello studio di impatto individua ed illustra in forma più esaustiva le misure di mitigazione essenziali al fine della riduzione degli impatti residui messi in evidenza nello stesso. Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento e della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni. Le misure di miglioramento sono state individuate sulla base della lettura degli effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, fra cui la loro eventuale reversibilità. Dall'analisi dei possibili effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, si individuano le opportune opere di compensazione, che possono essere realizzate anche prima della realizzazione dell'intervento, all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana ed in tempi diversi da quelli dell'intervento stesso; in quest'ultimo caso, l'amministrazione può individuare un'area comune su cui concentrare i contributi e le azioni di compensazione da realizzare nel tempo a spese ed eventualmente a cura dei soggetti interessati.

### Misure di protezione e mitigazione - Fase di cantiere

Le misure che saranno adottate durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico al fine di minimizzare gli impatti residui sono di seguito sintetizzate:

1. massimizzare il recupero del suolo vegetale durante le operazioni di scavo e riutilizzo dello stesso per i successivi ripristini (piste e cabine);
2. localizzazione delle aree di servizio alla costruzione (piazze e aree di cantiere) in punti di minima copertura vegetale;
3. ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazze fino al limitare dei pannelli fotovoltaici e delle piste di accesso;
4. massimizzare il recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni delle strade, ingressi ecc.;
5. utilizzo di macchinari silenziati;
6. interrimento degli elettrodotti;
7. realizzazione solo di strade non asfaltate;

La realizzazione dell'intervento nella stagione primaverile, estiva o al più di inizio autunno consentirà di beneficiare dei seguenti vantaggi:

- l'accesso delle macchine operatrici e degli automezzi pesanti sui terreni asciutti limita al minimo gli effetti di costipazione dei suoli;
- migliore operabilità e pulizia durante le limitate operazioni di movimentazione terreno e/o di scavo.

Altre misure di mitigazione saranno le seguenti:

- eventuali scavi (in genere non previsti) resteranno aperti solo per il tempo minimo indispensabile;
- lo stato originario dei luoghi sarà ripristinato con lo stesso terreno movimentato od risulta da eventuali scavi;
- una volta terminati i lavori, in tutte le aree interessate dagli interventi (aree utilizzate per i cantieri, eventuali carraie di accesso, piazzole, ecc.), si provvederà alla pulizia ed al ripristino dei luoghi, senza dispersione di materiali, quali spezzoni di conduttore, spezzoni o frammenti di ferro, elementi di isolatori, ecc..

Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di contenere il minimo la produzione di materiale di rifiuto, limitare la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente ed indirettamente collegate all'attività del cantiere. La produzione di polveri che si verifica durante le fasi di preparazione del sito, escavazioni dei cavidotti, e loro successivo riempimento, per quanto poco significativa rispetto ad altri tipi di cantiere, verrà ulteriormente ridotta dalla regolare annaffiatura delle superfici di lavorazione. Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera si provvederà all'utilizzo laddove possibile di automezzi dotati di marmitta catalitica. Per quanto riguarda gli impatti da emissione acustica, i mezzi meccanici fissi e mobili utilizzati, se necessario verranno dotati di silenziatori al fine di contenere le emissioni sonore. La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che nelle varie fasi di avanzamento lavori, la disposizione delle diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) siano poste a sufficiente distanza dalle aree esterne al cantiere e laddove praticabile, ubicate in aree di minore accessibilità visiva. Tali accorgimenti consentiranno di attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, fattori che comunque si configurano come reversibili e contingenti alle fasi di lavorazione e che incidono su un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e macchinari.

#### MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI ESERCIZIO

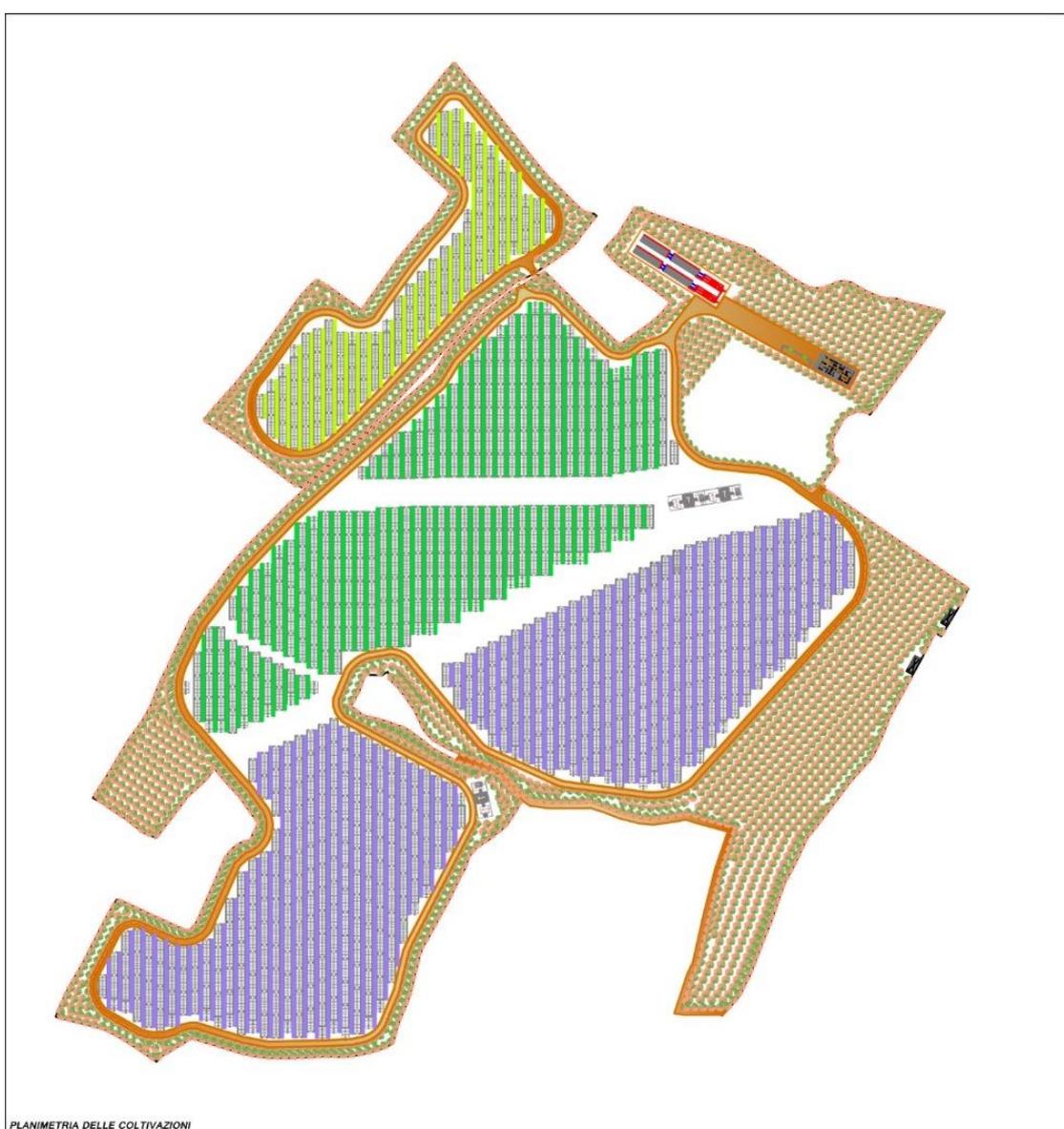
In fase di esercizio saranno eseguite le seguenti misure di mitigazione:

- terminata la fase di cantiere e di costruzione sarà ripristinato il manto erboso tra le varie strutture dell'impianto, laddove eventualmente fosse parzialmente compromesso durante la fase di cantiere e preparato lo stesso per la piantumazioni previste tra le interfile al fine di poter condurre adeguatamente il fondo;
- durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto è previsto un servizio continuo di controllo, sorveglianza e manutenzione, che permetterà di verificare e quindi di

intervenire qualora si verificasse qualsiasi tipo di disfunzione sull'impianto, non solo in termini produttivi, ma anche in termini di gestione e cura delle aree di impianto;

- per evitare il potenziale impatto dato dalle emissioni acustiche della cabina inverter durante la fase di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice;
- verrà valutata la possibilità di predisporre una rete drenante che permetta l'infiltrazione dell'acqua nel terreno e agevolare la capacità di drenaggio del sito;
- mitigazione visiva della recinzione con una fascia arborea perimetrale a mandorlo;
- realizzazione di aperture nella rete dimensionate in funzione di consentire il libero passaggio dei piccoli mammiferi e dell'avi-fauna.

