

IMPIANTO FOTOVOLTAICO - SNArc Terra Ziringonis COMUNE DI SAN NICOLO' D'ARCIDANO

PROPONENTE



GC SNArc Srl
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

OGGETTO:
Studio Preliminare Ambientale

COMMESSA

2244

CODICE ELABORATO

SPA
R 01

COORDINAMENTO

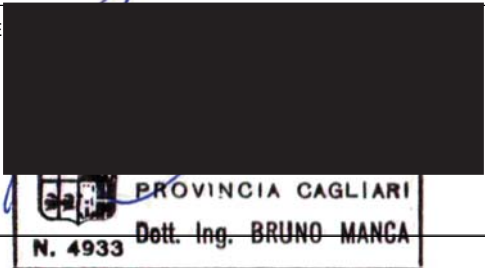


BRUNO MANCA | STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA
CENTRO COMMERCIALE LOCALITA' "PINTOREDDU", SN
STUDIO TECNICO 1° PIANO INTERNO 4P 09028 SESTU
+39 347 5965654 P.IVA 02926980927
SDI: W7YVJK9 ATTESTATO ENAC N° I.A.P.R.A.003678
INGBRUNOMANCA@GMAIL.COM PEC: BRUNO.MANCA@INGPEC.EU
WWW.BRUNOMANCA.COM WWW.UMBRAS360.COM

GRUPPO DI LAVORO

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Ing. Bruno Manca
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Ing. Giuseppe Pipitone
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
SIC Ingegneria s.r.l.

TIMBRO E FIRMA RE



TIMBRO DEL PROPONENTE

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	02/10/2020	Prima emissione	Bruno Manca		
FORMATO		FILE DI ELABORAZIONE	FILE DI STAMPA	SCALA	
ISO A4		SPA-R01.mxd	SPA-R01.pdf		

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI SAN NICOLÒ D'ARCIDANO

1. Presentazione della proposta di investimento	4
1.1 Premessa	4
1.2 Motivazione dell'opera.....	6
1.3 Area di riferimento	6
1.4 Report fotografico stato dei luoghi	14
2. Società proponente	22
3. Quadro di riferimento programmatico	23
3.1 Quadro delle norme, piani e regolamenti in tema di energia	23
3.1.1 Quadro strategico e regolatorio a livello europeo	23
3.1.2 Quadro strategico e regolatorio a livello nazionale (Piano azione nazionale per energie rinnovabili/ Strategia energetica nazionale)	26
3.1.3 Quadro strategico e regolatorio a livello regionale.....	31
3.1.3.1 PEARS – Piano energetico ambientale regionale della Sardegna.....	36
3.2 Autorizzazione Unica	37
3.3 Procedure di Valutazione Ambientale.....	38
3.3.1 Quadro normativo nazionale.....	38
3.3.2 Quadro normativo regionale	39
3.3.3 Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale.....	39
3.4 Inquadramento del progetto in relazione agli strumenti di pianificazione territoriale	41
3.4.1 Il Piano Paesaggistico Regionale – PPR.....	41
3.4.1.1 Gli assetti del PPR.....	44
3.4.1.2 I Paesaggi agrari	51
3.4.1.3 I Vulcani.....	51
3.4.1.4 Aree di tutela e vincoli ambientali	53
Il Piano di Assetto idrogeologico (PAI).....	59

Firmato
digitalmente da

Bruno Manca

CN = Manca
Bruno
C = IT

Studio Preliminare Ambientale impianto fotovoltaico SNArc Terra Ziringonis – ottobre 2020

3.4.3 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)	67
3.4.4 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)	73
3.4.5 CFVA Perimetrazioni percorse dal fuoco	75
3.4.6 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).....	79
3.4.7 Il Piano Urbanistico Comunale	80
3.4.8 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.)	84

4. Quadro di riferimento progettuale 88

4.1 Piano di recupero dell'area di cava	88
4.2 Descrizione del campo fotovoltaico	94
4.3 Strutture di fissaggio.....	100
4.4 Cabine elettriche, cavidotti e impianto generale di terra	101
4.5 Recinzione e accessi al sito	114
4.6 Dismissione dell'impianto	115

5. Quadro di riferimento ambientale..... 119

5.1 Componente paesaggio: stato attuale	120
5.1.1 Aspetti storico-archeologici: stato attuale	122
5.1.2 Possibili impatti sul paesaggio	127
5.2 Componente atmosfera: il clima e la qualità dell'aria.....	136
5.2.1 Possibili impatti sulla componente atmosfera	146
5.3 Componente suolo: caratteristiche geologiche e geomorfologiche e uso del suolo	152
5.3.1 Inquadramento geologico e pedologico: stato attuale	152
5.3.2 Possibili impatti sulla componente suolo	155
5.4 Componente acqua: idrologia e ambiente idrico	157
5.4.1 componente acqua: stato attuale	157
5.4.2 Possibili impatti sulla componente acqua	170
5.5 Ecosistemi: caratteristiche biotiche	173
5.5.1 Vegetazione e flora: stato attuale	173
5.5.1.1 Possibili impatti sulla componente flora	174
5.5.2 La Fauna.....	176
5.5.2.1. Possibili impatti sulla fauna	185
5.6 Salute pubblica	188

5.6.1 Impatto acustico	188
5.6.1.1 Possibili impatti sulla componente rumore.....	191
5.6.2 Produzione di rifiuti: stato attuale.....	192
5.6.2.1 Possibili impatti sulla componente rifiuti	196
5.6.3 Contesto culturale, sociale ed economico.....	198
5.6.3.1 Possibili impatti sul contesto culturale, sociale ed economico	200
5.6.4 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	202
5.6.4.1 Possibili impatti sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	205
5.7 Cumulo con altri progetti	211

6. Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione..... 216

6.1 Costruzione della matrice.....	216
6.1.1 Step a: identificazione delle strutture e delle azioni che potrebbero essere fonte di impatto ...	217
6.2 Analisi in fase di cantiere	220
6.2.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere.....	224
6.3 Analisi in fase di esercizio	227
6.3.1 Opere di mitigazione in fase di esercizio	230
6.4 Analisi in fase di dismissione	232
6.4.1 Opere di mitigazione in fase di dismissione	236

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

1. Presentazione della proposta di investimento

1.1 Premessa

Il presente Studio Preliminare Ambientale introduce la proposta progettuale per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale con potenza di picco di 22,78 MWp, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli che costituiscono il generatore fotovoltaico, ed una potenza massima erogabile pari a 18,00 MVA, intesa come minor valore tra la potenza nominale del generatore fotovoltaico in condizioni STC e la potenza nominale del gruppo di conversione ai sensi della norma CEI 0-16. L'area di progetto ha una superficie di 13,93 ha, la superficie coperta in progetto è 10,77 ha, per un indice di copertura totale dell'impianto del 77,31%.

L'impianto di produzione, denominato **SNArcTerre Ziringonis**, sarà installato a terra su dei lotti di terreni ricadenti in zona D – sottozona D4.1 “Attività di cava” del Piano Urbanistico Comunale del Comune di San Nicolò D'Arcidano (OR), in località “Terre Ziringonis”. Il progetto prevede che l'impianto venga realizzato su strutture di supporto fisse tipo PEG con moduli in silicio monocristallino tecnologia PERC e venga connesso in MT tramite un cavidotto interrato nel quale verranno posate tre distinte terne di cavi in alluminio eserciti alla tensione di 15 kV che collegheranno le tre cabine di consegna all'costruenda cabina primaria MT/AT di e-distribuzione denominata “Arcidano”. La realizzazione di quest'ultima prevede una connessione entra-esce sul tratto di linea RTN esistente a 150 kV “Uras- Pabillonis”.

I moduli fotovoltaici saranno in grado di convertire in energia elettrica la radiazione solare incidente sulla loro superficie. Il sistema sarà completato dal gruppo di conversione dell'energia elettrica da corrente continua in alternata (inverter), e il tutto sarà equipaggiato di tutti i

dispositivi e macchinari necessari alla connessione, protezione e sezionamento del sistema e della rete.

L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà immessa totalmente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale, con connessione alla rete di distribuzione in Media Tensione tramite Cabine MT/BT di nuova costruzione. La connessione prevede una soluzione tecnica definita "lotto di impianti" (3 x 6MW AC), pertanto sono stati previsti n. 3 distinti impianti fotovoltaici, identificati con le lettere da "A" a "C", e dotati ciascuno di propria cabina di consegna MT.

Ogni impianto sarà suddiviso in n. 2 campi, afferenti ad altrettante cabine di trasformazione, identificati con le lettere del proprio impianto ed un numero rispettivamente pari a "1" e "2".

Per quanto detto si avranno i seguenti impianti e campi fotovoltaici:

- Impianto A, costituito dai campi A1 e A2;
- Impianto B, costituito dai campi B1 e B2;
- Impianto C, costituito dai campi C1 e C2.

In accordo al D.G.R. n.45/24 del 27.09.2017, la proposta si inserisce all'interno degli "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1MW" e ricade, in prima istanza, nell'iter di procedura per verifica di assoggettabilità a VIA da parte dell'Autorità Competente (Regione Autonoma della Sardegna). Inoltre, ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. n.387/2003, regolamentato in campo regionale dall'Allegato alla D.G.R. n. 10/3 del 12 Marzo 2010, i progetti degli impianti di produzione di energia rinnovabile necessitano dell'Autorizzazione Unica, rilasciata anche in questo caso dalla Regione Autonoma della Sardegna.

Ai fini di consentire all'Autorità Competente di potersi esprimere compiutamente in riguardo alla sussistenza di possibili impatti ambientali negativi significativi e, conseguentemente, sulla necessità o meno di un procedimento di V.I.A., il presente Studio Preliminare Ambientale contiene e analizza le informazioni necessarie a rilevare la coerenza tra la proposta progettuale e il quadro programmatico e ambientale in cui si inserisce.

Lo Studio, redatto in accordo ai documenti tecnici contenuti nel Progetto definitivo dell'impianto, contiene inoltre le misure e gli accorgimenti progettuali e/o gestionali mirati a mitigare i principali elementi di potenziale conflitto rispetto al quadro ambientale di riferimento.

1.2 Motivazione dell'opera

Coerentemente con la promozione di uno sviluppo sostenibile della Sardegna, la cui necessità è ribadita ad ogni livello di pianificazione, il Piano Energetico Ambientale Regionale incoraggia lo sviluppo delle energie rinnovabili. La posizione geografica della Sardegna consente un livello di insolazione tale da rendere particolarmente alti i rendimenti degli impianti fotovoltaici.

La presente proposta progettuale si inserisce in un'area destinata ad insediamenti produttivi, caratterizzata dalla presenza di un'area di cava dismessa, coerentemente con le indicazioni del PEARS e delle linee guida regionali, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio. Inoltre, la proposta risulta coerente anche con le nuove indicazioni ministeriali, emanate attraverso il DM del 4 Luglio 2019, per l'attribuzione dei nuovi incentivi europei per la realizzazione di nuovi parchi fotovoltaici.

1.3 Area di riferimento

L'area di progetto è localizzata nella parte centro-sud della regione Sardegna, in un terreno situato in zona D – sottozona D4.1 "Attività di cava" ricadente nel territorio del comune di San Nicolò d'Arcidano, in provincia di Oristano.

"Il territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano si sviluppa tra il Monte Linas e il Monte Arci con un'estensione di circa 28,5 kmq. Dal punto di vista altimetrico è caratterizzato da un territorio con quote comprese tra 5,6 e 31 m s.l.m. e una quota media di 16,7 m s.l.m.: in particolare, tutto il territorio si trova a quota inferiore a 200 m [...].

Dal punto di vista dell'uso del suolo e tipologia di vegetazione, quasi il 70% del territorio è costituito da seminativi semplici e colture orticole a pieno campo, una piccola percentuale è dedicata a risaie, prati artificiali e vigneti"¹. In particolare, sono da evidenziare le colture di grande pregio dell'uva Bovale di Spagna e Bovale Sardo o Muristellu.

Dal punto di vista paesaggistico il territorio comunale ricade in un'area più ampia caratterizzata dalla presenza degli stagni e delle lagune "situate a Nord nell'area a ridosso della penisola del Sinis, dalle pianure di colmata alluvionale in corrispondenza delle foci del Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu sull'arco costiero sabbioso del Golfo di Oristano. Tutto il settore è

¹ PPC, Relazione generale. Inquadramento generale. Territorio; p. 8.

interessato da un paesaggio agrario con colture irrigue intensive, particolarmente in corrispondenza delle aree interessate dall'importante opera di bonifica avvenuta nella prima metà del '900².

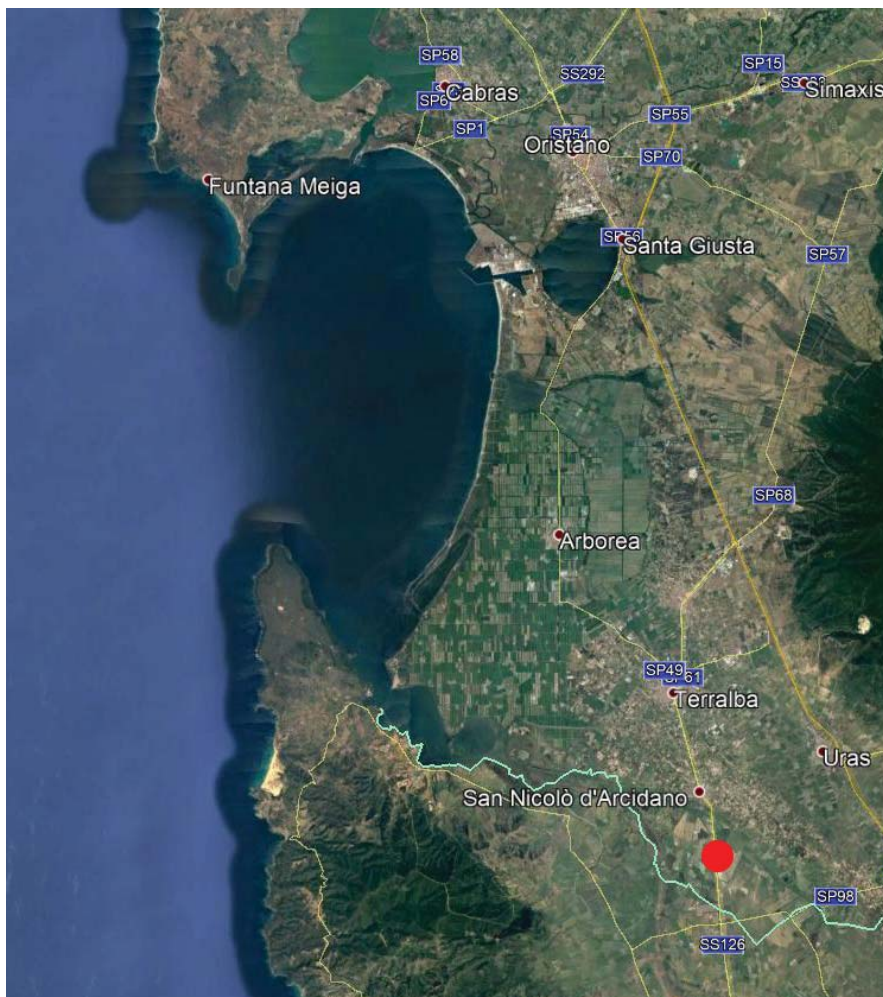


Figura 1: inquadramento territoriale dell'area di progetto.

L'area oggetto dell'impianto di produzione è posta a sud del centro urbano, ad una distanza di circa 1,5 km, oltre le sponde del Rio Flumini Mannu. L'area si estende per una superficie di circa 13,93 ha ed ha un andamento pianeggiante, con un'altitudine compresa tra i 17 e i 21 m s.l.m.

² PPR Scheda d'ambito n.9 "Golfo di Oristano", p.3.

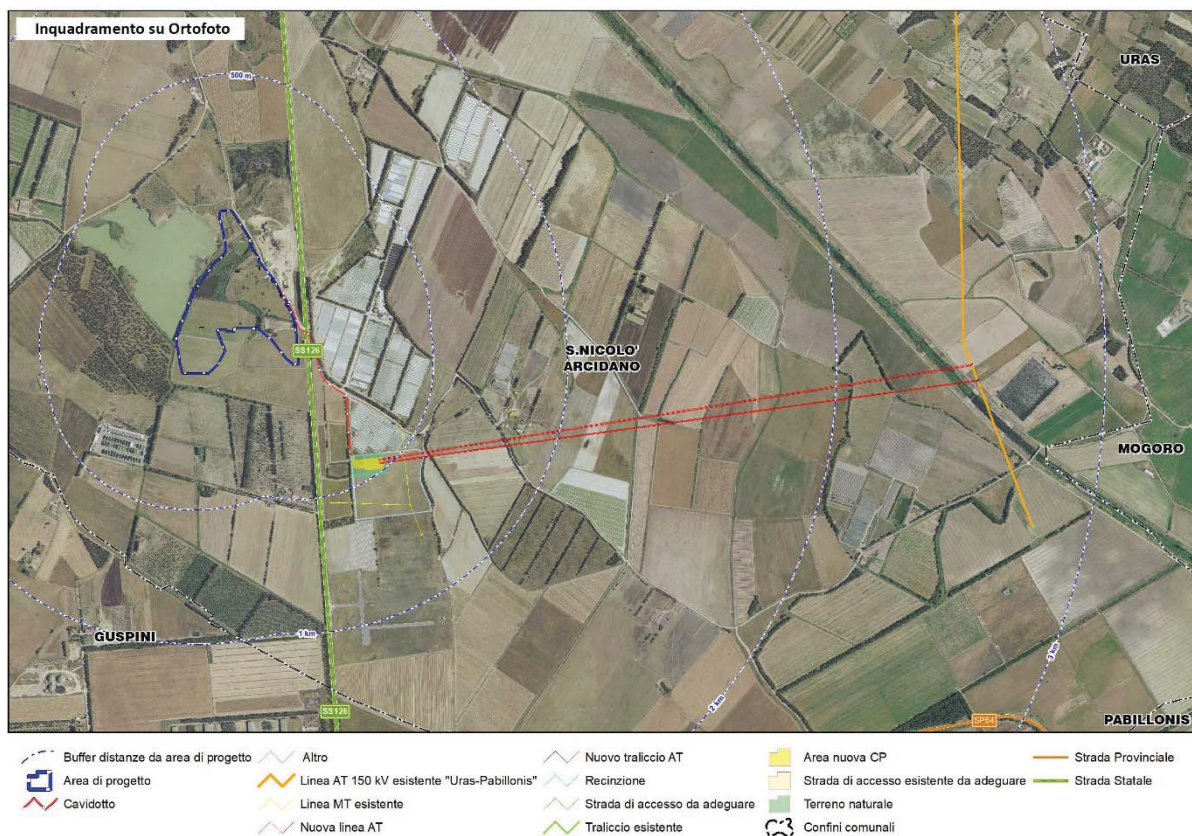


Figura 2: inquadramento su ortofoto.



Figura 3: carta delle acclività.