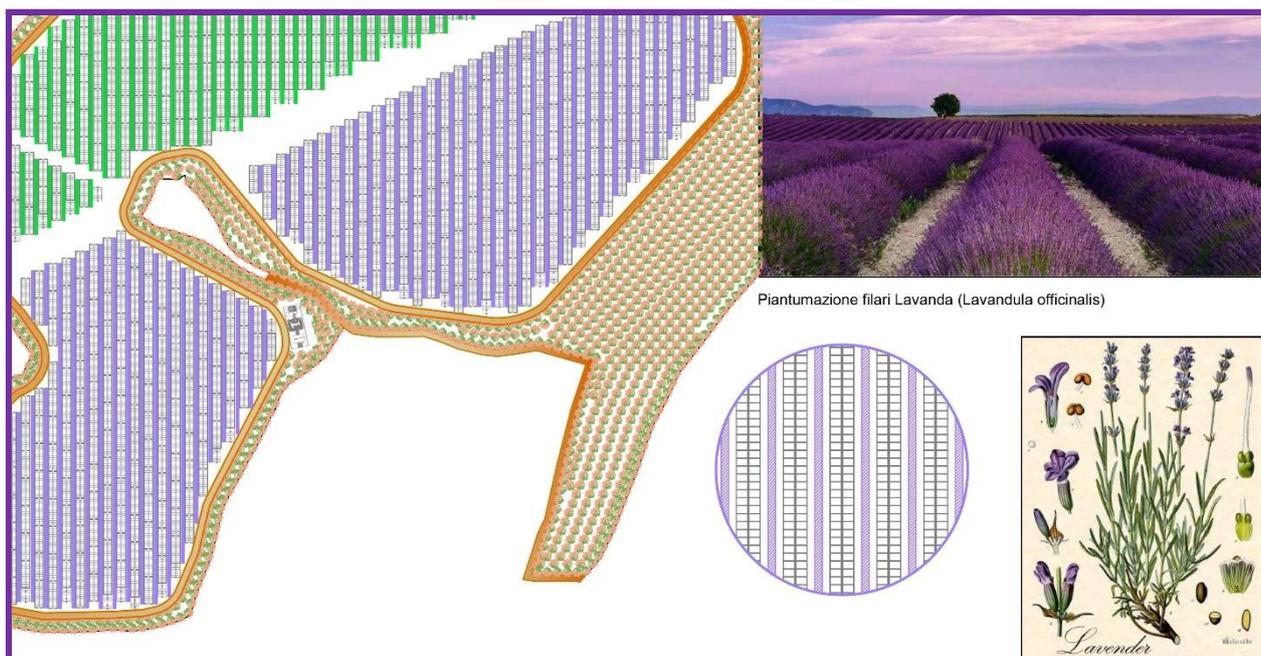
Di seguito si riporta la planimetria delle coltivazioni con evidenziate le colture previste e le opere di mitigazioni a corredo dell'impianto agro-fotovoltaico.



➤ **Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico parte Sud-est "LA LAVANDA"**

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante aromatiche/officinali, ed in particolare della lavanda. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica;
- si tratta di una pianta molto utile e porta molti vantaggi all'orto, attraendo insetti utili e prestandosi a vari impieghi;
- Con i suoi splendidi fiori viola profuma e abbellisce l'ambiente.