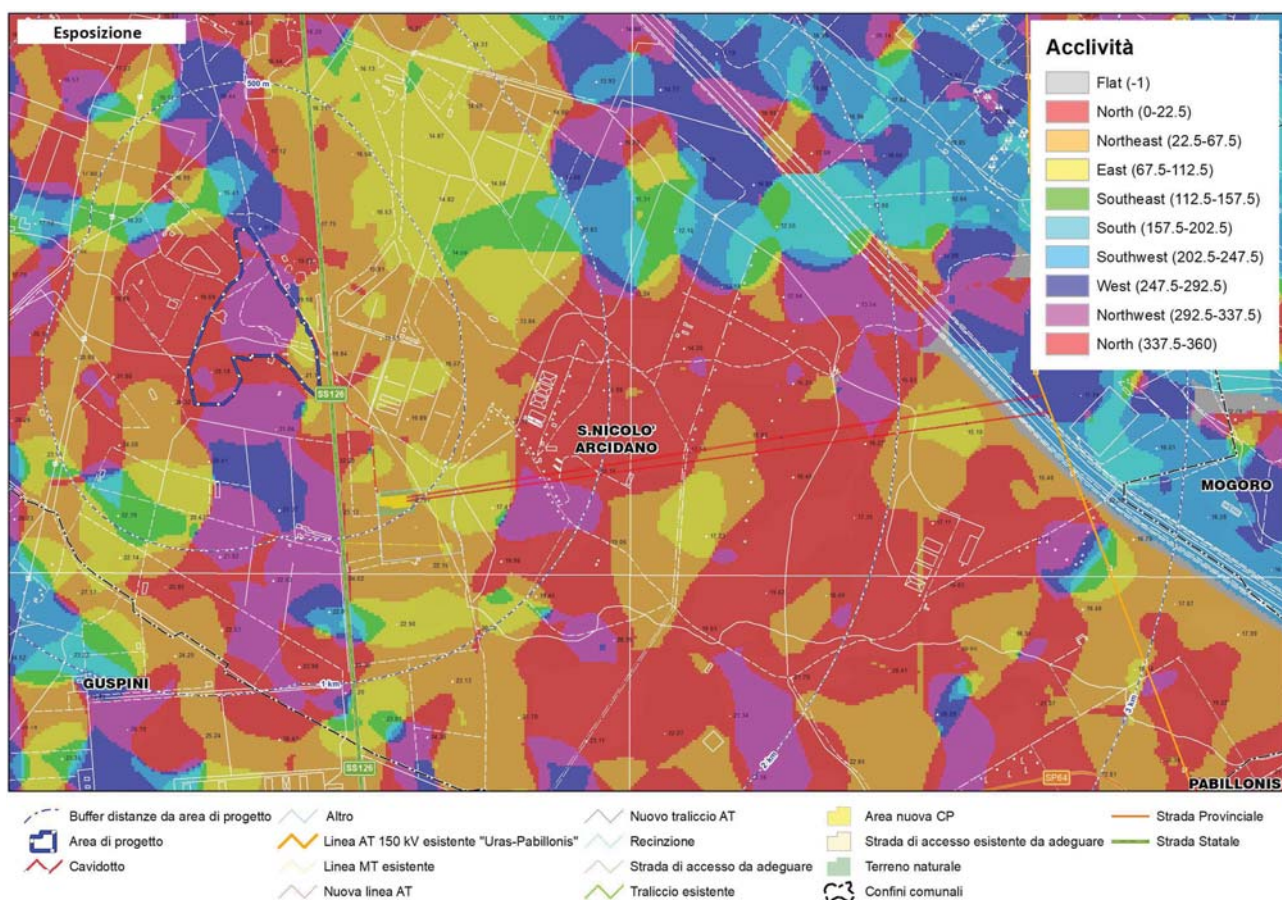


Figura 4: carta delle esposizioni dei versanti.

Il terreno destinato ad accogliere l'impianto è stato oggetto a partire dagli anni '80 un'attività di cava durata circa 25 anni. Ad oggi l'area è da considerarsi una cava dismessa urbanisticamente ricompresa nel comparto classificato come D4.1 – Cava "Terra Zirigonis" destinato ad attività di coltivazione di cava. Il terreno è parte del sistema di cave che ha interessato, oltre all'area di progetto, anche i terreni posti sul margine ovest, e in cui oggi parte delle aree cavate sono state sommerse dall'acqua apparendo come dei laghetti superficiali, artificiali.

Nelle vicinanze dell'area, a distanza di pochi chilometri, sono presenti un impianto di biomassa, in località Campu Sa Fontana, un impianto produttivo e un'area indicata nella cartografia regionale come "speciale/militare", di cui si daranno maggiori informazioni successivamente, nella parte relativa all'analisi della normativa regionale.

Il terreno confina sul margine destro con la SS 126, che connette l'area direttamente al centro abitato di S. Nicolò e, a breve distanza, con la SS 131. Dalla strada statale è possibile raggiungere direttamente i principali centri urbani, trasportistici e industriali attraverso il collegamento, a

breve distanza, con la SS 131 (principale arteria stradale regionale). Le distanze dai centri principali sono riportati nella tabella sottostante.

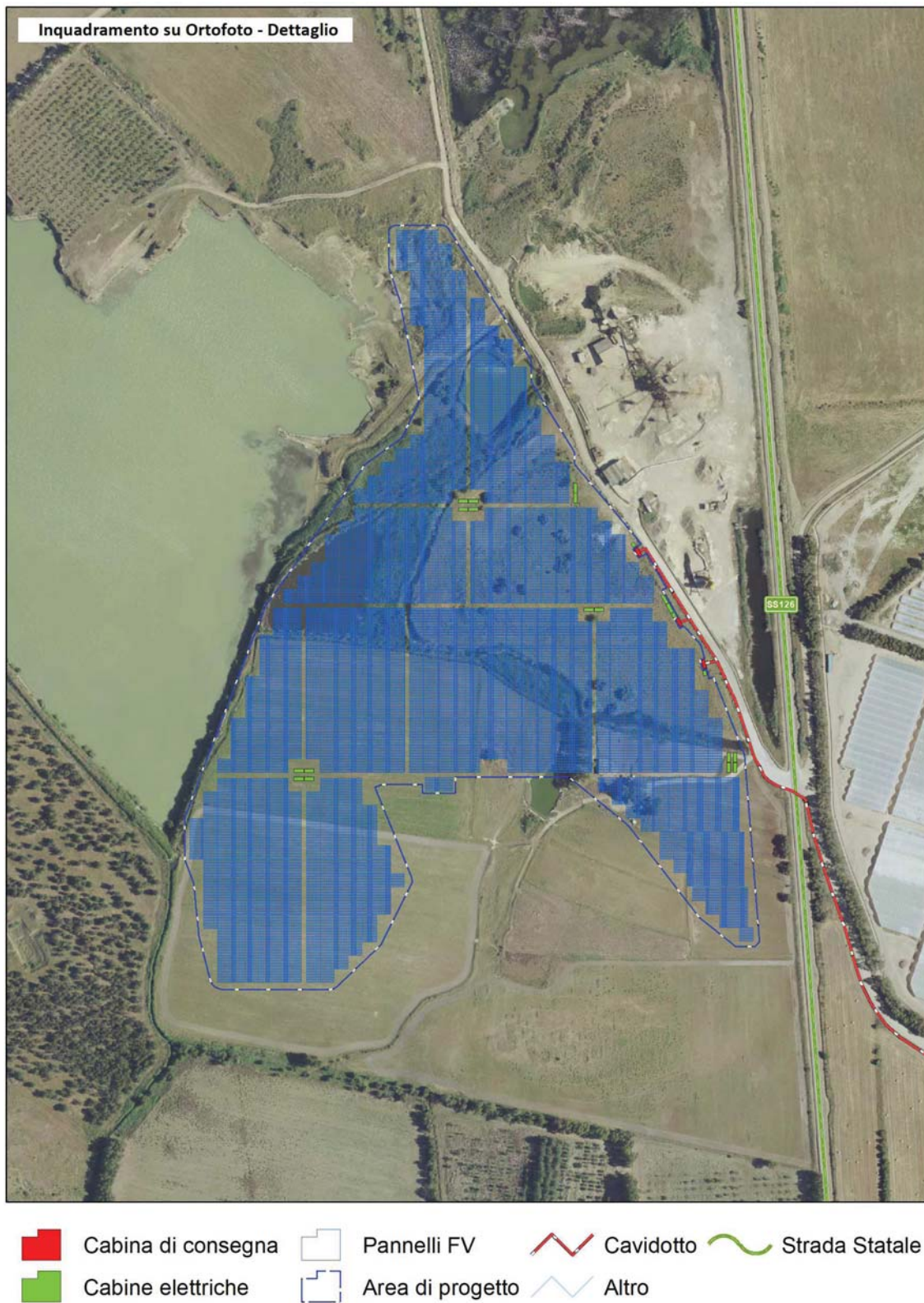


Figura 5: inquadramento su ortofoto.

Il centro urbano più vicino è San Nicolò d'Arcidano, a nord dell'area. A breve distanza sono presenti Terralba, Arborea e Oristano, con il suo porto industriale (c.ca 30 km).

L'area è collegata nel raggio di 75 km anche alle principali infrastrutture trasportistiche (l'aeroporto di Elmas, la rete ferroviaria, il porto industriale 'Porto Canale' –località Giorgino- e il Porto di Cagliari), raggiungibili facilmente attraverso la SS 131.

Tabella 1: Distanze dell'area di progetto dai principali centri urbani, industriali e trasportistici.

Centri urbani	Distanza (km)	Infrastrutture	Distanza (km)
Cagliari	73 km	SS 131	9 km
San Nicolò d'Arcidano	1,5 km	Aeroporto (Elmas)	68 km
Oristano	33 km	Aeroporto (Alghero)	176 km
Porto Torres	170 km	Porto industriale OR	32 km
Carbonia	101 km	Aeroporto (Olbia)	207 km

L'area di progetto è riportata nella cartografia tecnica regionale (CTR) ai seguenti riferimenti:

Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10.000 - foglio n.538120

Carta Tecnica Regionale - Scala 1:5000- foglio 538122.

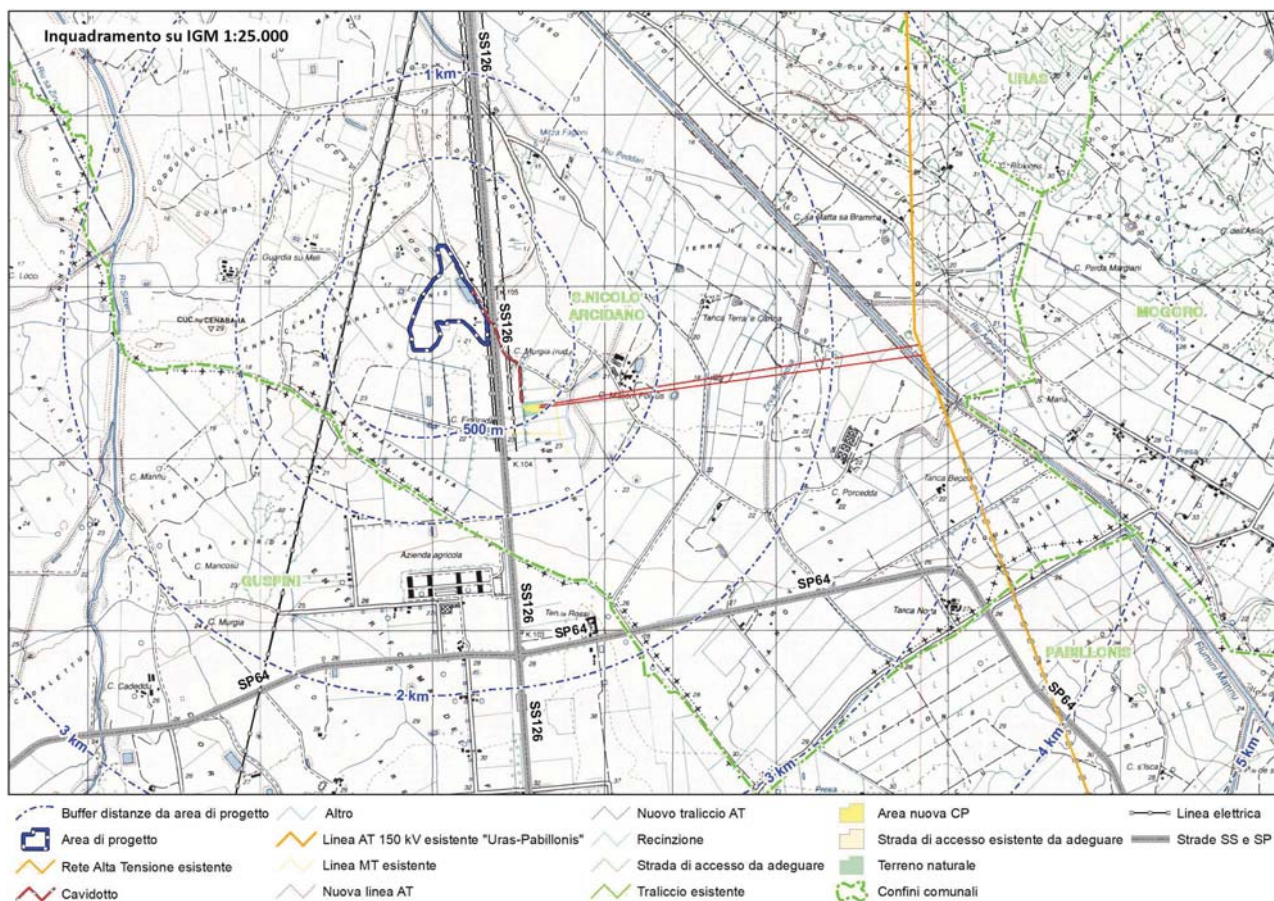


Figura 6: Inquadramento dell'area su carta dell'IGM, scala 1:25.000.

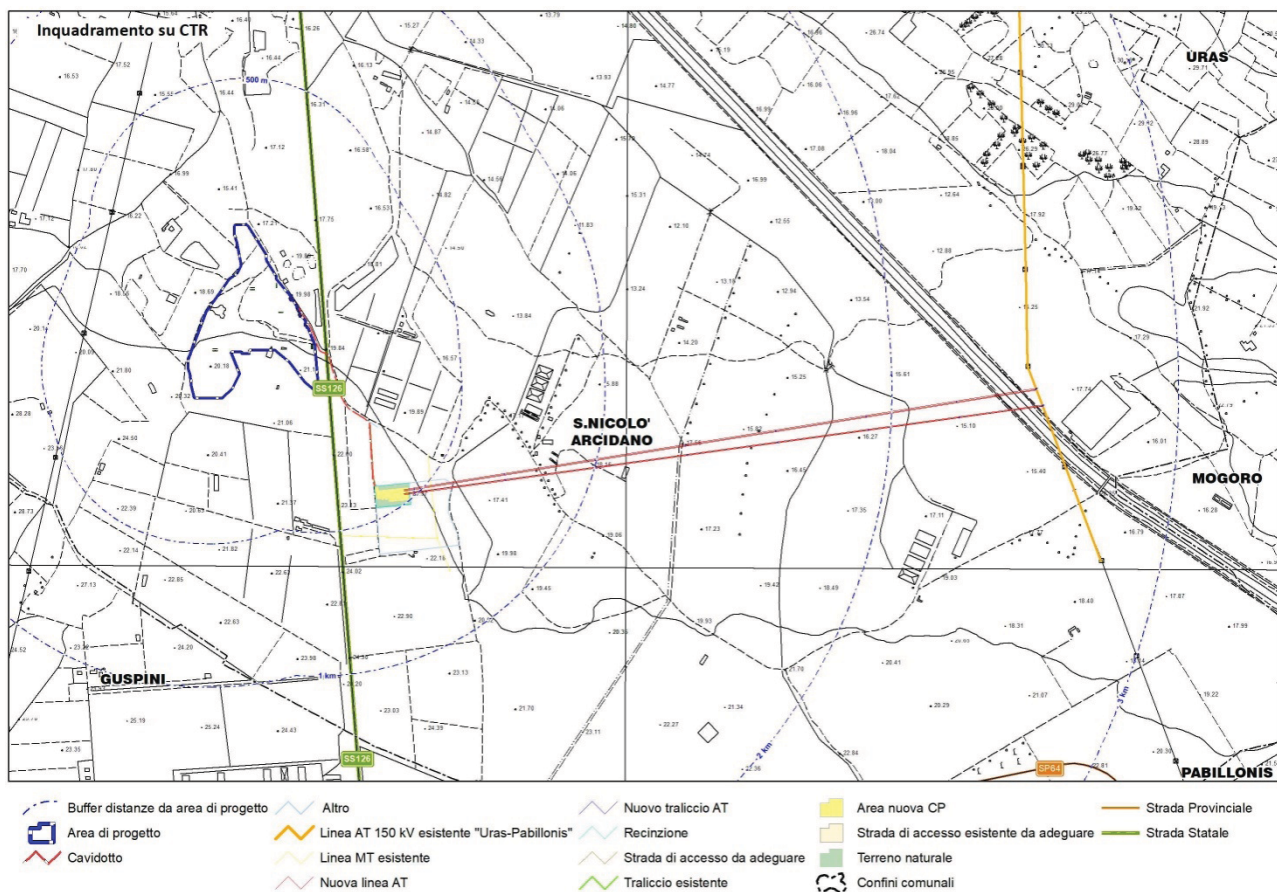


Figura 7: Inquadramento dell'area nella Carta Tecnica Regionale (CTR) – Scala 1:10.000 (sopra) e 1:5.000 (sotto).

1.4 Report fotografico stato dei luoghi



Figura 8 – planimetria con indicate le posizioni di scatto delle panoramiche.



Figura 9 – Panoramica (P01).



Figura 10 – Panoramica (P02).



Figura 11: panoramica (P03).



Figura 12: panoramica (P04).



Figura 13: panoramica (P05).



Figura 14: **panoramica (P06).**



Figura 15: **panoramica (P07).**



Figura 16: **panoramica (P08).**



Figura 17: **panoramica (P09).**



Figura 18: **panoramica (P10).**



Figura 19: **panoramica (P11).**



Figura 20: **panoramica (P12).**



Figura 21: **panoramica (P13).**



Figura 22: **panoramica (P14).**



Figura 23: **panoramica (P15).**



Figura 24: **panoramica (P16).**



Figura 25: **panoramica (P17).**



Figura 26: **panoramica (P18).**



Figura 27: **panoramica (P19).**



Figura 28: **panoramica (P20).**

2. Società proponente

GC SNARC s.r.l a socio unico è la società veicolo costituita dal Gruppo Green City Ag (di seguito GC) per lo sviluppo, la realizzazione e la gestione del progetto in proposta.

Il gruppo GC affonda le proprie radici nel movimento ambientalista che portava il medesimo nome nato a Monaco di Baviera sul finire degli anni Novanta. Con questo spirito la Società a partire dai primi anni Duemila si è trasformata in un operatore integrato verticalmente nel settore delle energie rinnovabili varcando i confini nazionali ed espandendo la propria presenza anche in Francia, Italia, Spagna.

Il core business del Gruppo è legato allo sviluppo, costruzione e gestione di impianti a fonti rinnovabili in particolare eolica, idroelettrica e fotovoltaica. L'energia prodotta con i propri impianti viene valorizzata al meglio attraverso la vendita ai clienti finali sul libero mercato consentendo una ottimale integrazione tra le varie attività del Gruppo.

L'anima "green" che muove e motiva la società ha portato alla realizzazione di un settore specifico attivo nello sviluppo urbano e nella mobilità elettrica.

La Società ha un organico di circa 180 persone impiegare principalmente nelle sedi di Monaco di Baviera e Tolosa.

GC è approdata in Italia nel 2013 attraverso l'acquisto di una centrale idroelettrica in provincia di Belluno. Negli anni successivi incrementa la propria presenza sul nostro territorio grazie all'acquisizione di ulteriori 6 impianti idroelettrici ubicati tra le provincie di Belluno e Torino.

Dopo questa fase iniziale di acquisizioni la Società amplia il suo ambito di azione iniziando una fase di sviluppo di nuove iniziative sia nel settore idroelettrico che eolico. Nel 2017 si occupa in house della progettazione e realizzazione di altre due centrali idroelettriche nel nord Italia e nel 2018 procede all'acquisizione di un impianto eolico di medie dimensioni in Piemonte e attualmente sta seguendo direttamente l'iter autorizzativo per un ampliamento dello stesso.

Nel 2019 la società ha deciso di puntare con decisione ad accrescere il proprio portafoglio in Italia concentrandosi anche sul settore fotovoltaico attraverso una intensa attività di sviluppo di impianti da green field e una forte presenza sul mercato secondario degli impianti in esercizio.

3. Quadro di riferimento programmatico

Questa sezione esamina gli strumenti amministrativi e normativi vigenti sull'area interessata dall'intervento, al fine di comprendere la fattibilità e la coerenza tra essi e il progetto proposto.

Si è ritenuto opportuno indagare sia l'apparato normativo relativo alla realizzazione di impianti fotovoltaici a livello europeo, nazionale e regionale, sia gli strumenti amministrativi e di governance riguardanti il territorio in cui ricade l'intervento.