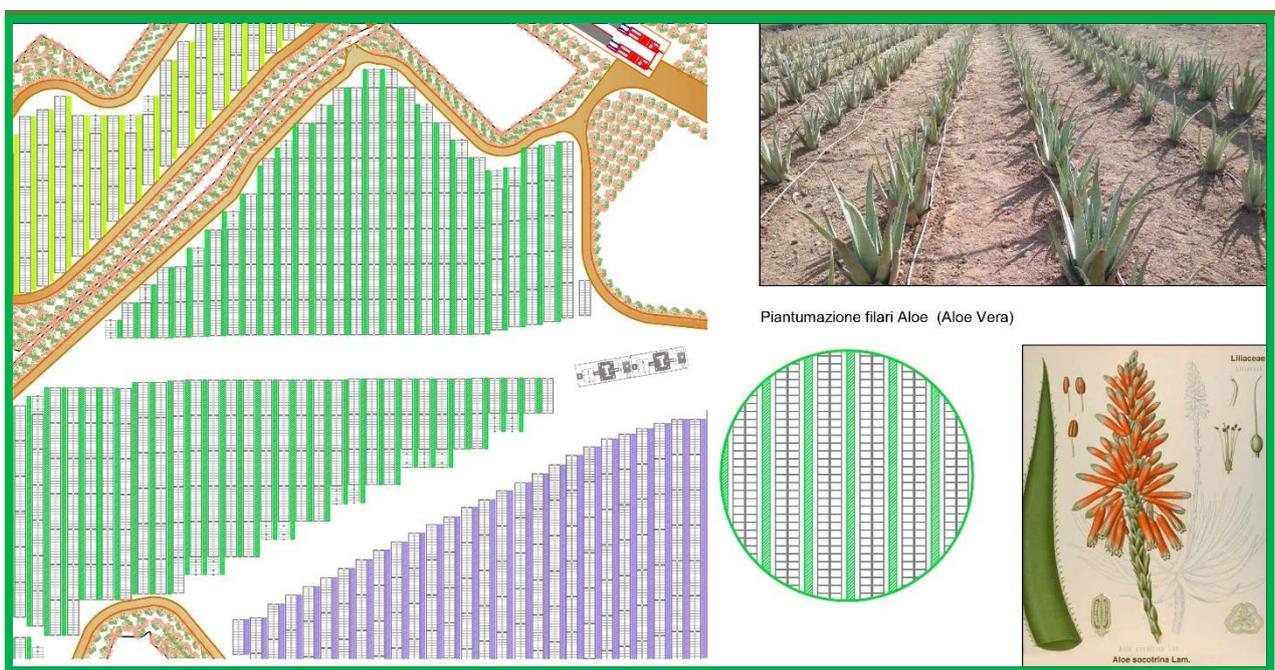


➤ **Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico parte centrale "L'ALOE"**

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante di Aloe Vera. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico:

- ridotte dimensioni della pianta;

- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche;
- ridottissime esigenze idriche, questa pianta ama la luce diretta del sole e il caldo;
- svolgimento del ciclo riproduttivo l'aloè può essere raccolta 4 volte l'anno con una media di 3 foglie per pianta;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta a mano per non danneggiare la pianta;
- si tratta di una pianta molto utile e porta molti vantaggi.
- Considerata anche una bellissima pianta ornamentale e succulenta è formata da foglie triangolari e appuntite molto spesse.

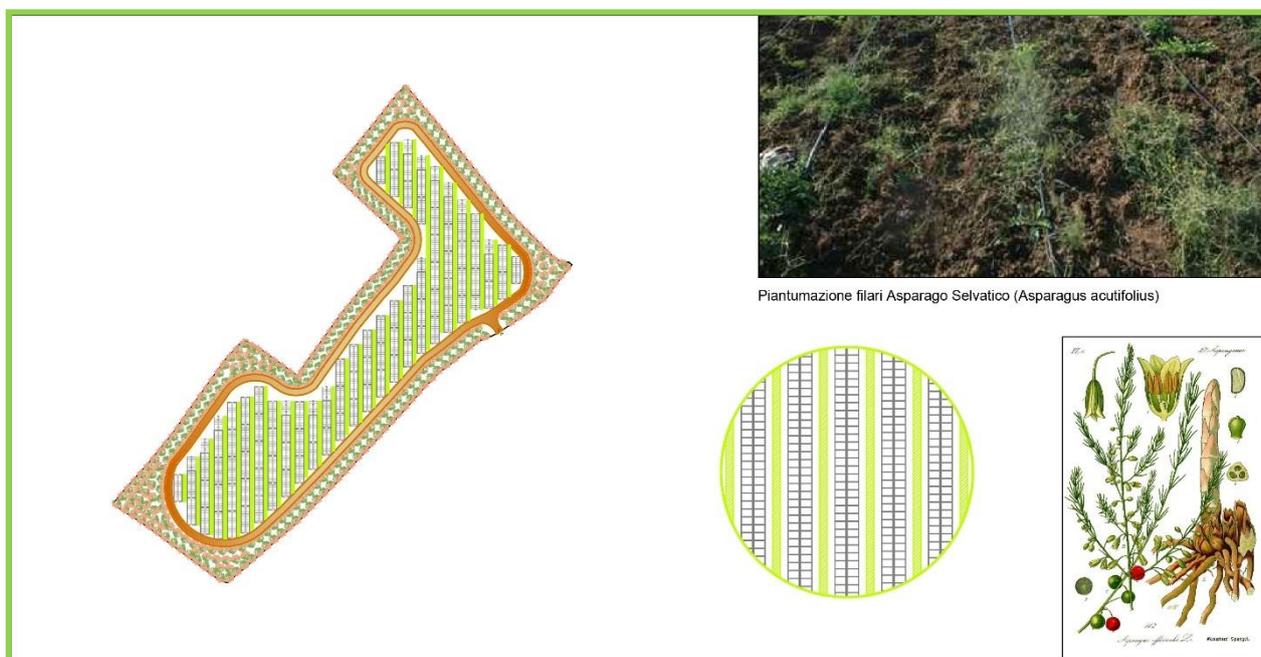


➤ ***Culture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico parte Nord-Ovest***  
**"L'ASPARAGO SELVATICO"**