Particolare attenzione è stata rivolta, inoltre, agli atti pianificatori in materia di tutela ambientale, nonché all'individuazione di zone protette o di particolare valenza naturalistica eventualmente presenti nell'area di riferimento.

3.1 Quadro delle norme, piani e regolamenti in tema di energia

3.1.1 Quadro strategico e regolatorio a livello europeo

Gli studi in corso per la redazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale ripercorrono le tappe principali da cui hanno preso via gli attuali indirizzi normativi in materia energetico-ambientale. Si riportano di seguito un estratto del documento regionale e a seguire le principali azioni regolatorie e normative attuate dall'Unione Europea in materia di efficienza energetica:

1992 -2009

“Nel quadro della politica energetica dell'Unione Europea, le energie rinnovabili sono al centro di tutte le iniziative tese a garantire all'Unione un'energia sostenibile, sicura e competitiva. La politica dell'UE in materia di energie rinnovabili, avviata nel 1997 con l'adozione del **Libro Bianco**, è guidata dalla necessità di ridurre le emissioni climalteranti, rimediare alla crescente dipendenza dall'importazione di combustibili fossili e garantire la disponibilità ininterrotta sul mercato di prodotti e servizi energetici a prezzi accessibili per tutti i consumatori. La necessità di ridurre le emissioni climalteranti diventa un impegno di primaria importanza con il **Protocollo di Kyoto**,

ratificato dall'UE nel 2002 e che, ad oggi, risulta essere l'unico accordo internazionale in materia, con obiettivi vincolanti per gli Stati.

In generale si può affermare che, dagli anni '90 fino al 2008, la promozione e lo sviluppo delle energie rinnovabili nell'UE sono stati sostenuti da un quadro normativo debole basato su obiettivi indicativi. Il percorso di definizione di una nuova politica energetica vincolante prende avvio nel marzo 2007, quando viene approvato il **Piano d'Azione del Consiglio Europeo (2007-2009)** per la creazione di una Politica Energetica per l'Europa (PEE). Il complesso degli obiettivi stabiliti per il 2020 da questo Piano d'Azione è riassunto nella sigla "20-20-20", che indica la volontà dell'UE di raggiungere il 20% della produzione energetica da fonti rinnovabili, migliorare del 20% l'efficienza energetica e ridurre del 20% le emissioni di anidride carbonica.

La **Direttiva 2009/28/CE** sulla promozione delle energie rinnovabili rappresenta un'importante tappa del percorso in quanto risponde concretamente all'esigenza di creare un quadro normativo completo, vincolante ed a lungo termine per lo sviluppo del settore delle rinnovabili in Europa. La Direttiva fissa, per ciascuno Stato, un obiettivo generale obbligatorio relativo alla quota percentuale di energia da fonti rinnovabili da raggiungere entro il 2020 rispetto ai consumi energetici finali lordi. Per l'Italia tale quota è pari al 17% [...]

In materia di Efficienza Energetica rivestono particolare importanza la **Direttiva 2006/32/CE** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della Direttiva 93/76/CEE del Consiglio e la Direttiva 2010/31/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia.

In tema di emissioni di gas a effetto serra assume particolare importanza la Direttiva 2009/29/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione”³.

2011

Energy Roadmap 2050. Il 15 Dicembre del 2011 la Commissione Europea con la COM(2011) 885 ha esplicitato la Tabella di marcia per l'energia 2050, la cosiddetta Energy Roadmap 2050. Dopo il 2020, l'obiettivo che si pone l'UE è di arrivare al 2050 con l'80-95% di emissioni in meno rispetto ai

³ P.E.A.R.S. – Quadro Normativo internazionale ed europeo; fonte:
<http://www.regione.sardegna.it/j/v/2420?s=1&v=9&c=10201&es=6603&na=1&n=100&esp=1&tb=13769>

livelli del 1990. Per raggiungere tale obiettivo ambizioso la Commissione ha elaborato dei possibili scenari in cui esamina gli impatti, le sfide e le opportunità di diverse strategie.

2012

Direttiva 2012/27/UE. “La direttiva sull'efficienza energetica (2012/27/UE), entrata in vigore nel dicembre 2012, impone agli Stati membri di definire obiettivi nazionali indicativi in materia di efficienza energetica per garantire che l'UE raggiunga il suo obiettivo principale di ridurre il consumo energetico del 20% entro il 2020. Gli Stati membri sono liberi di adottare requisiti minimi più rigorosi per promuovere il risparmio energetico”⁴.

2014-2015

Secondo quanto affermato dal Parlamento Europeo⁵, l'attuale programma politico energetico si basa su tre obiettivi principali contenuti nel Quadro per il clima e l'energia 2030, adottato dal Consiglio europeo nel 2014, e da conseguire entro l'anno indicato:

una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);

una quota almeno del 27% di energia rinnovabile;

un miglioramento almeno del 27% dell'efficienza energetica.

Nel 2015, le analisi condotte per verificare il raggiungimento degli obiettivi 20-20-20, rivelano l'impossibilità di raggiungere tali obiettivi entro il 2020 (la previsione è del raggiungimento di una percentuale pari al 17,6%), inducendo l'Europa a revisionare le direttive sull'efficienze energetica emanate fino a quel momento.

2016

“Il 30 novembre 2016, con la comunicazione **«Energia pulita per tutti gli europei»** (COM(2016)0860), la Commissione ha presentato un pacchetto di proposte al fine di allineare la legislazione dell'UE in materia di energia ai nuovi obiettivi energetici e climatici previsti per il 2030 e di contribuire agli obiettivi dell'Unione dell'energia 2015 (COM(2015)0080)”⁶.

Nella direttiva l'Europa rilancia il proprio obiettivo alzando la percentuale al 30% in materia di efficienze energetica entro il 2030.

2018

⁴ Note tematiche sull'Unione Europea. Parlamento Europeo - Efficienza energetica; fonte: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/69/efficienza-energetica>.

⁵ Note tematiche sull'Unione Europea. Parlamento Europeo - Politica energetica: principi generali; fonte: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/68/politica-energetica-principi-general>.

⁶ Note tematiche sull'Unione Europea. Parlamento Europeo - Efficienza energetica; fonte: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/69/efficienza-energetica>.

Il 17 gennaio 2018, il Parlamento europeo ha fissato nuovi obiettivi vincolanti in materia di efficienza energetica e utilizzo di energie rinnovabili da conseguire entro il 2030. Secondo quanto riportato nel comunicato stampa, il Parlamento ha accolto i nuovi obiettivi fissati in:

Entro il 2030 l'UE deve aumentare l'efficienza energetica del 35%;

Le fonti energetiche rinnovabili devono rappresentare il 35% del consumo totale.

3.1.2 Quadro strategico e regolatorio a livello nazionale (Piano azione nazionale per energie rinnovabili/ Strategia energetica nazionale)

La legislazione nazionale nel campo delle fonti rinnovabili discende direttamente dal recepimento delle direttive Europee di settore ed è stata incentrata su un sistema di incentivazione funzionale al conseguimento degli obiettivi comunitari. Una prima iniziativa nazionale è arrivata con la **Legge n.10 del 09/01/1991**, *“Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”*, in cui si è iniziato a delineare un quadro di azione in materia di efficienze energetica pronto ad accogliere i successivi indirizzi europei. Alla legge nazionale, e agli impegni internazionali previsti dal protocollo di Kyoto, sono seguiti alcuni importanti decreti attuativi, tra i quali il D. Lgs n.79 del 16 marzo 1999, in cui si obbliga le imprese eccedenti i consumi di 100 GWh ad immettere nella propria rete elettrica una quota pari al 2% di energia proveniente da fonti rinnovabili.

Secondo quanto rilevato dagli studi in atto per la redazione del Piano Energetico regionale:

“La normativa nazionale consiste di una serie di atti che si succedono nel tempo. Tra i più significativi vi è certamente il **Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28** con cui l'Italia ha recepito la Direttiva Europea 2009/28/CE. Viene quindi sancita la quota di produzione di energia da fonte rinnovabile pari al 17% assegnata dalla Direttiva sopra citata. Il medesimo testo normativo definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi ed il quadro istituzionale, giuridico e finanziario, necessari per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili. Le disposizioni del Decreto, noto come “Decreto Rinnovabili”, introducono diverse ed importanti novità dal punto di vista delle procedure autorizzative, della regolamentazione tecnica e dei regimi di sostegno.

Tale disposizione si inserisce in un più ampio quadro normativo che prevede alcuni fonti normative e diversi atti di pianificazione tra cui si cita la **Strategia Energetica Nazionale**, il **Piano d'Azione Nazionale sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**, previsto dalla Direttiva 2009/28/CE, il **Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE) 2011**⁷.

Tra le principali norme nazionali:

1991

Legge 9 gennaio 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.

1999

Deliberazione CIPE n. 126 del 6 agosto 1999. È approvato il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili.

2002

Legge n. 120 del 01 giugno. “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.

2003

Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre (attuativo della Direttiva 2001/77/CE). Il primo strumento nazionale che apporta sostanziali modifiche nella legislazione riguardante l’energia. Definisce a 20 kW la soglia oltre la quale un impianto fotovoltaico è di tipi industriale. Il Decreto, inoltre, stabilisce la necessità di passare per mezzo dell’Autorizzazione Unica –rilasciata dalla Regione o dall’ente di competenza- per la costruzione e l’esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Suggerisce, infine, un accordo tra Stato e Regioni per la ripartizione degli obiettivi energetici nazionali, che verrà successivamente concretizzato tramite il D.M. del 15 marzo 2012.

2005

D. M. delle attività produttive 28 luglio (G.U. n.181 del 05.08.2005), “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”. Il decreto disciplina il sistema di incentivazione statale per la realizzazione di impianti fotovoltaici di

⁷ P.E.A.R.S. – Quadro Normativo nazionale; fonte:
<http://www.regione.sardegna.it/j/v/2420?s=1&v=9&c=10201&es=6603&na=1&n=100&esp=1&tb=13769>

potenza nominale non inferiore a 1 kW e non superiore a 1000 kW collegati alla rete elettrica (art.4).

2007

D.M. del 19 febbraio, “Criteri e modalità incentivare la produzione di per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell’articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, numero 387”.

2008

L. 133/2008. Attribuisce al Governo il compito di definire una “Strategia energetica nazionale” (SEN) intesa quale strumento di indirizzo e programmazione a carattere generale della politica energetica nazionale, cui pervenire in seguito agli accordi raggiunti alla Conferenza nazionale dell’energia e dell’ambiente.

2010

D.M. 10.09.2010 - “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fontirinnovabili”. Il Ministero dello Sviluppo Economico ha emanato, secondo quanto affermato all’art.1, le “Linee guida per ilprocedimento di cui all’art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387 per l’autorizzazione allacostruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guidatecniche per gli impianti stessi”. Nella IV Parte, la legge affronta il tema dell’inserimento degli impianti nel paesaggio locale, valutando positivamente una progettazione anche in un contesto agricolo e rurale, purché ben integrata nel paesaggio circostante, sia in fase di realizzazione che di esercizio.

2011

Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica. Il PAEE è il Piano d’Azione per l’Efficienza Energetica (PAEE) 2011, predisposto da ENEA ai sensi delle Direttive 2006/32/CE e 2009/28/CE ed emendato dal Ministero dello Sviluppo Economico con la consultazione del Ministero dell’Ambiente e la Conferenza Stato Regioni.

D.M. del 5 maggio – “Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici”. Definisce la taglia degli impianti come segue:

Piccoli impianti: realizzati su edifici con una potenza non superiore a 1000 kW o potenza non superiore a 200kW operanti in regime di scambio.

Grandi impianti: con potenza superiore a 200kW, se impianto a terra, e oltre i 1000 kW per gli impianti su edifici.

2012

D.M. 15.03.2012. Il D.Lgs. 28/2011 all'art. 37, comma 6 prevede che con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico siano definiti e quantificati gli obiettivi regionali per il raggiungimento della quota di produzione di energia da fonte rinnovabile, pari al 17%, assegnato all'Italia dalla Direttiva 28/2009/CE. Tale decreto è denominato per brevità "Decreto BurdenSharing".

La Strategia Energetica Nazionale. Nel mese di Ottobre 2012 il Ministero dello Sviluppo Economico ha messo in consultazione il documento denominato la Strategia Energetica Nazionale che dovrebbe esplicitare in maniera chiara gli obiettivi principali da perseguire nei prossimi anni, tracciare le scelte di fondo e definire le priorità d'azione. Quattro gli obiettivi principali della Strategia:

Ridurre significativamente il gap relativo al costo dell'energia per i consumatori e le imprese, allineando prezzi e costi dell'energia a quelli europei al 2020;

Raggiungere gli obiettivi ambientali e di riduzione delle emissioni definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (obiettivo "20-20-20") ed assumere un ruolo guida nella definizione ed implementazione della Roadmap 2050.

Ridurre la dipendenza dalle importazioni esterne, innalzando la nostra autonomia energetica e la sicurezza degli approvvigionamenti.

Favorire la sostenibilità economica del Paese anche attraverso lo sviluppo del settore energetico.

2014

Con il D. Lgs n.102 e il PAEE, l'Italia recepisce la Direttiva 2012/27/UE, stabilendo un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza tese al raggiungimento degli obiettivi nazionali di risparmio energetico definiti al 2020.

PAEE- Piano di Azione Italiano per l'Efficienza Energetica. Il Piano propone di rafforzare le misure e gli strumenti già esistenti e di introdurre nuovi meccanismi per superare le difficoltà incontrate nell'efficienza energetica da alcuni settori.

D. Lgs n. 102/2014. Tra le iniziative promosse dal Decreto, vengono introdotte nuove regole per sostenere l'efficienza energetica, eliminando eventuali barriere all'incremento dell'efficienza delle reti e alla diffusione efficiente delle fonti rinnovabili.

2017

PAEE- Piano di Azione Italiano per l'Efficienza Energetica⁸. Secondo quanto affermato nel documento di Piano: "Il PAEE 2017, elaborato su proposta dell'ENEA ai sensi dell'articolo 17, comma 1 del D.lgs. 102/2014, a seguito di un sintetico richiamo agli obiettivi di efficienza energetica al 2020 fissati dall'Italia, illustra i risultati conseguiti al 2016 e le principali misure attivate e in cantiere per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica al 2020". Il Piano presta grande attenzione alle azioni di efficienza energetica nel settore edilizio pubblico e privato, nel settore industriale e in quello dei trasporti.

SEN - Strategia Energetica Nazionale. "Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico"⁹. Tra gli obiettivi quantitativi previsti dalla SEN:

- riduzione dei consumi energetici nazionali;
- implementazione della produzione energetica da fonti rinnovabili pari al 28% sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015.

Per quanto riguarda la produzione energetica da fonti rinnovabili viene dichiarata la "compatibilità tra obiettivi energetici e tutela del paesaggio: la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, pertanto per le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico, verrà data priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti. Accanto a ciò si procederà, con Regioni e amministrazioni che tutelano il paesaggio, alla individuazione di aree, non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione energetica rinnovabile"¹⁰.

D. Lgs. n. 104 del 16 giugno - "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114". La legge introduce il 'procedimento autorizzatorio unico regionale' (art. 27bis) e definisce il procedimento di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. (art.19), ossia quando un progetto debba essere sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

2019

⁸<https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica>

⁹ SEN - <https://www.mise.gov.it/index.php/it/194-comunicati-stampa/2037349-ecco-la-strategia-energetica-nazionale-2017>

¹⁰ SEN- Azioni trasversali - SEN - <https://www.mise.gov.it/index.php/it/194-comunicati-stampa/2037349-ecco-la-strategia-energetica-nazionale-2017>

D.M. 4 Luglio - Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore , solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione (GU Serie Generale n.186 del 09-08-2019). Con quest'ultimo decreto, il Ministero promuove gli incentivi per la realizzazione di impianti FV sopra i 20 kW, in linea con le Direttive EU riguardanti la disciplina degli aiuti di Stato a favore dell'ambiente e dell'energia 2014-2020.

3.1.3 Quadro strategico e regolatorio a livello regionale

“In linea con gli obiettivi e le strategie comunitarie e nazionali, la Regione Sardegna si prefigge da tempo di ridurre i propri consumi energetici, le emissioni climalteranti e la dipendenza dalle fonti tradizionali di energia attraverso la promozione del risparmio e dell'efficienza energetica ed il sostegno al più ampio ricorso alle fonti rinnovabili.

Tali obiettivi vengono perseguiti avendo, quale criterio guida, quello della sostenibilità ambientale, e cercando, in particolare, di coniugare al meglio la necessità di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili con quella primaria della tutela del paesaggio, del territorio e dell'ambiente”¹¹.

Di seguito si riportano i documenti e gli atti normativi principali dettati dalla Regione in materia di energia e ambiente:

2007

Delibera della Giunta regionale n. 28/56 del 26 luglio - “Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici”.A seguito delle numerose richieste ricevute agli uffici regionali viene deliberato il presente documento in cui sono indicate le aree ritenute idonee ad accogliere gli impianti fotovoltaici e ne regola la superficie occupabile.Tra le aree ammesse risultano:

- aree di pertinenza di stabilimenti produttivi nonché di imprese agricole, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione [...]
- aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti quali: Piani per l'Insediamento Produttivo (PIP), Zone Industriali di Interesse Regionale (ZIIR), Aree di Sviluppo Industriale (ASI);

¹¹ P.E.A.R.S. – Quadro Normativo regionale; fonte:

<http://www.regione.sardegna.it/j/v/2420?s=1&v=9&c=10201&es=6603&na=1&n=100&esp=1&tb=13769>

Linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (art. 19 comma 1. L.R. 29 maggio 2007, n. 2). Le indicazioni contenute nel documento sono volte a contenere l'impatto luminoso degli impianti fotovoltaici a terra. "Tale impatto risulta maggiore dove l'impianto di illuminazione produce luce intrusiva o se le luci hanno un'accensione prolungata al di là delle effettive esigenze di servizio"¹².

2008

Delibera della Giunta regionale n. 24/23 del 23.04 - "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica". La direttiva assoggetta gli impianti fotovoltaici alla procedura di verifica in quanto inseriti nell'Allegato B1, punto 2 ("industria energetica ed estrattiva"), lettera c) "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda".

Delibera della Giunta regionale n. 30/2 del 23.05 - "Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio". Il documento definisce i criteri tesi ad individuare le aree in cui possono essere installati gli impianti fotovoltaici, in modo da razionalizzarne la realizzazione e contenerne l'impatto, anche sulla base delle indicazioni dei documenti di pianificazione regionali. Conferma le indicazioni contenute nel D.G.R. n. 28/56 del 2007 e definisce i criteri di buona progettazione degli impianti, la documentazione da presentare in procedura di verifica e gli impatti da considerare in fase di progettazione dell'impianto riguardanti la realizzazione, l'esecuzione e la dismissione dell'opera, oltre alle componenti paesaggistiche presenti sul territorio.

Delibera della Giunta regionale n. 59/12 del 29.10 - "Modifica ed aggiornamento delle linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio". Il decreto modifica parte delle Linee guida definite dal D.G.R. n.30/2 ed estende la superficie utilizzabile fino ad un massimo del 15% in caso di iniziative industriali con alto contenuto innovativo, in grado di garantire ricadute tecnico-industriali sul territorio.

2009

Legge Regionale n. 3 del 7 agosto. La L.R. n. 3 del 7 agosto 2009 all'art. 6 comma 3, attribuisce alla Regione, nelle more dell'approvazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale, la competenza al rilascio dell'Autorizzazione Unica per l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Al comma 7 prevede, inoltre, che "nel rispetto

¹² Allegato alla D.G.R. n. 24/12 del 19.05.2015 – Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna; p.91.

della legislazione nazionale e comunitaria [...] la Regione adotta un Piano regionale di sviluppo delle tecnologie e degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile”.

2010

Delibera della Giunta regionale n. 10/3 del 12 marzo–“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”. Con la deliberazione n. 10/3 del 12 marzo 2010, la Giunta Regionale ha rilevato la necessità di elaborare una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale alla luce delle sopravvenute modificazioni normative nazionali e gli indirizzi di pianificazione a livello comunitario (Direttiva 2009/28/CE) e internazionale (Conferenze ONU sul Clima), con lo spostamento degli orizzonti temporali di riferimento all'anno 2020. Delibera, inoltre, il rilascio dell'autorizzazione per la realizzazione di impianti da fonti rinnovabili a carico degli uffici regionali, fino ad approvazione del nuovo Piano Energetico Regionale. La delibera è stata annullata dal TAR con sentenza del 14 gennaio 2011 n° 37 insieme alla Delibera 25/40 “Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti D.G.R. n.10/3 del 12.3.2010. Riapprovazione Linee Guida”.

Delibera della Giunta Regionale n. 17/31 del 27 aprile. Il progetto Sardegna CO2.0, il cui avvio è stato approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 17/31 del 27.04.2010, ha l'obiettivo strategico di attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente il bilancio delle emissioni di CO2 nel territorio regionale, utilizzando strumenti finanziari innovativi capaci di rigenerare le risorse investite.

Delibera della Giunta Regionale n. 43/31 del 6 dicembre. Con la deliberazione n. 43/31 del 6 dicembre 2010, la Giunta Regionale ha dato mandato all'Assessore dell'Industria per:

- avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale e provvedere, contestualmente, all'attivazione della procedura di Valutazione Ambientale Strategica, in qualità di Autorità procedente;
- predisporre, nelle more della definizione del nuovo PEARS, il Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili che ne individui le effettive potenzialità rispetto ai possibili scenari al 2020.

2011

Delibera della Giunta regionale n. 27/16 del 01 giugno- “Linee guida attuative del Decreto del Ministero per le Linee guida attuative del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10

settembre 2010, “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Modifica della Delib.G.R. n. 25/40 del 1° luglio 2010”. Nell’Allegato B del documento, la RAS individua contemporaneamente le aree definite ‘brownfield’ come aree privilegiate per l’installazione degli impianti fotovoltaici a terra e, contemporaneamente, definisce le ‘aree non idonee’ in funzione delle taglie dell’impianto.

Delibera della Giunta regionale n. 31/43 del 20 luglio. Con deliberazione n. 31/43 del 20.07.2011 la Giunta regionale ha approvato l’Atto d’indirizzo per la predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale in conformità con la programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

2012

Delibera della Giunta regionale n. 12/21 del 20 marzo. Con deliberazione n. 12/21 del 20.03.2012, la Giunta regionale ha approvato il Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili che contiene gli scenari energetici necessari al raggiungimento dell'**obiettivo specifico del 17,8 %** di copertura dei consumi finali lordi di energia con fonti rinnovabili nei settori elettrico e termico, assegnato alla Sardegna con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 15.03.2012. Il Governo Regionale intende raggiungere l'obiettivo assegnato promuovendo il risparmio e l'efficienza energetica, **incrementando la quota dell’energia prodotta mediante il ricorso a fonti rinnovabili** all'interno di un sistema diversificato ed equilibrato, coerente con le effettive esigenze di consumo, la compatibilità ambientale e lo sviluppo di nuove tecnologie.

Delibera della Giunta regionale n. 33/34 del 7 agosto. “Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008”. Disciplina la materia di valutazione di impatto ambientale e di verifica di assoggettabilità in recepimento delle modifiche apportate al D.Lgs. n. 152/2006 dal D.Lgs. 29 giugno 2010 n. 128, dai D.L. n. 1, 2, 5, 16 e 83 del 2012 e dal D.Lgs. n. 125/2012.

2015

Delibera della Giunta regionale n. 24/12 del 19 maggio–“Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna”. A seguito del lavoro congiunto con il Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche per il Territorio del Politecnico di Torino, vengono definite le linee guida per i paesaggi industriali regionali utili ad orientare la pianificazione e la progettazione degli interventi di trasformazione dei paesaggi connotati dalla presenza di insediamenti produttivi o destinati alla localizzazione di nuovi impianti.

Le LLGG forniscono gli indirizzi per l'inserimento paesaggistico degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Nel caso dell'installazione di impianti fotovoltaici a terra, in contesto agricolo, vengono fornite importanti indirizzi progettuali per mitigare gli impatti paesaggistici-ambientali e visivo-percettivo, in modo da garantire il corretto inserimento nel contesto¹³.

Delibera della Giunta regionale n. 40/11 del 7 agosto–“Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica”.

2016

L.R. n.24 del 20 ottobre – “Semplificazione dei procedimenti amministrativi - Stralcio - Procedimenti in materia ambientale ed edilizia - Autorizzazione unica ambientale, impianti a fonti rinnovabili”.

Delibera della Giunta regionale n. 45/40 del 2 agosto - “Approvazione del Piano energetico ambientale regionale 2015-2030”.

2017

L.R. n. 11 del 3 luglio – “Disposizioni urgenti in materia urbanistica ed edilizia - Stralcio - Modifiche alla L.R. 8/2015, alla L.R. 28/1998, alla L.R. 9/2006”.

L.R. n. 9 del 4 maggio – “Autorizzazione paesaggistica - Interventi esclusi e interventi sottoposti a regime semplificato - Adeguamento delle norme regionali al D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31 - Modifiche alla L.R. 28/1998”.

Delibera della Giunta regionale n. 53/14 del 28 novembre - “Individuazione dell'autorità competente nell'ambito del procedimento autorizzatorio unico e proroga del termine di validità del regime transitorio di cui alla deliberazione n. 45/24 del 27.9.2017. D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104”.

2018

Delibera della Giunta regionale n. 3/25 del 23 gennaio– “Linee guida per l'Autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”. Le Linee Guida regolano e attuano il procedimento amministrativo finalizzato all'emissione del provvedimento di autorizzazione unica che costituisce autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti su terraferma di produzione di energia da fonti rinnovabili.

¹³ Si veda l'approfondimento al paragrafo della presente relazione “3.4.5 Linee guida regionali per i paesaggi della produzione di energie da fonti rinnovabili”.

Delibera della Giunta regionale n. 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. Modifica della Delib.G.R. n. 27/16 del 1 giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale”. Il decreto approva l'incremento fino al 20% dell'utilizzo della superficie delle aree definite 'brownfield' per la realizzazione di impianti fotovoltaici e solari termodinamici.

3.1.3.1 PEARS – Piano energetico ambientale regionale della Sardegna

Secondo quanto affermato dalla Regione: “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 ha approvato in via definitiva Il Piano “Verso un'economia condivisa dell'Energia”, 2015-2030, con la D.G.R. n. 45/40 del 2 agosto 2016, ai sensi del decreto legislativo n. 152/2006 e s.m.i., e il relativo Rapporto Ambientale, la sintesi non tecnica e, ai sensi del D.P.R. 357/97 e s.m.i., lo Studio di Valutazione di Incidenza Ambientale e tutti i documenti allegati.

Attraverso il PEARS vengono individuati gli indirizzi strategici, gli scenari e le scelte operative in materia di energia che l'Amministrazione regionale mira a realizzare in un arco temporale medio-lunga durata. Pianifica. Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ quantificati pari a -40%, entro il 2030, rispetto ai valori del 1990. In funzione di questo, “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”¹⁴.

Per conseguire l'obiettivo strategico del Piano, 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;

¹⁴ Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;

OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

“Negli ultimi 10 anni la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, grazie alle forme di incentivazione della produzione e alle potenzialità naturali, ha registrato un notevole incremento nella Regione Sardegna, raggiungendo una quota di produzione significativa e pari nel 2014 a circa il 26,3% della produzione lorda”¹⁵. Il fotovoltaico risulta essere la seconda fonte di produzione, dopo l'eolico, con un contributo pari al 6,8% sul totale prodotto, con un numero di impianti fotovoltaici in esercizio in Sardegna, al 2015, pari a ca. 26.708, corrispondenti ad una potenza installata di 680 MW.

L'utilizzo delle fonti rinnovabili, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di Piano, assume grande importanza in merito ai seguenti punti:

l'incremento della produzione di energia elettrica,

il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂;

l'aumento dell'autonomia e della flessibilità del sistema elettrico che collaborano al raggiungimento dell'OG2 sulla sicurezza del sistema energetico regionale.

E' possibile dunque affermare che, sulla base dell'analisi del Piano energetico, **non emergono incongruenze tra la presente proposta progettuale e gli indirizzi di pianificazione regionali**. Si ritiene, inoltre, che l'intervento progettuale non alteri le prospettive di sviluppo delle infrastrutture di distribuzione energetica e collabori, allo stesso tempo, sia allo sviluppo della tecnologia fotovoltaica sul territorio, sia al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di CO₂ della Sardegna per l'anno 2030.

3.2 Autorizzazione Unica

Con il D.Lgs. n.387 del 29 dicembre 2003, emanato in "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", inizia a formarsi la prima legislazione nazionale volta a

¹⁵ Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.146.

disciplinare la produzione di energia da fonti rinnovabili. Per la costruzione di nuovi impianti il Decreto impone:

l'assoggettamento della procedura ad Autorizzazione Unica (art.12), rilasciata dalla Regione o dall'ente competente indicato.

Massimo 180 giorni per concludere il Procedimento Unico attraverso cui tutte le Amministrazioni locali valutano la proposta e rilasciano l'Autorizzazione Unica.

Per quanto riguarda la Sardegna, il rilascio dell'Autorizzazione Unica è di competenza della Regione ai sensi dell'art. 58, della L.R. n.24 del 2016 "Norme sulla qualità della regolazione e di semplificazione dei procedimenti amministrativi", che implementa quanto già affermato sulle funzioni amministrative in materia di energia dalla L.R. n.9 del 2006.

3.3 Procedure di Valutazione Ambientale

3.3.1 Quadro normativo nazionale

Si riportano di seguito i principali indirizzi normativi riguardanti le Procedure di Valutazione Ambientale:

2008

D.Lgs n.4 - "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.° 152, recante norme in materia ambientale", introduce la redazione dello Studio Preliminare Ambientale per la Verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA. Lo Studio Preliminare viene predisposto per alcune tipologie di opere al fine di consentire alla Regione di valutare la possibile esclusione dell'opera a procedura di VIA.

2017

D.Lgs n.104 - "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114". La legge introduce il 'procedimento autorizzatorio unico regionale' (art. 27bis) e definisce il procedimento di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. (art.19), ossia quando un progetto debba essere sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

3.3.2 Quadro normativo regionale

Secondo quanto affermato dalla Regione Sardegna: “La valutazione di impatto ambientale è disciplinata dal Decreto Legislativo n. 152 del 2006 così come modificato dal D. Lgs. 104 del 2017 e dalla D.G.R. 45/24 del 27.11.2017, la cui efficacia temporale è stata disposta con la D.G.R. 53/14 del 28.11.2017.

La Giunta regionale ha emanato le seguenti ulteriori disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale”:

D.G.R. n. 19/33 del 17.04.2018 recante “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell’efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica”;

D.G.R. n. 41/40 del 08.08.2018 recante “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell’art. 8, comma 1, lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all’interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della D.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione d’impatto ambientale (V.I.A.)”.

Con la **D.G.R. n. 45/24 del 2017**, la Regione disciplina anche la ‘**Verifica di Assoggettabilità a V.I.A.**’ (screening), definita dalla Regione stessa come “la procedura da attivare allo scopo di valutare, ove previsto, se determinati progetti di opere o impianti possono avere impatti negativi e significativi sull’ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione di impatto ambientale”¹⁶. Dal punto di vista normativo, la Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. è disciplinata dal Decreto Legislativo n. 152 del 2006 così come modificato dal D. Lgs. 104 del 2017 e dalla D.G.R. 45/24 del 27.11.2017, la cui efficacia temporale è stata disposta con la D.G.R. 53/14 del 28.11.2017.

3.3.3 Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale

Secondo quanto indicato nell’Allegato B della D.G.R. n. 45/24 del 2017, la presentazione della richiesta di Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. è redatta attraverso la scheda di verifica di

¹⁶ Sardegna Ambiente (fonte: <https://portal.sardegnaasira.it/web/sardegnaambiente/verifica-di-assoggettabilita-a-via>)

assoggettabilità (Allegato B2) e lo Studio Preliminare Ambientale. I contenuti dello Studio Preliminare Ambientale sono riportati qui di seguito, in accordo alle indicazioni contenute nell'Allegato B3 della D.G.R:

a. la descrizione del progetto, comprese in particolare:

- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

b. la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

c. la descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Al punto 5 dell'Allegato B viene, inoltre, indicato:

“5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi”.

3.4 Inquadramento del progetto in relazione agli strumenti di pianificazione territoriale

3.4.1 Il Piano Paesaggistico Regionale – PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale". Con la D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera. L'area d'intervento ricade in uno degli ambiti di paesaggio in cui è stata suddivisa l'Area Costiera e precisamente nell'ambito di paesaggio n.9 "Golfo di Oristano".

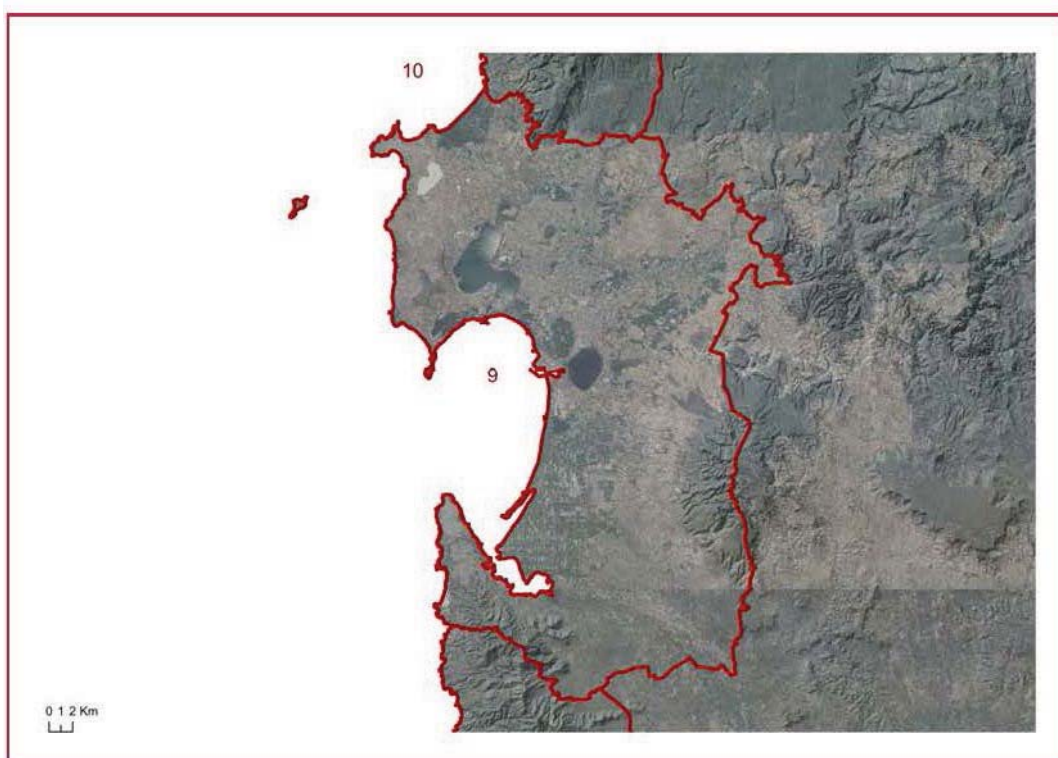


Figura 29: P.P.R. - Ambito di Paesaggio n.9 "Golfo di Oristano".

In particolare, all'interno dell'Ambito di riferimento n.9 "Golfo di Oristano", l'area oggetto di interesse si colloca nella parte inferiore, al confine sud con l'ambito n. 8 "Arburese" e con i territori ricadenti nelle regioni storiche del Campidano e dell'Alta Marmilla. Il territorio racchiuso in questo nono ambito è caratterizzato dalla presenza di elevate complessità e diversità ambientali

riguardanti soprattutto l'insieme delle zone umide costiere circostanti il Golfo di Oristano (**Figura 29**). Il valore paesaggistico del luogo è incrementato, inoltre, dall'apporto storico-culturale dei sistemi insediativi e dalle trame agricole del paesaggio agrario, preponderante sia in termini economici che superficiali sul territorio d'ambito.

Da un punto di vista paesaggistico, l'area del Comune di San Nicolò d'Arcidano, è caratterizzato principalmente dalla presenza di un territorio agricolo pianeggiante dedicato alla coltivazione della vite e dai corsi d'acqua del "FluminiMannu" e del "Rio Sitzzerri". L'area manifesta, inoltre, un notevole interesse riguardante l'assetto insediativo storico-culturale, in quanto "presenta una intensa frequentazione fin da età preistorica, considerata la ricchezza di risorse naturali assicurate dall'assetto geo-morfologico del luogo, un'area pianeggiante ricca di corsi d'acqua, e dalla stretta vicinanza con le risorse minerarie del Monte Arci, prime fra tutte l'ossidiana"¹⁷.

Il territorio comunale confina superiormente con i Comuni di Terralba e Uras interessati, insieme al Comune di Arborea, ai lavori di bonifica dello stagno di Sassu con cui nacque la città di fondazione di Mussolinia -attualmente Arborea- rappresentativa di uno degli episodi "più significativi dello spirito razionalista dell'architettura della Sardegna"¹⁸. La piana di Terralba-Arborea, confinante (e in parte compenetrata) dai territori agricoli di S. Nicolò, è indicata dal PPR come uno degli elementi rappresentativi del paesaggio rurale d'ambito, a cui il Piano stesso attribuisce "elevati valori economici e di integrazione di filiera"¹⁹.

Secondo quanto indicato nella relazione della scheda d'ambito, l'area di progetto mantiene un'importante relazione paesaggistica con le aree esterne all'ambito n.9, riguardanti "la pianura del Campidano e la Marmilla attraverso la piana di San Nicolò d'Arcidano e i bacini di alimentazione del Rio Mogoro e del Rio FluminiMannu di Pabillonis"²⁰.

Gli elementi ambientali rilevabili dall'Assetto fisico del PPR (Tav. 1.2 – Assetto fisico), che connotano il sistema paesaggistico d'ambito, posti nelle immediate prossimità dell'area sono:

- la piana di Terralba-Arborea e il paesaggio rurale del Campidano;
- il sistema fluviale e delle piane alluvionali del FluminiMannu e, a breve distanza, del Rio Mogoro.
- la zona costiera dello Stagno di S. Giovanni e della laguna di Marceddì, confinanti con il promontorio di Capo Frasca.

¹⁷ Aggiornamento del PPR - Assetto Storico Culturale; p.13.

¹⁸ Piano Paesaggistico Regionale. Scheda d'Ambito n.9, p.4.

¹⁹ Piano Paesaggistico Regionale. Scheda d'Ambito n.9, p.7.

²⁰ Piano Paesaggistico Regionale. Scheda d'Ambito n.9, p.10.