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante dell' ***Asparagus acutifolius***. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico:

- ridotte dimensioni della pianta in quanto arbustiva e cespugliosa;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche;

- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo: l'asparago può essere raccolto da marzo fino a giugno; l'asparago viene estirpato da terra, produrrà 10 nuovi asparagi. Questa sembra la tecnica di raccolta migliore per far continuare a produrre nuovi getti alla pianta madre.
- possibilità di praticare con facilità la raccolta a mano per non danneggiare la pianta;
- si tratta di una pianta molto utile e porta molti vantaggi.
- Consideriamo la parte di coltivazione dell' ***Asparagus acutifolius***, sperimentale in quanto, non si è a conoscenza di produzioni in larga scala in Sardegna. Con questa sperimentazione si vorrebbe dare l'imput e il messaggio che l'asparago che si trova in natura va rispettato, in quanto nella nostra terra nel periodo che va da fine inverno a fine primavera tutte le piante che si trovano in natura vengono estirpate e non rispettate per meri scopi commerciali. Tutto ciò verrà meglio argomentato nella Relazione Agronomica.

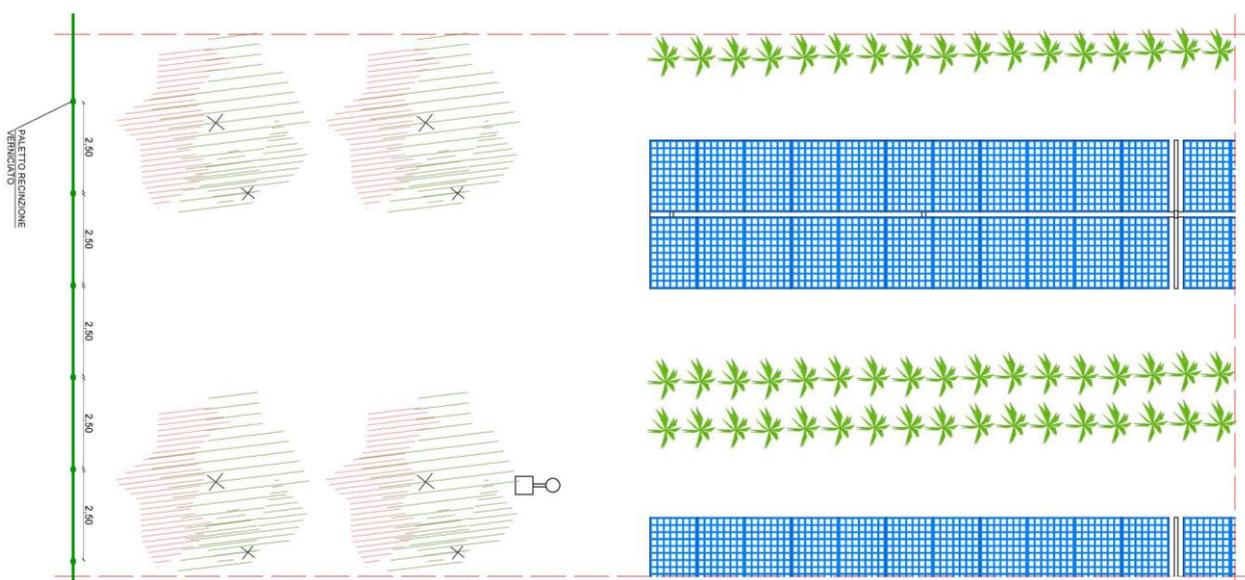
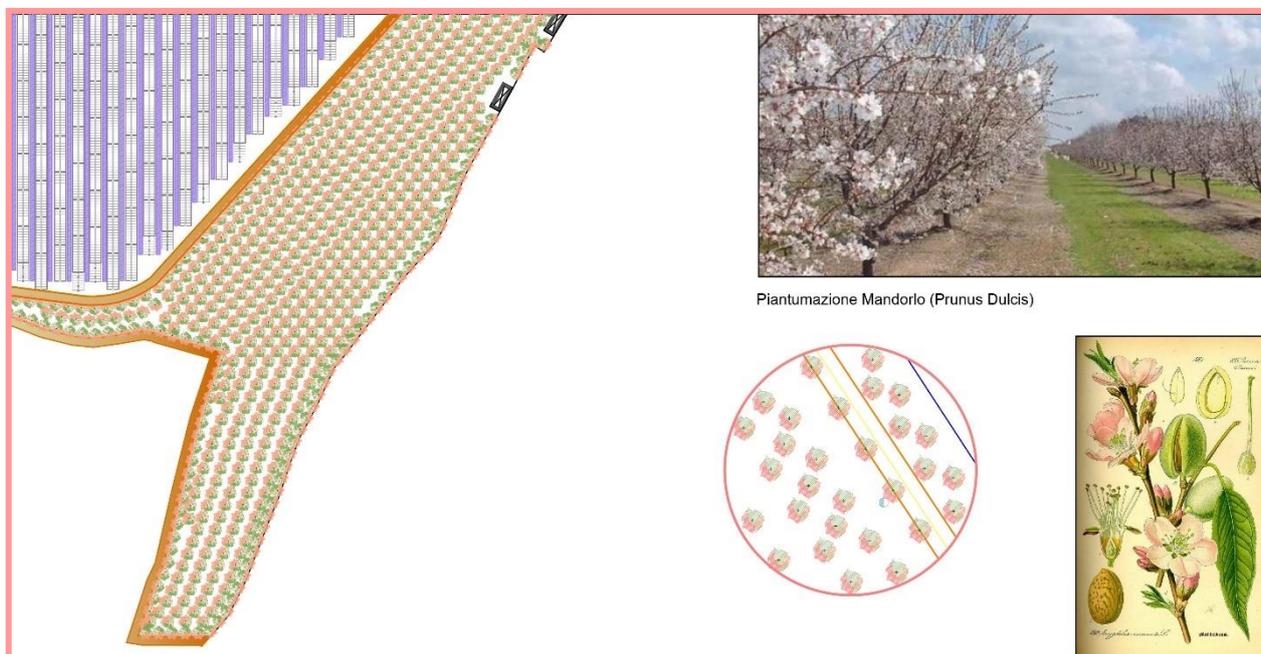