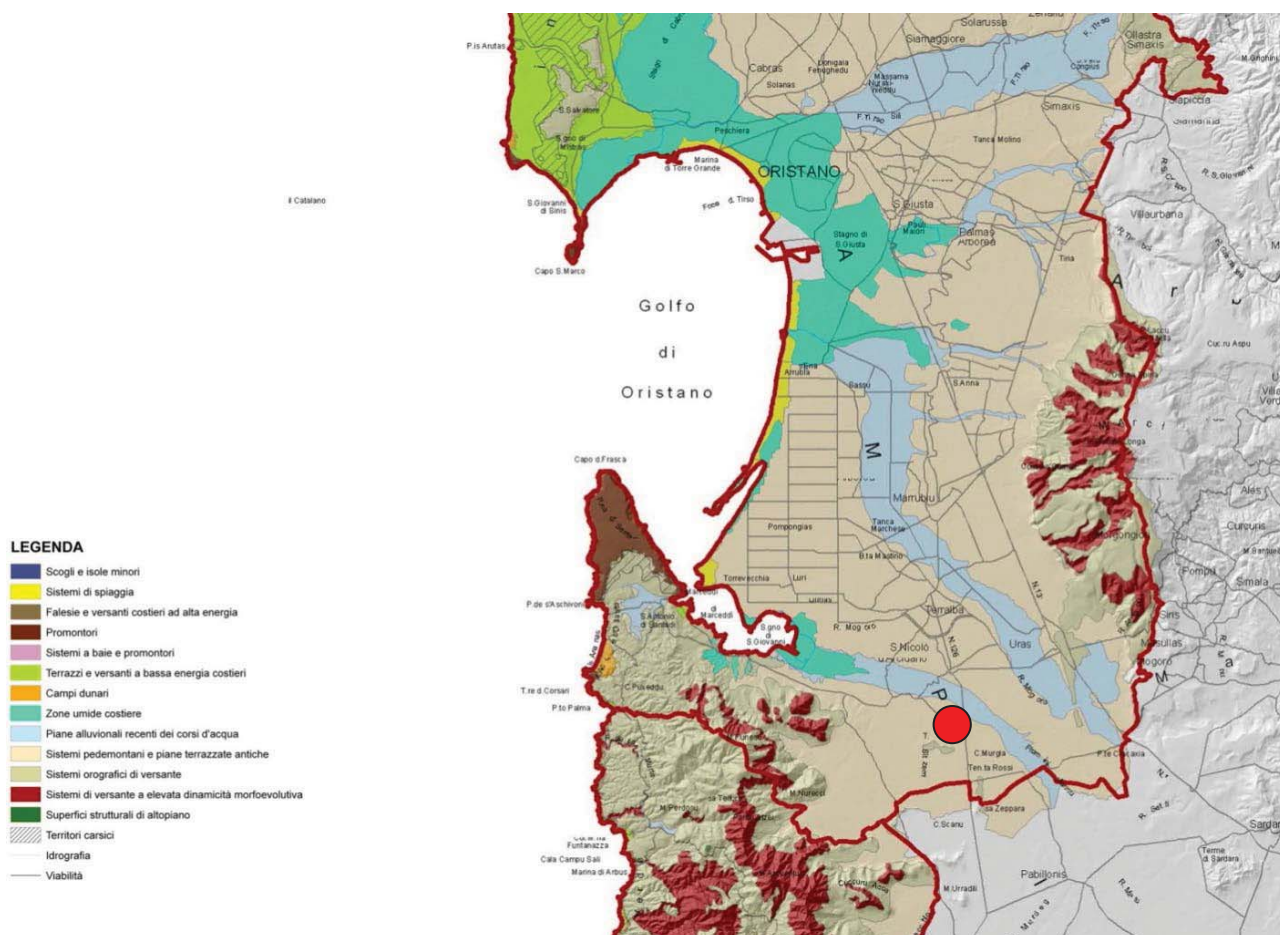


Figura 30: Tavola 1.2 – Assetto fisico del PPR.

Gli indirizzi di Piano, volti alla tutela e alla riqualificazione dei valori paesaggistici dell'area che entrano in relazione con l'intervento progettuale ipotizzato, riguardano:

- la conservazione delle "connessioni ecologiche" tra le piane costiere e le aree interne attraverso i corridoi di connettività (indirizzo n.4) e la riqualificazione dei vuoti estrattivi dismessi finalizzata al processo di recupero naturalistico per una reintegrazione nel paesaggio o come occasione di una nuova riutilizzazione per fini diversi, che evidenzino la storia e la cultura dell'attività estrattiva (indirizzo n.7).

Gli interventi riguardanti la realizzazione dell'impianto FV sul territorio comunale di S. Nicolò d'Arcidano, sono pertanto in linea con gli indirizzi promossi dal Piano Paesaggistico Regionale e ne rispettano le indicazioni.

3.4.1.1 Gli assetti del PPR

Per quanto riguarda la comprensione del paesaggio secondo il dettaglio dei tre assetti di riferimento del PPR, si procede di seguito con l'analisi dell'assetto ambientale, di quello storico e culturale e insediativo, al fine di individuare gli indirizzi normativi presenti nel contesto di intervento che lo tutelano e ne evidenziano gli elementi di valore e disvalore.

Per quanto riguarda **l'assetto ambientale**, il progetto volto alla realizzazione del parco fotovoltaico ricade all'interno **delle aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate**. La maggior parte dei terreni limitrofi ricade nello stesso ambito, con alcune eccezioni contraddistinte da aree estrattive, invasi artificiali, aree destinate a praterie e ad impianti boschivi artificiali.

In funzione delle prescrizioni dettate dalle NtA del PPR, viene vietata la trasformazione delle aree ad utilizzazione agro-forestale, "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"²¹, con l'accortezza di tutelare e preservare gli impianti delle colture. Gli indirizzi di pianificazione regionale ammettono il recupero e l'armonizzazione di queste aree per ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica, come indicato al comma n.1 dell'art.30 delle Norme.

Lungo il margine ovest dell'area è presente un invaso artificiale formatosi dal riempimento successivo di parti di cava. Un secondo invaso artificiale, ma di dimensioni ridotte – e allo stato attuale prosciugato - è presente lungo il margine est, oltre la SS. 126.

A breve distanza dall'area di progetto, c.ca 10 km, iniziano le pendici dei sistemi montani del Monte Arci e del Monte Funesu, mentre, ad una distanza inferiore di c.ca 1-2 km, il territorio è segnato dalla presenza del sistema fluviale costituito dal Flumini Mannu, il Riu Peddaru, il Torrente Sitzzerri e Riu Nuraxi, che sfocia ad una distanza superiore, nelle zone umide dello Stagno di San Giovanni e della laguna di Marceddì.

Inoltre, nella cartografia di Piano sono individuate alcune zone di recupero ambientale caratterizzate da:

- le aree minerarie dismesse (Montevecchio), ricadenti nell'area circostante l'alveo del Torrente Sitzzerri e della strada locale di Tupa Crebu e Pauli Sirbanu;

²¹NtA, PPR, pag.29.

Rientrano nello studio dell'assetto ambientale territoriale anche l'individuazione dei sistemi ambientali e naturalistici catalogati come Beni Paesaggistici e indicati agli art. 142-143 del Piano. Un maggiore approfondimento delle aree ambientali e naturalistiche soggette a vincolo è contenuto nel paragrafo successivo "3.5.2 Aree di tutela e vincoli ambientali".



Ad un paio di chilometri di distanza dall'area di progetto si trovano importanti aree produttive storiche regionali. Lungo la direzione sud-ovest dall'area, sono presenti le aree minerarie

dismesse, appartenenti all'organizzazione mineraria di Montevecchio (Sulcis-Iglesiente), e il Parco Geominerario ambientale e storico istituito con D.M. dell'16.10.2001, modificato successivamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il D.M. del 08.09.2016, pubblicato nella GU n.250 del 25.10.2016. Parte del Parco Geominerario si estende anche sul fronte est dell'area, sul Monte Arci, ad una distanza di circa 10 km.

Al confine con il perimetro dell'area produttiva di Montevecchio, a circa 1,5 km ad ovest dall'area di progetto, è presente un'area speciale e militare, mentre lungo la direttrice sud è presente un insediamento produttivo.

Il centro urbanizzato più vicino è la cittadina di San Nicolò d'Arcidano, caratterizzato dalla presenza di un centro matrice (nucleo di antica e prima formazione, approvato con delibera del Consiglio Comunale n.12 del 21.05.2007 e successiva determinazione della competente Direzione Generale dell'Assessorato Regionale EE.LL., Finanze ed Urbanistica, n. 681/DG del 17.07.2007) e dalle sue successive espansioni.

Per quanto riguarda i collegamenti viari, l'area di progetto tange lungo tutto il suo fianco est la SS 126 Sud Occidentale Sarda, mentre a maggiore distanza, lungo la direzione ovest, il territorio è attraversato dalla SP n.65, di collegamento con le Miniere di Montevecchio.

In base alle classificazioni regionali entrambe le strade – SP 65 e la SS 126 - sono classificate come 'strada di impianto – a valenza paesaggistica'. Lungo la direzione nord, la SS 126 collega l'area di progetto direttamente alla SS 131, attraversando il centro urbano di San Nicolò, Terralba e Marrubiu, mentre lungo il fronte sud raggiunge Guspini, incrociando la SP 69 per Pabillonis, per arrivare attraverso il complesso montano del Linas-Marganai al centro urbano di Iglesias e al collegamento con la SS 130 e mette in connessione l'area con la città di Cagliari e i principali centri urbani presenti sulla costa.

La linea elettrica attuale passa lungo il perimetro est dell'area, fiancheggiando la SS 126.

Infine, a circa 4 km sud rispetto alla nostra area, lungo la SS126, i documenti di Piano indicano un impianto eolico in costruzione, in Loc. Sa Zeppara.

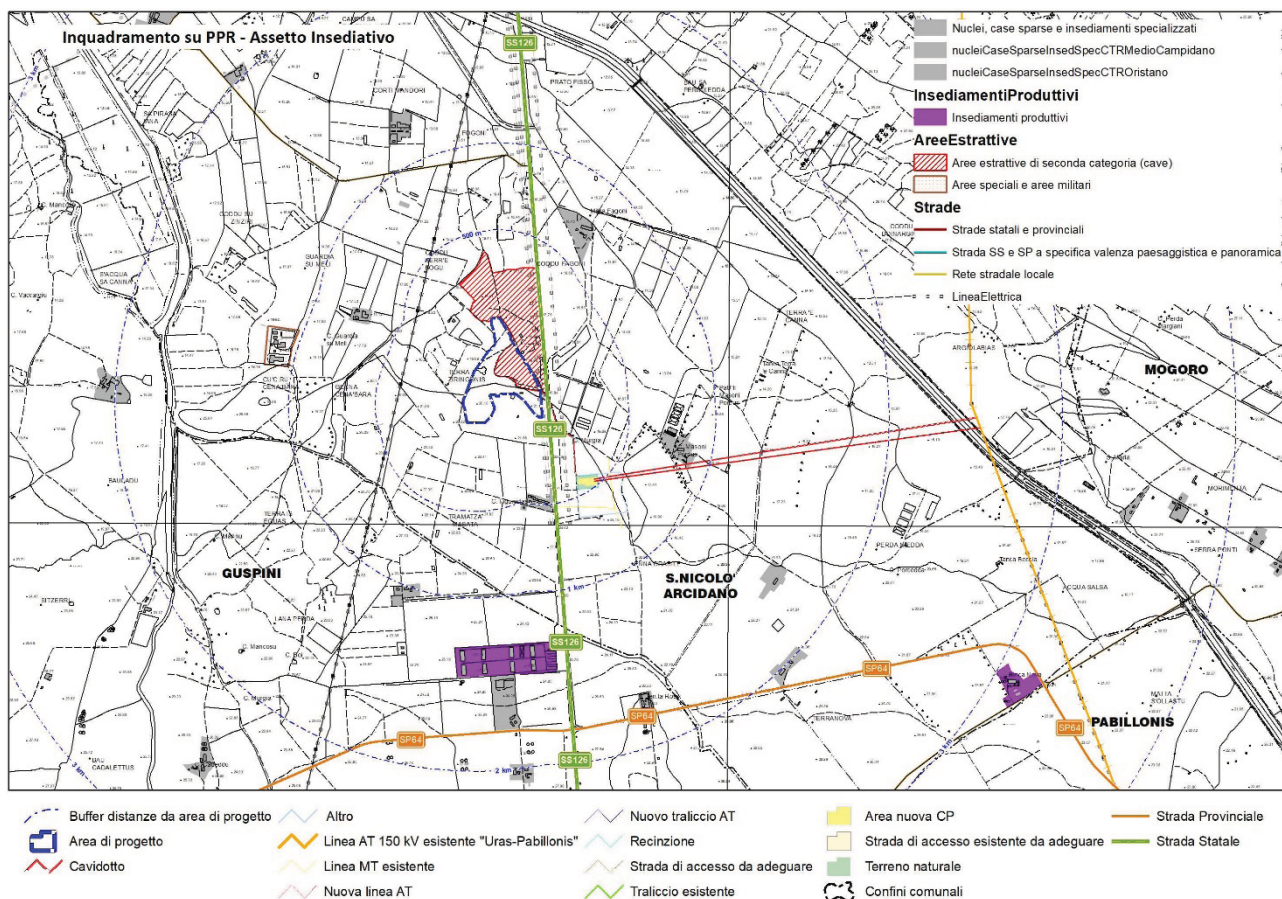


Figura 32: inquadramento su P.P.R. - assetto insediativo.

L'assetto storico e culturale attuale del PPR non individua all'interno dell'area di progetto -o sul suo perimetro esterno- la presenza di beni paesaggistici e identitari. La cartografia ufficiale colloca il primo bene individuato sul territorio circostante ad una distanza di circa 4,5 km (Nuraghe BruncuZorcu).

I primi beni paesaggistici ed identitari si trovano a circa 4,5/8 km e ricadono nei Comuni confinanti di Guspini e Gonnosfanadiga (Tabella 2).

Tabella 2: PPR - Repertorio dei beni paesaggistici storico-culturali individuati e tipizzati dal PPR e dei contesti identitari.

COD 5875	Nuraghe BruncuZorcu (Comune di Guspini)
COD 9226	Nuraghe Gentilis (Comune di Guspini)
COD 9227	Nuraghe Monte Nurecci (Comune di Gonnosfanadiga)
COD 309	Nuraghe Monti Ois

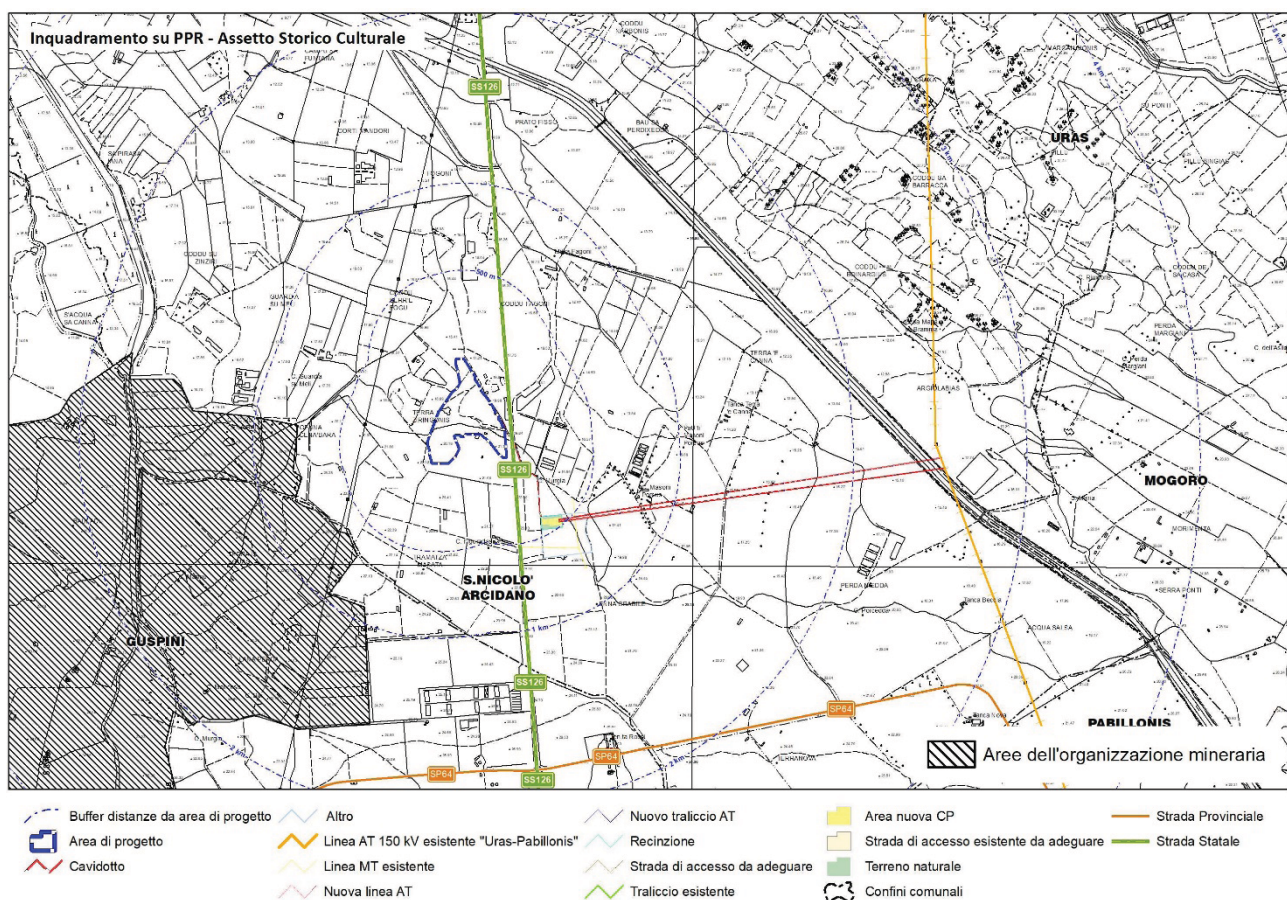


Figura 33: inquadramento su P.P.R. - assetto storico-culturale.

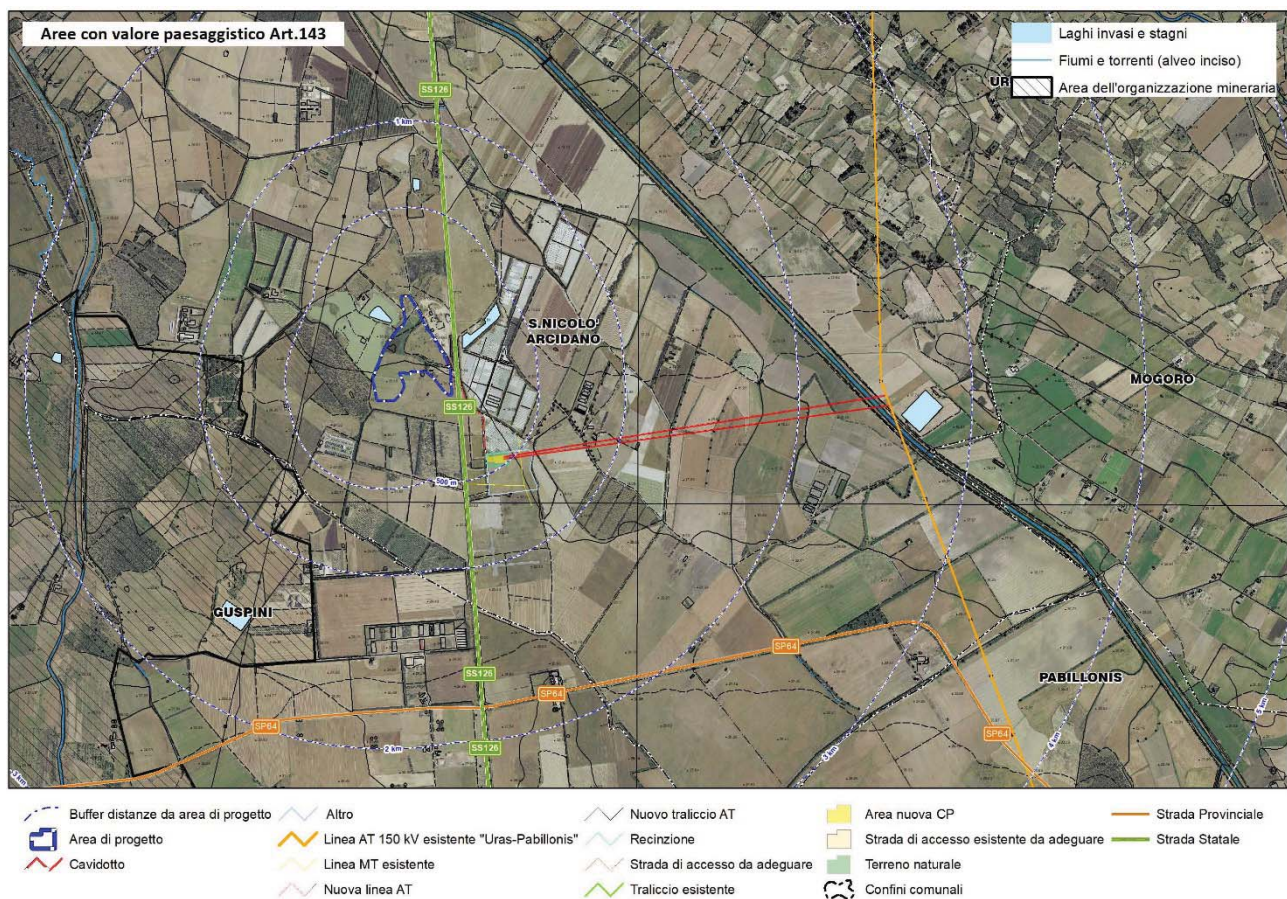


Figura 35: aree con valore paesaggistico (art. 143).

La tutela dei beni determina la presenza delle *buffer zone* di rispetto, che non coinvolgono l'area del sito di progetto.



Figura 36: Beni Paesaggistici ex Art 136-142 e 143.

3.4.1.2 I Paesaggi agrari

In base ai contenuti riportati nell'Atlante dei Paesaggi Rurali, l'area di progetto ricade nel macro paesaggio rurale del Campidano. Tuttavia, l'Atlante non individua nelle schede allegate, rappresentative dei paesaggi agricoli locali, esempi riguardanti l'area in oggetto.

3.4.1.3 I Vulcani

All'interno dell'Atlante dei Vulcani, con il codice VL21, è classificato il massiccio del Monte Arci (**Figura 37**): "Massiccio vulcanico composito costituito dalla coalescenza di più centri d'emissione ravvicinati. I depositi vulcanici che costituiscono l'edificio sono rappresentati da prodotti prevalentemente effusivi, tipo coulee e tipo colata e, in misura minore, prodotti piroclastici. Il

massiccio si caratterizza per la presenza di due neck (Trebina Longa e TrebinaLada) ben osservabili sia dalla piana del Campidano a Ovest che dalla Marmilla a Est”.²²

Il complesso montuoso del Monte Arci dista dalla nostra area oltre i 10 km.



Figura 37: Monte Arci, Atlante dei Vulcani.

²² PPR, Atlante dei Vulcani, p.48.

3.4.1.4 Aree di tutela e vincoli ambientali

Rientrano nello studio dell'assetto ambientale anche l'individuazione dei sistemi ambientali e naturalistici presenti sul territorio. Tra questi ricadono le aree di interesse faunistico e naturalistico (Direttiva CEE 43/92), le aree parco e le riserve nazionali e regionali, i monumenti naturali (L.R. n. 31/89) e le zone umide. Nonostante **nessuna di esse ricada all'interno dell'area di progetto**, riteniamo comunque utile indicare le aree di tutela ambientale disposte nelle vicinanze dell'area.

I siti di interesse ambientali posti più vicini all'area di progetto sono:

-il Parco Naturale Regionale del Monte Arci;

-La riserva naturale di Marceddì (Stagni di Corru S'Ittiri e S. Giovanni).

L'area di progetto ricade parzialmente:

ZPS - Zone di Protezione Speciale ITB034004 'Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddì';

SIC ITB030032 'Stagno di Corru S'Ittiri'

Oasi permanente di protezione faunistica 'Stagno di Marceddì e S. Giovanni'.

La riserva naturale del Monte Arcuentu e Rio Piscinas, classificata anche come area SIC ITB040031 "Monte Arcuentu e Rio Piscinas".

L'area gestione speciale di Gentilis dell'Ente Foreste.

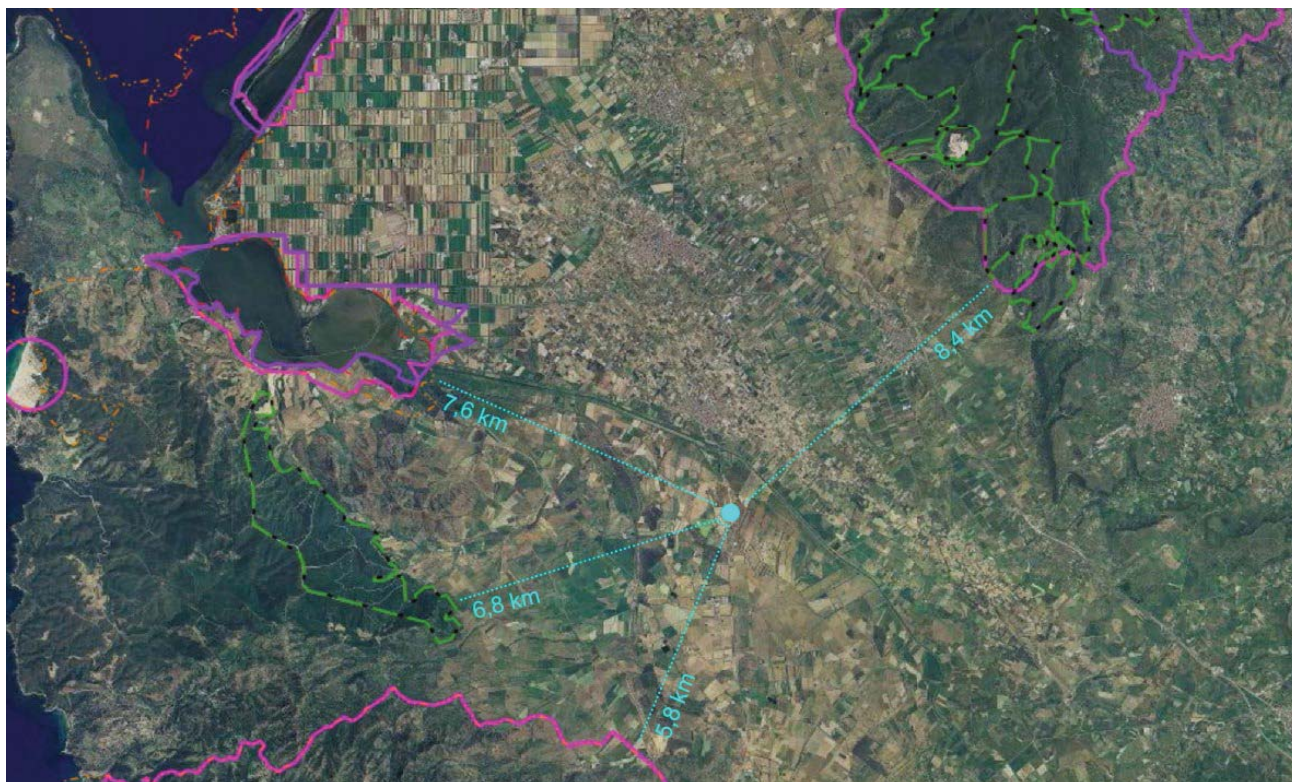


Figura 38: Aree di interesse naturalistico.

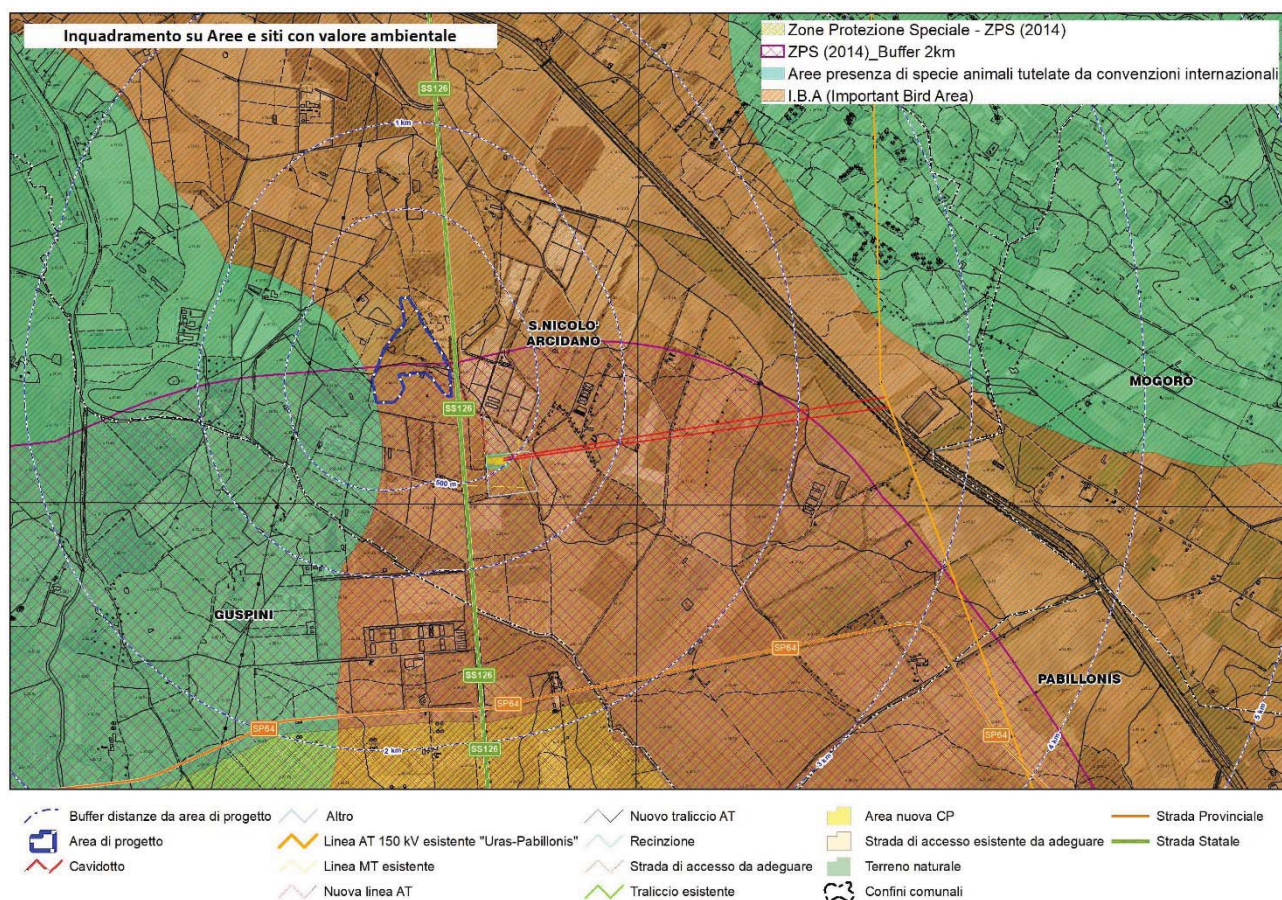


Figura 39: aree e siti con valore ambientale.

Si riportano di seguito i principali siti di interesse paesaggistico-ambientale posti all'interno di un raggio di distanza di circa 7/8 km dal sito di progetto.

Parchi Naturali Regionali

Parco Naturale Regionale del Monte Arci (in via di istituzione)

“Il più grande giacimento di ossidiana in Sardegna, nascosto nelle viscere di un monte vulcanico”²³.

Il Parco del Monte Arci fa parte di un complesso forestale più ampio che include la superficie del Monte Grighine. Il Complesso Arci-Grighine è gestito dall'Agenzia regionale Fo.Re.S.T.A.S. e ricade nel servizio territoriale di Oristano.

Codice: -----

Provvedimento e data istitutiva: -----

Comuni interessati: Ales, Marrubiu, Masullas, Morgongiori, Palmas Arborea, Pau, Santa Giusta, Siris, Usellus, Villaurbana e Villaverde

Superficie: 13.500 ettari

Quota minima: 0 m

Quota massima: 812 m

All'interno sono presenti 2 **Aree Forestali Demaniali:**

Foresta Demaniale di Sa Dispensa

Comuni interessati: Palmas Arborea

Superficie: 150 ettari

Quota minima: 242 m

Quota massima: 470 m

²³<https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/parco-regionale-del-monte-arci>

Foresta Demaniale di Acquafredda
Comuni interessati: Santa Giusta
Superficie: 387 ettari
Quota minima: 155 m
Quota massima: 760 m

Riserva naturale ex L.R. 31/1989 “Stagno di Marceddì e San Giovanni”
<p>“La vasta area stagnale costituita dallo stagno di Marceddì e da quello di San Giovanni occupa la parte più meridionale del Golfo di Oristano. Essa confina ad ovest con la penisola di Capo Frasca, a sud con le propaggini meridionali del complesso montuoso dell’Arcuentu, mentre nel settore nord-occidentale si estende l’area di bonifica di Arborea”. Secondo quanto affermato dagli studi condotti dall’Associazione Parco Molentargius-Saline-Poetto sulle aree umide della Sardegna, la riserva è caratterizzata da un “Sistema lagunare e stagnale che sottende un vastissimo bacino imbrifero (825 kmq). Ricambio idrico fortemente condizionato dalla presenza di argini interlagunari. Serio problema di inquinamento derivante dall’immissione di concimi, diserbanti e fitofarmaci provenienti dai terreni circostanti. Sosta e riproduzione di una ricca avifauna di interesse comunitario”²⁴.</p> <p>PARAMETRI GEOGRAFICI</p> <p>Provincia: Oristano</p> <p>Comune: Terralba, Arbus, Guspini</p> <p>Coordinate: 39°42’N; 08°33’E</p> <p>Rif. I.G.M.I.: Foglio 538 sez. I, II</p> <p>Superficie: 1600 ha</p> <p>Proprietà: Demaniale</p> <p>Codice INFS²⁵: OR0215</p>

²⁴<http://www.apmolentargius.it/stagno-di-marceddi-e-san-giovanni/>

²⁵ Catasto zone umide italiane; <http://www.infs-acquatici.it/index%20iwcCatasto.html>

Aree Gestione Speciale Ente Foreste

Area di Gentilis
Area di Masullas

Rete Natura 2000

“Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici”²⁶

Siti di Importanza Comunitaria della Sardegna – SIC

Sono istituite ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati, o rari, a livello comunitario.

Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla
 Codice: SIC ITB030032 Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 18 del 28.02.2008 Comuni interessati: Terralba, Arbus, Guspini Superficie: 1600 ettari

Zone di Protezione Speciale – ZPS

²⁶<https://portal.sardegna.sira.it/web/sardegnaambiente/rete-natura-2000>

Sono istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione dell'avifauna selvatica.

Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddì
Codice: ZPS ITB034004 Il PDG è in fase di valutazione Comuni interessati: Terralba, Arbus, Guspini Superficie: 1600 ettari

Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna

Il Parco Geominerario regionale è stato istituito allo scopo di recuperare, tutelare e valorizzare il patrimonio minerario dell'Isola, e gli aspetti di carattere geologico, storico e ambientale collegati. Il Parco comprende otto aree che racchiudono una superficie complessiva di circa 4.800 km² ricadente nei territori amministrativi di 81 Comuni.

Area Geomineraria Monte Arci

Oasi permanenti di protezione faunistica

“Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate Oasi, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradimento naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998)”²⁷.

Oasi permanente di protezione faunistica “Stagno di Marceddì e San Giovanni” n.565
Oasi permanente di protezione faunistica “Costa verde”

²⁷ Fonte: Sardegna Ambiente - <https://portal.sardegna.sira.it/istituti-di-protezione-faunistica>

Zone Ramsar e Aree Umide Costiere

“Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76)”²⁸.

Lo Stagno di Cagliari, detto anche Stagno di S. Gilla o Saline di Macchiareddu, è stato dichiarato area di valore internazionale “ai sensi della convenzione relativa alle zone umide di interesse internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971”²⁹ e ratificata con il decreto del Presidente della Repubblica n. 448 del 13 marzo 1976.

Zona Ramsar ID 179 “Stagno di Corru S'Ittiri, Stagni di San Giovanni e Marceddi”

Country: Italy

Site number: 179

Area: 2,610 ha

Designation date: 28-03-1979

Coordinates: 39°43'N 08°30'E

“Special Protection Area EC Directive. A series of three interconnected coastal lagoons of varying salinity, partly separated from the sea by a dune system. Vegetation consists of extensive reedbeds and halophytic plants. The lagoons support a rich fish fauna and are used for commercial fishing and shell-fish harvesting. The area is important for numerous species of breeding and wintering waterbirds”³⁰.

3.4.2 Il Piano di Assetto idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006. Ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e

²⁸ Fonte: Sardegna Ambiente - <https://portal.sardegna.sira.it/aree-umide-e-zone-ramsar>

²⁹ Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n.291 del 25.10.1977.

³⁰<https://rsis.ramsar.org/ris/179>

geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia, sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmare le misure di mitigazione del rischio.

Il Piano suddivide il territorio regionale in sette Sub-Bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica. Il territorio di San Nicolò d'Arcidano ricade nel sub-bacino idrografico regionale n.2 "Tirso, caratterizzato da un sistema idrografico costituito da tredici opere di regolazione in esercizio e numerose derivazioni"³¹. Il corso d'acqua principale che costituisce il sub-bacino regionale è il fiume Tirso, "che rappresenta, insieme al Flumendosa, la maggiore risorsa idrica superficiale della regione"³². Tra i bacini secondari sono indicati il Rio Mogoro, il Flumini Mannu di Pabillonis e il Rio Sitzzerri, affluenti del sistema umido stagionale di Marceddì e San Giovanni.

Dallo studio della cartografia regionale si può notare come l'area di progetto ricada lungo la direzione nord-est in prossimità del Riu Mannu di Pabillonis e dell'affluente secondario del Mannu, denominato Riu Peddari, il cui corso viene irreggimentato circa 1,5 km a nord dell'area di progetto, per congiungersi poi primariamente al sistema del Mannu (controfosso sud) e secondariamente al sistema stagionale di Marceddì e San Giovanni.

Lungo il margine est dell'area scorre, inoltre, anche il Torrente Sitzerriche, dopo alcuni km, in prossimità della foce, affluisce anch'esso nel Riu Mannu di Pabillonis.

³¹ PAI –Relazione generale, p. 16.

³² *ibidem*

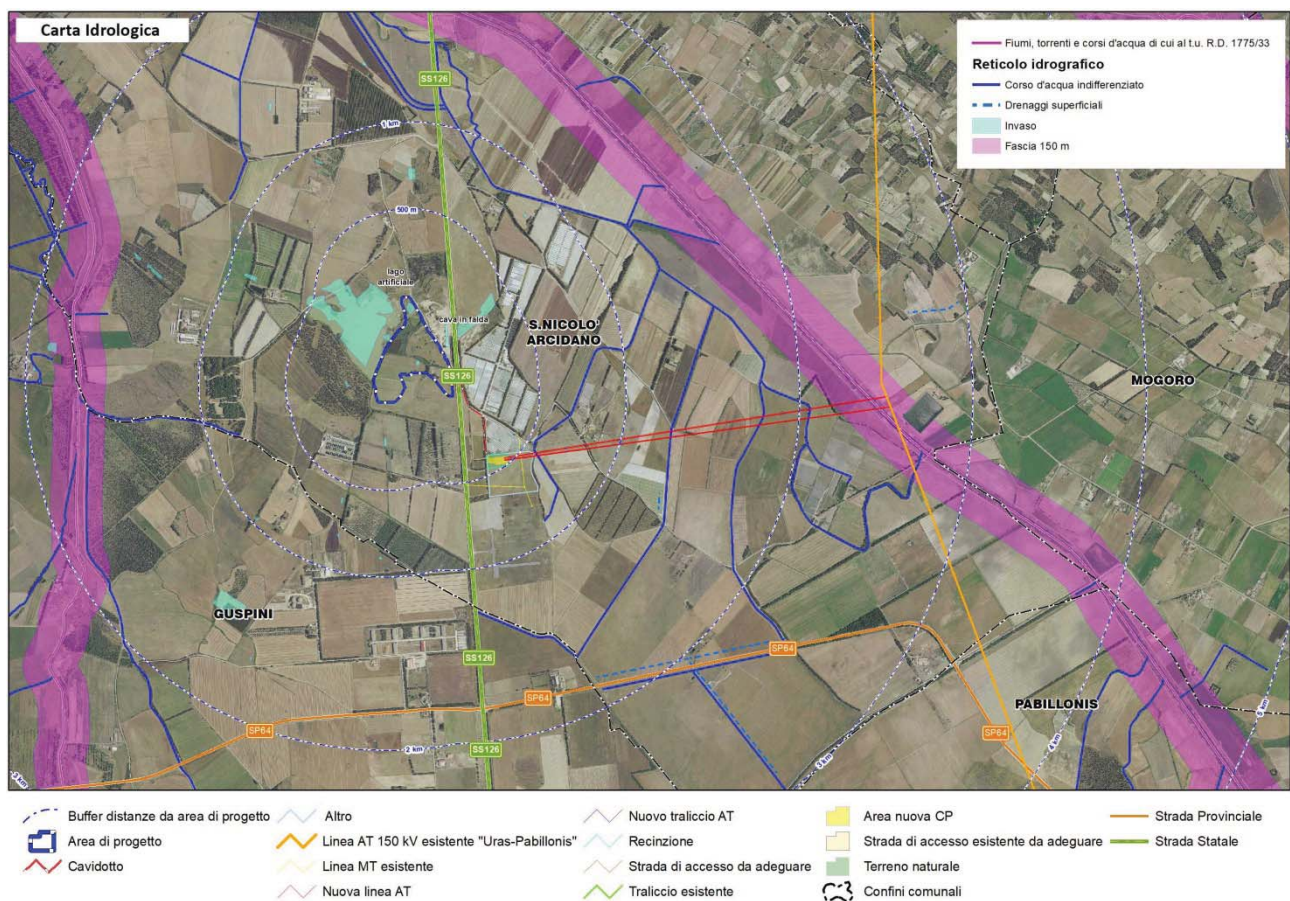


Figura 40: carta idrologica.