➤ **Colture nel perimetro di mitigazione e nelle parti inutilizzate dell'impianto "IL MANDORLO"**

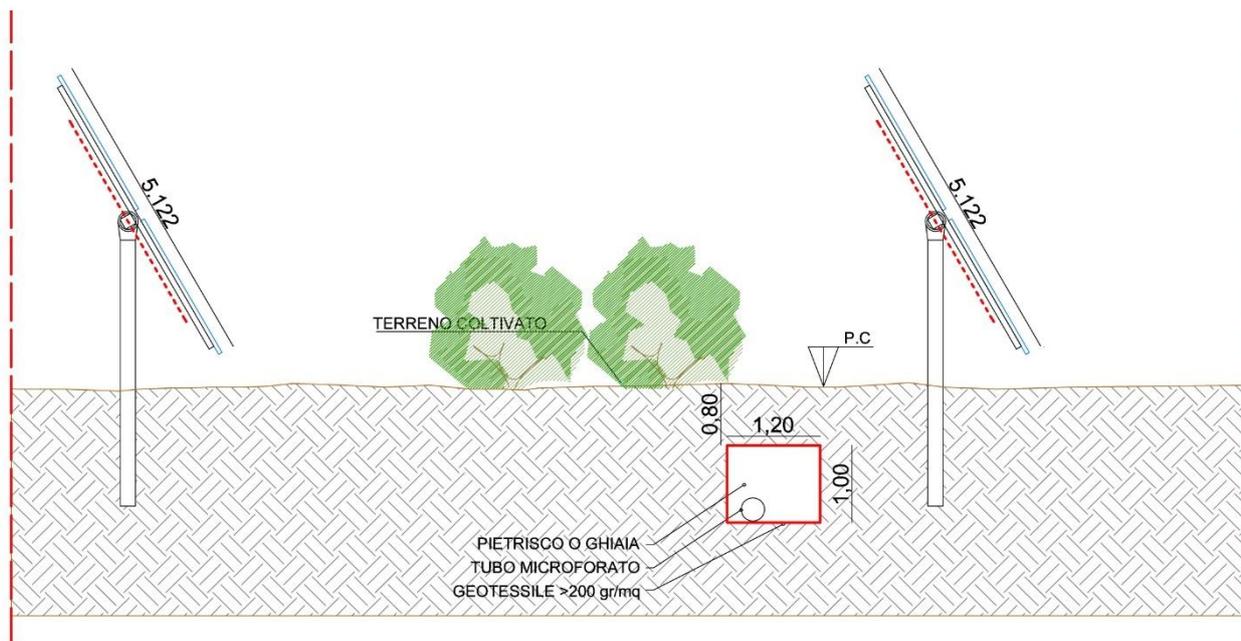
Nella fascia arborea perimetrale, avente una larghezza di variabile tra gli 8 e i 10,00 metri, è previsto l'impianto di un mandorleto su due file di piante, con la stessa disposizione che si praticerebbe in pieno campo; (per il pieno campo sono state utilizzate alcune porzioni di terreno dove non è stato posizionato l'impianto fotovoltaico)

Le piante di mandorlo saranno messe a dimora su due file distanti m 5,50, con distanze sulla fila pari a m 4,80. Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 2,80 m, per facilitare l'impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da permettere un percorso "a zig

zag”, evitando il numero di manovre. Inoltre, questa disposizione sfalsata garantisce di creare una barriera visiva più adatta alla necessità mitigativa dell’impianto.