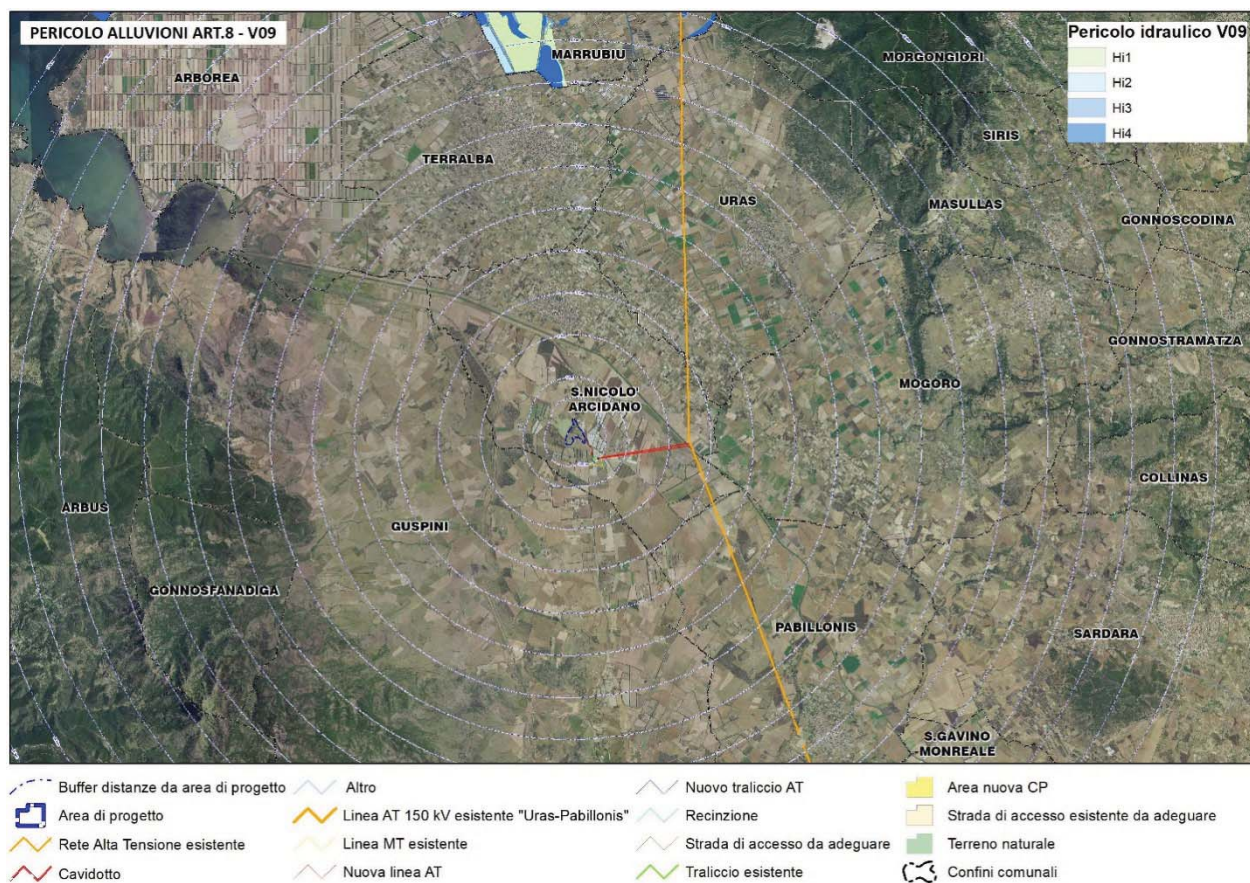


Figura 41: aree soggette a pericolo idraulico, Art.8 (P.A.I.).

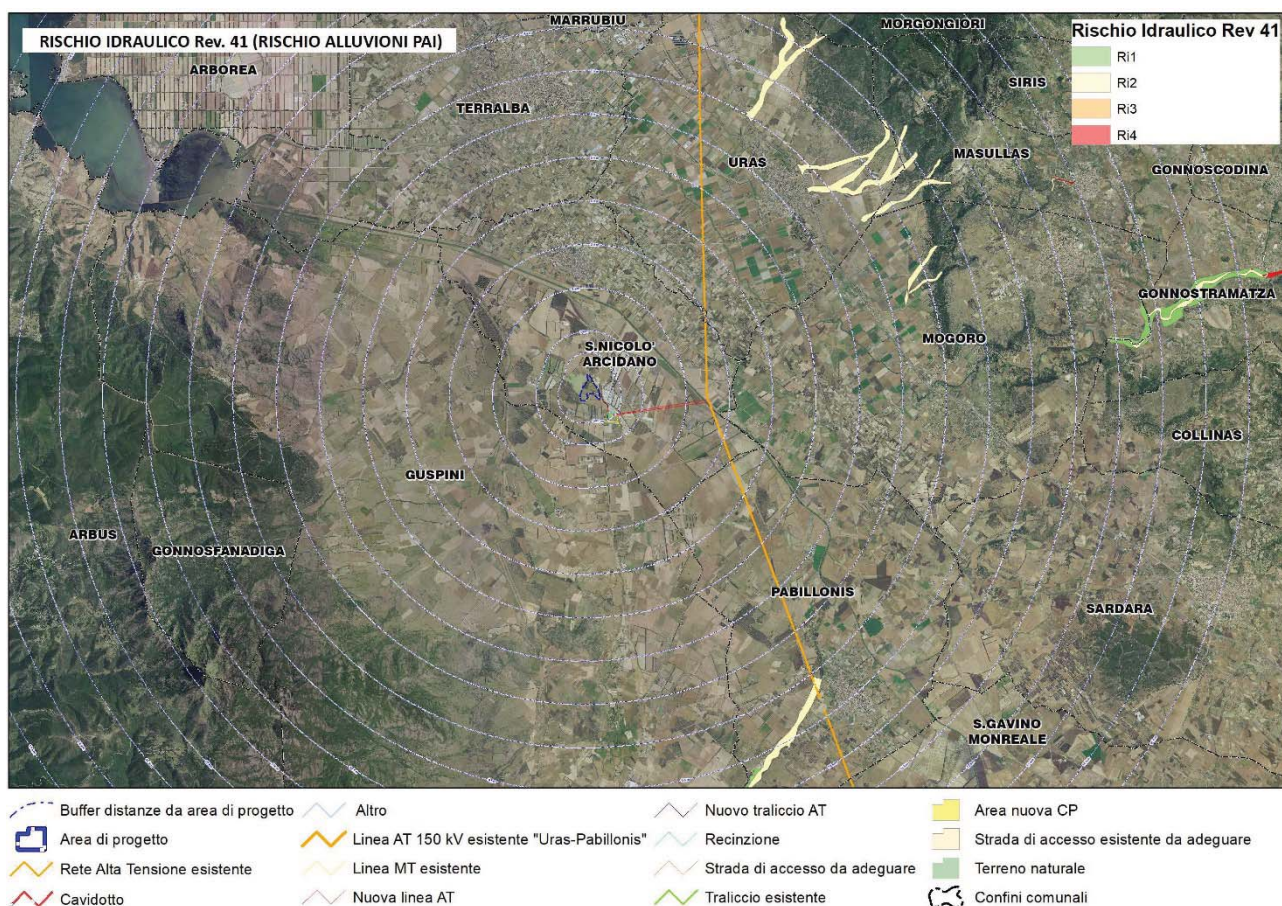


Figura 42: aree soggette a rischio idraulico (P.A.I.).

Gli studi condotti in occasione del PAI non hanno rilevato sull'area alcun pericolo e rischio idraulico e geomorfologico.

Le prime aree presenti sulla cartografia ufficiale regionale a **rischio idraulico** si trovano alle pendici del Monte Arci, ad una distanza di oltre 5/6 km dall'area di interesse, sul territorio comunale di Uras e Mogoro. Tra le aree alluvionate cartografate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, sono state individuate le aree in prossimità dell'inizio del controfosso sud del RiuFluminiMannu, in corrispondenza dell'attraversamento della SS 126 e del punto di connessione tra il Mannu e il RiuPeddari, posti a circa 2 km dal perimetro nord dell'area. Anche gli aggiornamenti successivi all'applicazione dell'Art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I. aggiornate alla data del 31/01/2018, hanno aggiunto alle aree a rischio alcuni terreni compresi tra i Comuni di Terralba e Marrubiu, senza modificare lo stato di pericolo e rischio idraulico dell'area di interesse.

L'area di progetto non ricade tra le aree alluvionate cartografate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, così come mostrato in **Figura 43**.

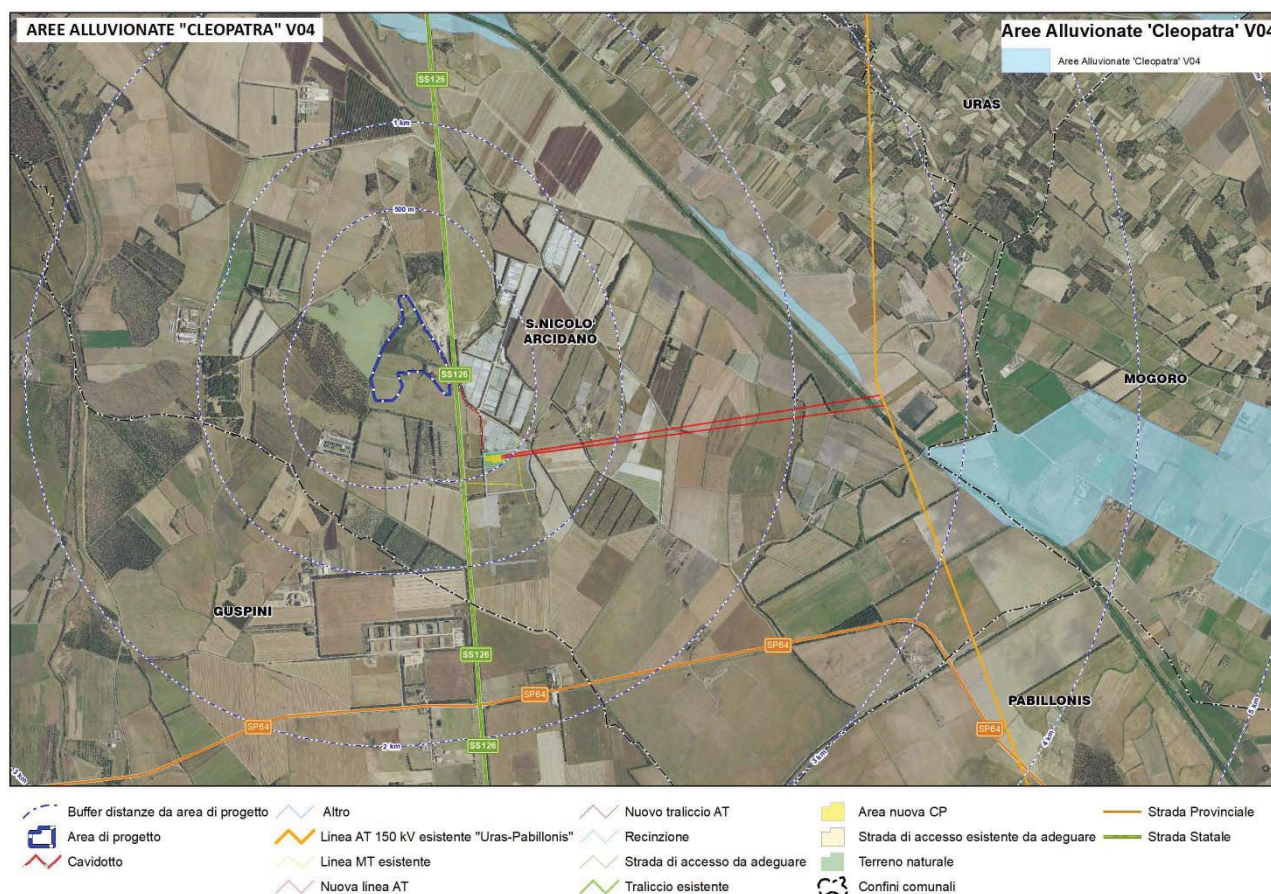


Figura 43: individuazione delle aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto nel 2013.

Per quanto riguarda, invece, il **rischio geomorfologico**, le aree più vicine ricadono nelle aree poste a sud-sud-est di Mogoro. A seguito degli studi derivanti dall'applicazione dell'Art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I. aggiornate alla data del 31/01/2018, a queste prime aree a rischio geomorfologico, si aggiungono le aree della Piana di Arborea e Marrubiu classificate con rischio Hg0, e il versante occidentale del Monte Arci.

Secondo gli studi condotti in relazione all'instabilità geomorfologica del Sub-Bacino n.2, il Piano di Assetto Idrogeologico regionale rileva che, dal punto di vista geologico "I lineamenti geologici salienti del sottobacino regionale "Tirso" si contraddistinguono per una considerevole varietà di associazioni litologiche e morfo-strutturali"³³. Tra di esse, "I principali sistemi di pianura quaternaria corrispondono al retroterra del Golfo di Oristano e al graben del Campidano (compreso tra San Gavino Monreale – San Nicolò Arcidano); le piane alluvionali interne sono poco

³³ PAI –Relazione generale, p. 17.

sviluppate da un punto di vista areale”³⁴. Tra le piane del Campidano ricade anche l’area di progetto.

Per quanto riguarda il **rischio frana**, individuato dal Piano Regionale per l’area geologica del Campidano, viene riportato: “si è potuto rilevare una maggior suscettibilità intrinseca all’innescio di movimenti gravitativi di versante in gruppi di litotipi”³⁵. Sono anche indicati nel Piano come soggetti a rischio frana i suoli le aree contraddistinte da assenza o scarsa diffusione della copertura vegetale del suolo. In funzione della lettura della cartografia regionale **non emergono sull’area di interesse condizioni di particolare pericolo**.

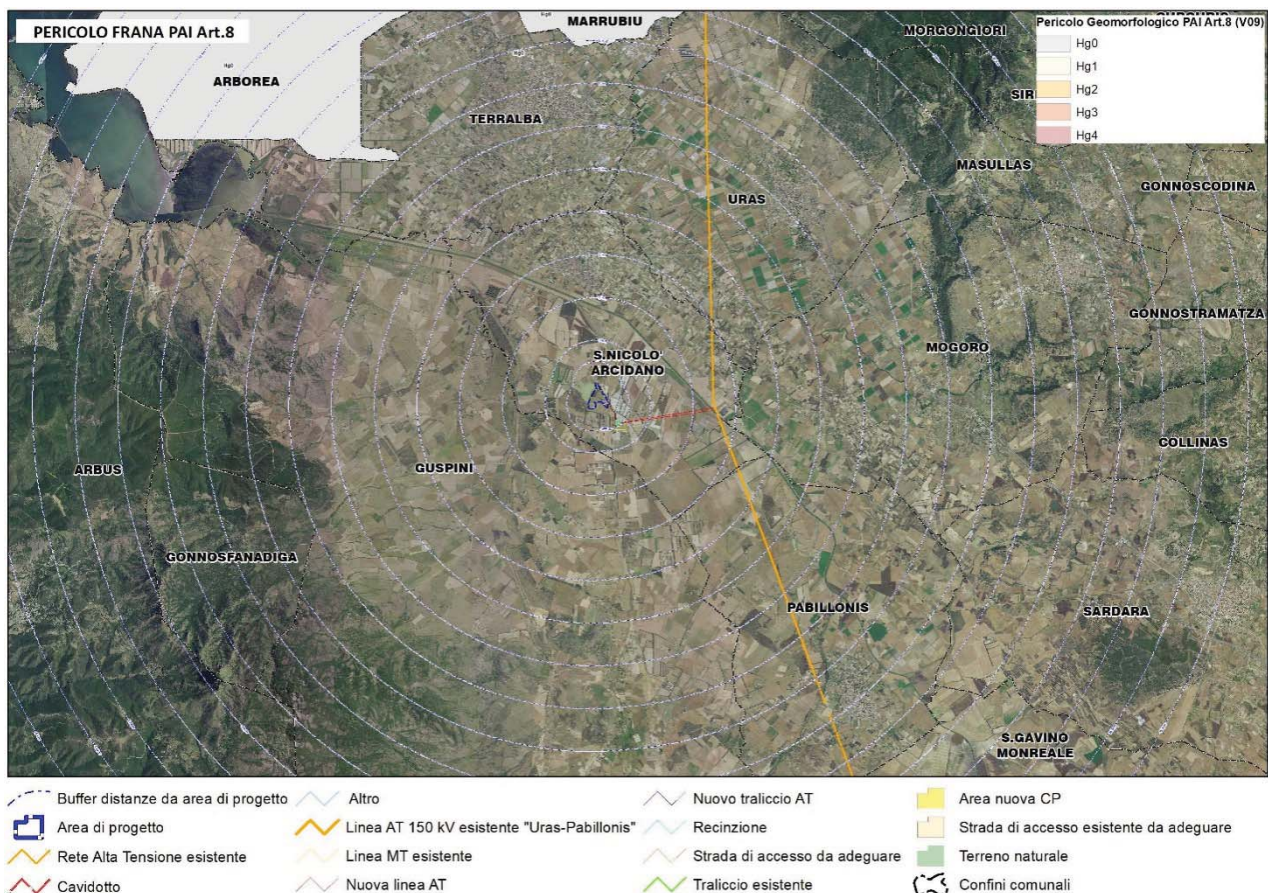


Figura 44: aree soggette a pericolo geomorfologico (P.A.I.).

³⁴ PAI –Relazione generale, p. 18.

³⁵ PAI –Relazione generale, p. 43.