Le attività di coltivazione agricola nell’area dell’impianto fotovoltaico saranno eseguite con cadenze periodiche e programmate, da manodopera generica e specializzata. Di seguito si riporta un elenco delle possibili attività previste, con la relativa frequenza.



- Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.
- Concimazione su tutta l'area a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale
- Diserbo tra le interfile a cadenza annuale, se strettamente necessario dopo la concimazione
- Lavorazioni nelle interfile 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Trattamenti fitosanitari dedicati alla fascia arborea 3-4 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Potatura mandorli Annuale
- Raccolta da marzo fino a giugno dell' *Asparagus acutifolius*
- Raccolta dell' Aloe Vera 4 volte l'anno con una media di 3 foglie per pianta
- Raccolta Lavanda nel periodo tardo primaverile-estivo
  - Raccolta mandorle Annuale, nel periodo estivo

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati sei blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessoriatato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici, scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato che consentono di avere le maggiori potenze con la minima superficie per 620 W per ciascun modulo, che formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo dai quali si deriveranno le linee di connessione alle Power Station contenenti gli inverter e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete. Ultimate tutte le opere interne al campo fotovoltaico secondo il progetto di connessione alla RTN approvato nello specifico da Enel verranno eseguiti gli scavi e le linee interrato di connessione poste nelle fasce di rispetto consortili secondo i percorsi indicati per realizzare l'elettrodotto di alimentazione dell'impianto per il collegamento del cavo MT alla sottostazione elettrica Enel Guranu. La stazione è ubicata a nord dell'impianto agro-fotovoltaico, immediatamente adiacente al sito in progetto.

## **7. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il presente Paragrafo riporta le indicazioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente lo sviluppo del Progetto.

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione. Questo documento è stato sviluppato tenendo in considerazione, laddove possibile e ragionevolmente applicabile, le linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014*).

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Il presente documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

## **7.1. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

- Stato di conservazione del manto erboso;
- Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;
- Stato di conservazione delle opere di mitigazione inerenti inserimento paesaggistico;
- Avifauna;
- Rifiuti.

L'attività di monitoraggio viene definita attraverso:

- la definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli, in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso;
- l'individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi;
- la scelta, laddove opportuno, del numero, della tipologia e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura, in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi;
- la definizione delle modalità di rilevamento, con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

### **7.1.1. Stato di conservazione del manto erboso**

Come identificato e descritto nei precedenti paragrafi, l'area di Progetto ricomprende principalmente area ad uso agricolo caratterizzata dalla presenza di aree incolte con presenza di vegetazione erbacea e arbustiva sporadica e disomogenea.

Il monitoraggio sarà più intenso nella prima fase post impianto dello strato erboso, al fine di verificare il buon esito delle operazioni di impianto. Nel corso del primo anno è previsto un controllo visivo stagionale (3 volte l'anno) per verificare lo stato dello strato erboso, taglio erba (se necessario) sostituzione di eventuali fallanze ed interventi di ripristino ed eliminazione delle specie infestanti.

Nei periodi successivi – col progredire dello sviluppo dello strato erboso a prato naturale - è previsto un monitoraggio più limitato e congiunto all'attività di sfalcio e controllo infestanti.

### **7.1.2. Consumi di acqua per il lavaggio pannelli**

I consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli, saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività O&M.

### **7.1.3. Stato di conservazione opere mitigazione**

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali di larghezza pari a 10 m (in linea con quanto suggerito dalle "Linee guida per i paesaggi della Sardegna"), costituite da mandorleti. Per maggiori dettagli in merito si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

Durante la fase di cantiere, la corretta implementazione delle misure di mitigazione indicate non renderà necessaria alcuna attività di monitoraggio.

Durante la fase di esercizio dell'opera, invece, sarà svolta una regolare attività di manutenzione del verde nell'ambito delle attività di O&M, e di coltivazione delle essenze che saranno meglio specificate nella relazione agronomica.

Le operazioni connesse a questa fase particolare non dovranno unicamente essere rivolte all'affermazione delle essenze, ma anche a ridurre la possibilità di inquinamento floristico. In tal senso a garanzia di un efficace intervento si prevedono – laddove necessario – opportune sostituzioni di fallanze, cure colturali, irrigazioni di soccorso per le successive 3 stagioni vegetative successive all'impianto, accompagnate da relativo monitoraggio di buon esito delle operazioni di impianto.

### **7.1.4. Monitoraggio Avifauna**

Il disturbo generato dalle attività e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione di avifauna.

Tale verifica avverrà secondo le modalità presentate nei seguenti paragrafi.

#### **Monitoraggio Ante Operam**

Relativamente all'avifauna, il monitoraggio ante operam prevede il rilevamento e la mappatura delle specie presenti nell'area del cantiere, mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi.

In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per le specie stanziali e 20 minuti per le specie migratorie).

Relativamente all'avifauna nidificante i rilevamenti verranno effettuati nel periodo che va dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo-prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli). L'avifauna nidificante è indagata tramite lo svolgimento di 2 punti di ascolto della durata di 10 minuti ripetuti per 4 volte all'interno del periodo sopra riportato. L'orario dei rilevamenti ricade

preferibilmente dall'alba alle 11.00 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998).

Un'analoga tecnica di punti di ascolto della durata di 10' è previsto per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale.

Relativamente all'avifauna migratoria il monitoraggio prevede lo svolgimento di 2 punti di osservazione/ascolto della durata di 20 minuti ripetuti 2 volte all'interno del periodo da marzo a maggio e 4 volte nel periodo da metà settembre a ottobre. L'orario dei rilevamenti è dalle 8.00 alle 17.00 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

#### Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

Relativamente all'avifauna saranno eseguiti, sia in corso d'opera che post operam, il rilevamento e la mappatura delle specie presenti nell'area, mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi, sulla base di una griglia regolare di raggio 1 km.

In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per le specie stanziali e 20 minuti per le specie migratorie).

Relativamente all'avifauna nidificante i rilievi saranno eseguiti nel periodo compreso dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo da marzo alla prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

Il monitoraggio avverrà secondo le modalità proposte per la fase ante operam.

### **7.1.5. Monitoraggio Rifiuti**

Uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti nell'ambito delle operazioni O&M sarà sviluppato al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il Piano di Gestione Rifiuti definirà principalmente le procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previo compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente.

Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

## **7.2. PRESENTAZIONE RISULTATI MONITORAGGIO**

I risultati delle attività di monitoraggio saranno raccolti mediante appositi rapporti tecnici di monitoraggio

Lo svolgimento dell'attività di monitoraggio includerà la predisposizione di specifici rapporti tecnici che includeranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni utili per poterla identificare in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati). Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

## **8. CONCLUSIONI**

Le analisi di valutazione effettuate inerente la soluzione progettuale adottata consentono di concludere che l'opera non incide in maniera sensibile sui fattori ambientali. Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle diversi fattori ambientali.

Gli impatti che sono emersi sono pressochè nulli, e dove presenti, si manifestano in fase di cantiere e di dismissione; hanno cioè una natura reversibile e transitoria e comunque per tempi assai limitati. Così si rileva per gli effetti sull'atmosfera/aria e clima, ambiente idrico e sul clima acustico.

La biodiversità del territorio, che non presenta sul sito di installazione dei pannelli punti riconosciuti con particolare valore naturalistico, non subirà incidenze significative a seguito dell'attività svolta. L'impianto infatti così come progettato non produrrà eccessive alterazioni all'ecosistema dello scenario base dal momento che si tratta di un terreno a destinazione agricola e dal momento che si tratta di un impianto agrofotovoltaico che consente l'inserimento dell'opera nel territorio circostante. Particolare cura infatti è stata dedicata nella progettazione del Piano colturale dell'impianto e alla progettazione della fascia arborea perimetrale con un moderno mandorleto su due file parallele ed un'ulteriore area in prossimità destinata unicamente a mandorleto intensivo. Per quanto riguarda gli aspetti socioeconomica saranno invece influenzati positivamente dallo svolgimento dell'attività in essere, comportando una serie di benefici economici e occupazionali diretti e indotti sulle popolazioni locali.

L'analisi effettuata ha permesso di valutare il valore intrinseco e l'interazione tra l'opera ed i fattori ambientali, pervenendo al calcolo della sensibilità globale dell'intervento che ha evidenziato la sua non criticità.