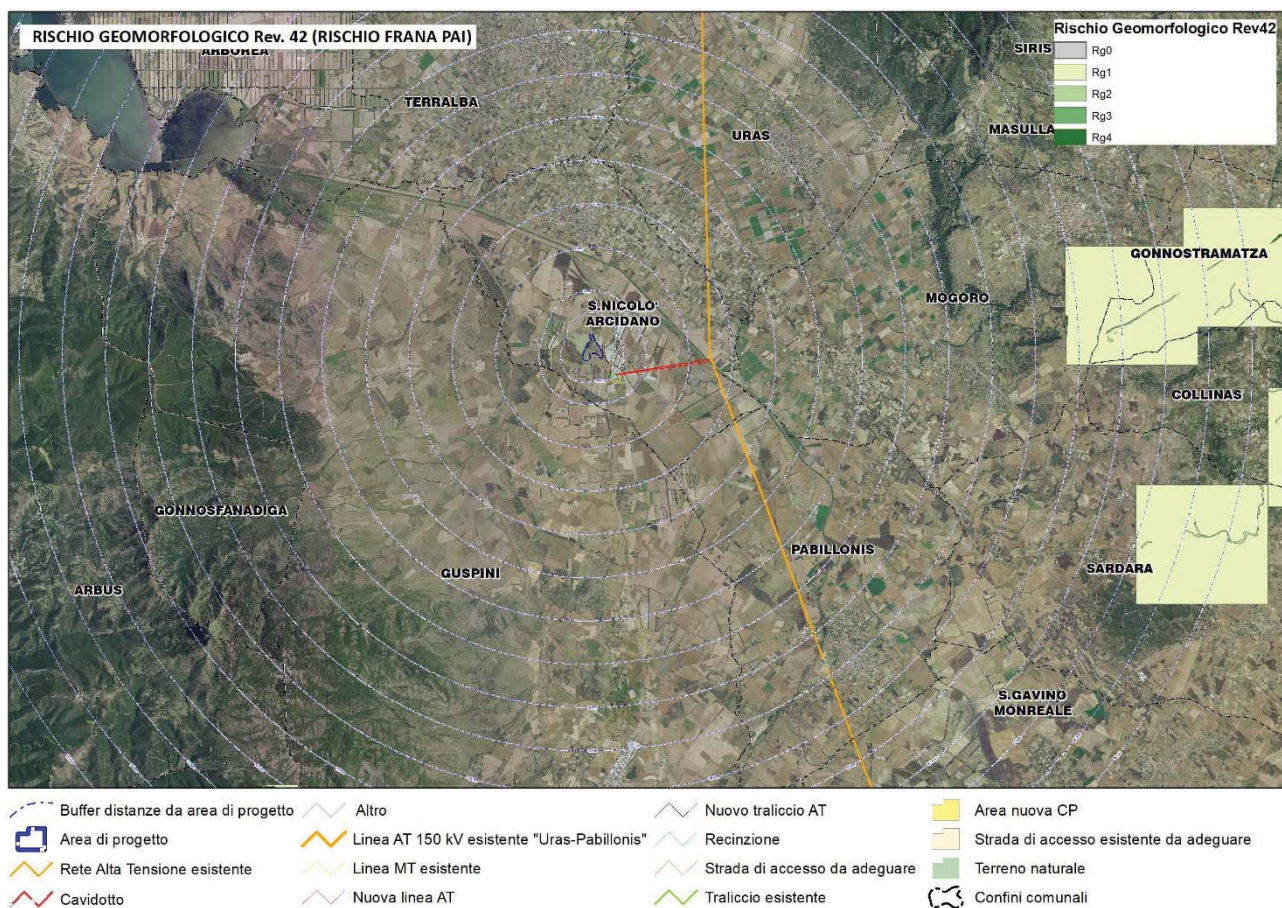


Figura 45: aree soggette a rischio geomorfologico (P.A.I.).

3.4.3 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Secondo quanto riportano i documenti ufficiali: “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.

[...] Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d’acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l’uso della risorsa idrica, l’uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali”³⁶. Con Delibera n. 2 del 17.12.2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, il Piano è stato approvato in via definitiva per l’intero territorio regionale.

L’area di intervento ricade nel sub-bacino regionale n.2 - “Tirso” e nel bacino di riferimento idrografico per il PSFF n.22 “Flumini Mannu di Pabillonis” (**Figura 46**).

³⁶<http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=509&s=1&v=9&c=9021&tb=8374&st=13&vs=2&na=1&ni=1>

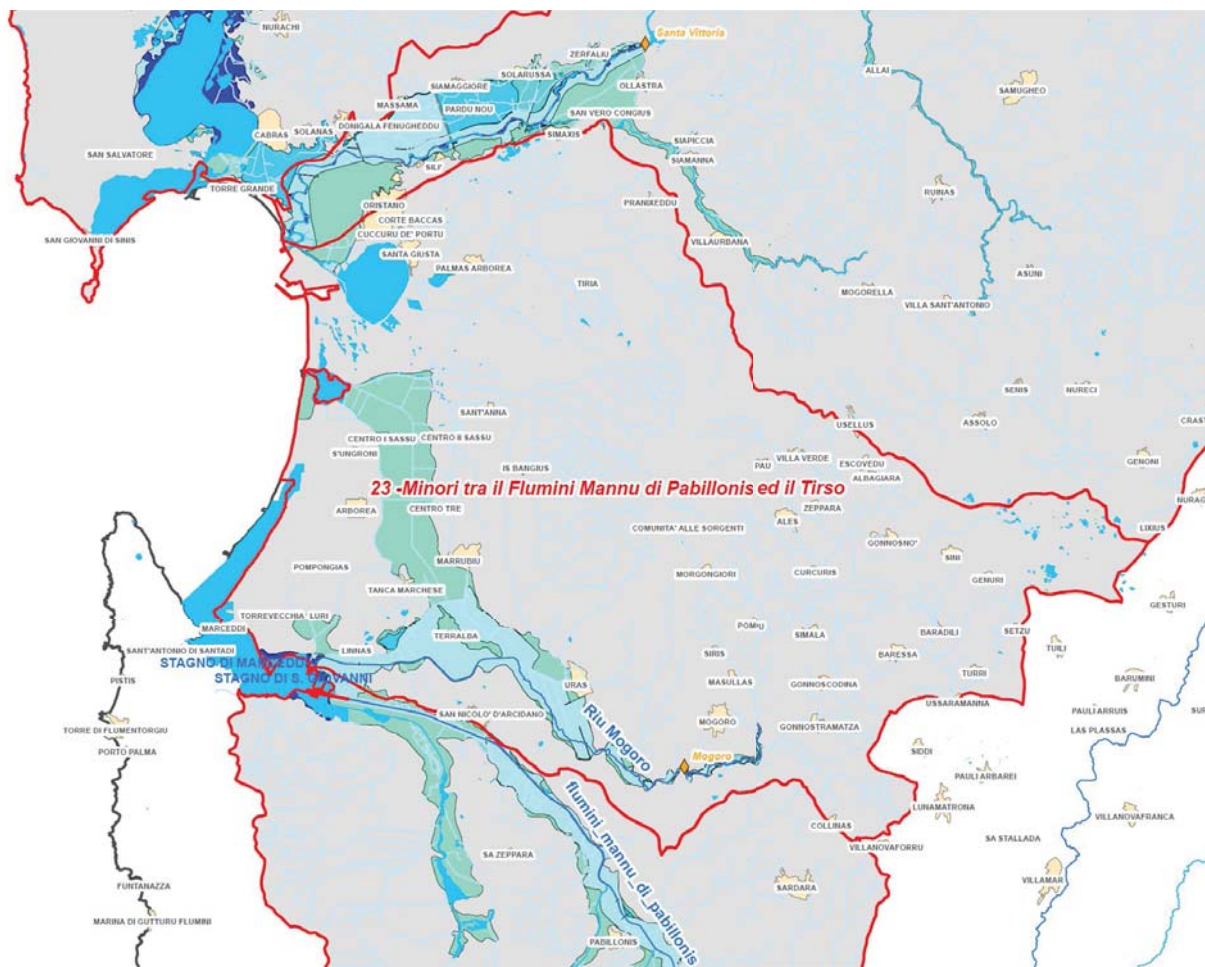


Figura 46: Stralcio della Carta Fasce del PSFF.

Secondo quanto riportato nei documenti di Piano: “Il FluminiMannu di Pabillonis drena il settore occidentale della piana del Campidano, nonché i rilievi collinari a nord e montani a sud che su di esso si affacciano. Come è noto il Campidano è una fossa caratterizzata da varie fasi di abbassamento a partire dal Pliocene.

Pertanto si tratta essenzialmente di un bacino di pianura in cui il substrato è costituito per lo più da depositi alluvionali recenti o plioleistocenici. Gli affluenti di sinistra sono i principali [...]

L’attuale configurazione idrografica del bacino del FluminiMannu di Pabillonis è stata modificata dagli interventi di bonifica effettuati principalmente all’inizio del secolo scorso. Se tali interventi sono consistiti nel medio e alto corso essenzialmente nella rettificazione e stabilizzazione dell’alveo naturale, nel tratto terminale si è proceduto alla modificazione del tracciato con trasformazione di un alveo a meandri in un canale rettilineo e con la deviazione di parte degli affluenti di sinistra in un unico collettore, l’attuale torrente Sitzzerri, che perviene al FluminiMannu di Pabillonis in

corrispondenza della foce. Tali interventi erano finalizzati alla messa in sicurezza e bonifica del settore di pianura in sponda sinistra, a valle della SS 126”.

L'alveo del fiume è stato ricostruito artificialmente su tutto il tratto analizzato all'interno del PSFF; gli interventi attuati negli anni hanno riguardato la risagomatura della sezione di deflusso, quasi ovunque in forma trapezia, sia nella rettificazione del tracciato. Alcuni tratti poi sono stati rivestiti o dotati di difese spondali o, ancora, stabilizzati con la posa di briglie.

Tranne forse in alcuni settori del tratto focivo (si veda a questo proposito i capitoli seguenti), non vi sono indizi che permettano di ricostruire la conformazione naturale del corso d'acqua.

L'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis è da considerarsi artificiale pressoché su tutto il tratto oggetto di indagine³⁷³⁸.

Per quanto riguarda le opere idrauliche effettuate sul tratto fluviale compreso tra il ponte della SS 126 e la foce presso lo stagno di San Giovanni: “Il tratto terminale del Flumini Mannu di Pabillonis torna ad essere arginato con continuità su entrambe le sponde fin quasi alla foce, per una estensione complessiva di circa 7 km.

Si tratta di argini in terra, realizzati a cavallo dell'ultimo conflitto mondiale, che di norma presentano un'altezza di 3-4 m e un coronamento largo 3 m, sul quale in origine erano state realizzate delle piste di servizio, ora spesso non più percorribili.

Nel complesso il sistema arginale appare sostanzialmente integro e privo di interruzioni significative, benché vi siano brevi tratti in cui il coronamento risulta moderatamente ribassato per lo più per il passaggio di greggi di pecore.

Sul lato fiume, in genere per brevi tratti, sono state poste delle protezioni in lastre di calcestruzzo. Tali rinforzi sono stati posizionati in modo sistematico in corrispondenza delle rampe di accesso alle aree golenali e ai ponti.

Non sono state rilevate altre opere di difesa significative”³⁹.

Non è chiaro il periodo storico in cui sono stati fatti gli interventi di risagomatura dell'alveo, ma il confronto con la cartografia degli anni '50, che riporta già da allora la stessa configurazione, dimostra che le opere di risistemazione sono state svolte in un periodo precedente a quegli

³⁷ Secondo quanto riportato nei documenti ufficiali di Piano, lo studio ha riguardato l' “Unico corso d'acqua principale del bacino costituito dal fiume Flumini Mannu di Pabillonis, nel tratto compreso tra l'attraversamento della strada provinciale dell'Ips SP1 4bis e lo sbocco a mare, per una lunghezza complessiva di circa 38 km”.

PSFF – Sub-Bacino 02 – Tirso. Relazione Monografica di bacino idrografico. Flumini Mannu di Pabillonis; p.7.

³⁸ PSFF – Sub-Bacino 02 – Tirso. Relazione Monografica di bacino idrografico. Flumini Mannu di Pabillonis; p.33-34.

³⁹ PSFF – Sub-Bacino 02 – Tirso. Relazione Monografica di bacino idrografico. Flumini Mannu di Pabillonis; p.33-34.

periodo e, con buona approssimazione “nel periodo compreso tra le due guerre, probabilmente contemporaneamente a quelli della bonifica della vicina piana di Terralba”⁴⁰.

Nonostante le difficoltà di ricostruzione della configurazione originaria dell'alveo del FluminiMannu, attraverso lo studio delle ortofoto è stato possibile determinare come “In origine l'area dell'attuale foce del FluminiMannu di Pabillonis doveva essere occupata da una piana paludosa percorsa da un corso d'acqua meandrizzato e talora ramificato con lanche e alvei abbandonati.

L'attuale configurazione idraulica presenta quindi fattori di instabilità intrinseca in quanto inevitabilmente il corso d'acqua tenderà a riacquistare la configurazione naturale. In tale contesto sono potenzialmente a rischio i settori di San Nicolò d'Arcidano più prossimi al fiume, ovvero costruiti in prossimità di un alveo abbandonato, nonché, forse, la porzione dell'abitato di S. Gavino Monreale posta tra la ferrovia e l'alveo del FluminiMannu di Pabillonis. Tuttavia occorre aggiungere che **l'alveo non mostra segni evidenti di instabilità, pertanto il pericolo di una ripresa della naturale tendenza alla divagazione lungo la piana alluvionale appare, allo stato attuale, piuttosto remoto.**⁴¹”

Inoltre, a conferma del basso rischio alluvionale dell'area, lo stesso PSFF afferma, in relazione agli studi riguardanti le fasce fluviali, che “Il tratto è caratterizzato dalla presenza di arginature continue fin quasi alla foce, che **risultano adeguate al contenimento delle portate di piena per tutti i tempi di ritorno.** Pertanto le fasce A_50, B_100 e B_200, risultano tutte coincidenti con le arginature esistenti, mentre la fascia A_2 resta attestata sulle sponde dell'alveo inciso.

Relativamente alla fascia C retrostante le arginature, essa dipende delle possibili esondazioni del FluminiMannu di Pabillonis in corrispondenza delle sezioni di monte e degli apporti del reticolo secondario, che le conferiscono un andamento abbastanza irregolare, con ampiezze crescenti verso valle, che diventano significative a partire dalla località Serra e Fogu, dove avviene il raccordo con la perimetrazione della fascia omologa del riuSitzerri in sinistra e del riu Mogoro in destra”⁴².

⁴⁰ PSFF – Sub-Bacino 02 – Tirso. Relazione Monografica di bacino idrografico. FluminiMannu di Pabillonis; p.35.

⁴¹ PSFF – Sub-Bacino 02 – Tirso. Relazione Monografica di bacino idrografico. FluminiMannu di Pabillonis; p.35.

⁴² PSFF – Sub-Bacino 02 – Tirso. Relazione Monografica di bacino idrografico. FluminiMannu di Pabillonis; p.22.

Sul lato ovest dell'area di progetto, ad una distanza di circa 2 km, scorre il torrente Sitzzerri, ricadente tra i corsi d'acqua secondari dello stesso bacino di riferimento idrografico n.22 e affluente diretto del corso d'acqua principale del bacino, il FluminiMannu di Pabillonis.

Secondo quanto indicato dal Piano, "Il torrente Sitzzerri originariamente confluiva nel FluminiMannu di Pabillonis nelle vicinanze dell'abitato di San Nicolò d'Arcidano. A seguito degli interventi di bonifica, attualmente costituisce una sorta di canale di gronda, arginato per ampi tratti soprattutto sulla sponda destra rivolta verso il centro della piana, che raccoglie le acque dei torrenti che scendono dai monti che si affacciano sul Campidano a partire dall'abitato di Guspiniverso nord. Si tratta pertanto di un corso d'acqua artificiale la cui realizzazione deve verosimilmente essere fatta risalire al periodo compreso tra le 2 guerre mondiali, considerato che all'inizio degli anni '20 il reticolo idrografico conservava ancora la configurazione originale, mentre nella cartografia IGM II levata, relativa agli anni '50 del secolo scorso, l'alveo presentava già il tracciato attuale.

[...]In tale contesto, caratterizzato da un completo stravolgimento del reticolo attuale, per il tracciamento della fascia C si è fatto riferimento, ove possibile alla base dei versanti montani e, per lo più, all'andamento delle quote delle superfici topografiche. Va detto tuttavia che tutto il settore compreso tra il Sitzzerri e il FluminiMannu di Pabillonis, a partire rispettivamente dalla confluenza della gora di Maureddi e del FluminiBellu, potrebbe potenzialmente essere coinvolto, escluse solo alcune limitate aree altimetricamente più rilevate (ad esempio quella della m.sa Zeppara), dalla riattivazione del reticolo idrografico originale"⁴³.

La parte dello studio relativo all'area di intervento progettuale è rappresentata nell'insieme delle Tavole n. FP005-FP007 e FP017-FP018. Nell'immagine successiva, estrapolata dalla piattaforma web regionale, si può notare come **il terrenodestinato ad accogliere l'impianto FV non ricada tra le superfici a rischio esondazione** individuate dal Piano Stralcio(**Figura 47**).

⁴³ PSFF – Sub-Bacino 02 – Tirso. Relazione Monografica di bacino idrografico. FluminiMannu di Pabillonis; p.38.

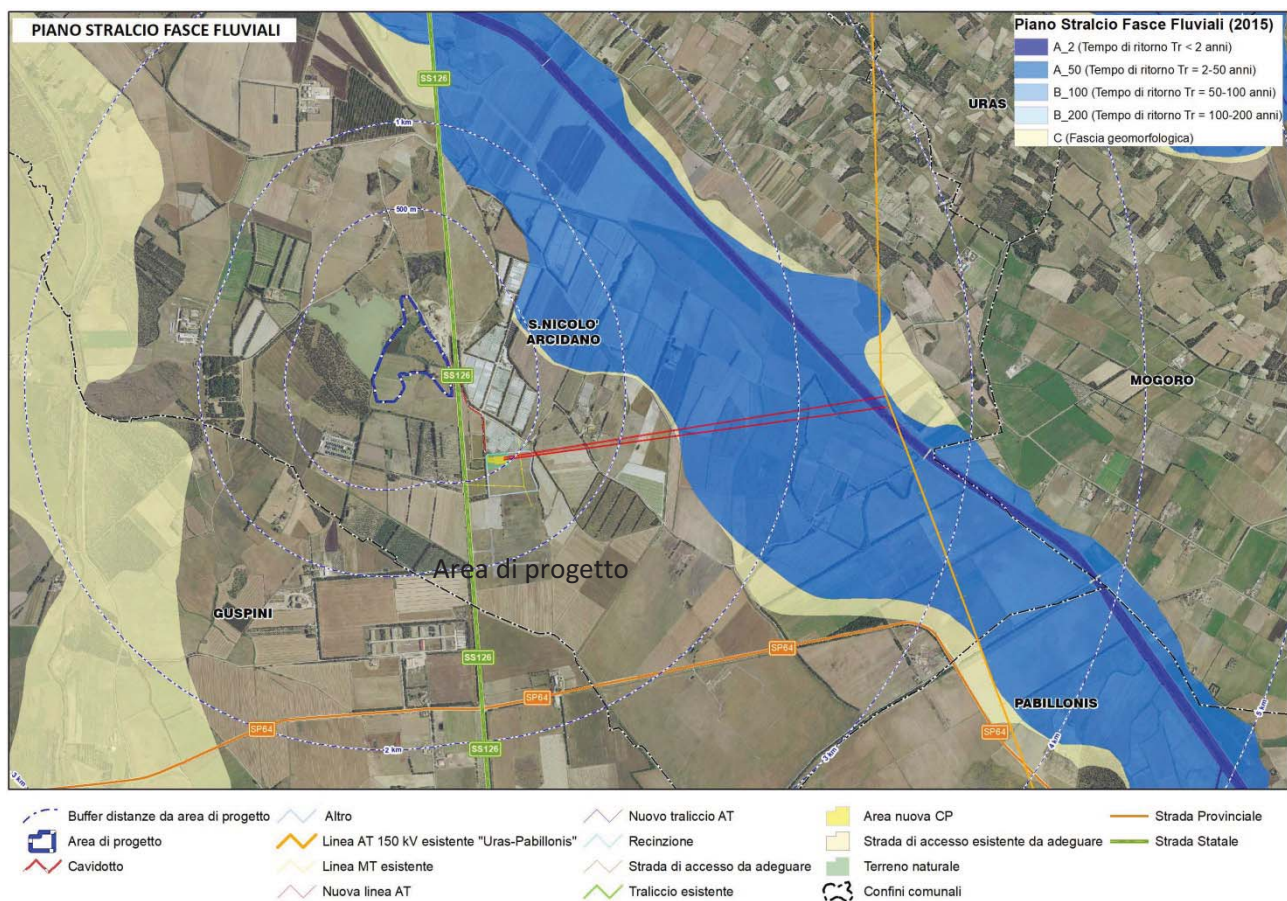


Figura 47: PSFF: "Flumini Mannu di Pabillonis".

3.4.4 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)

Secondo quanto affermato dal Piano stesso, “il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato [...]”⁴⁴. Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell’uomo e sul territorio (inclusi i beni, l’ambiente, le attività, ecc.). I documenti che lo compongono sono stati approvati con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e successivamente, in parte, aggiornati con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/05/2017. Il Piano e le relative indicazioni cartografiche derivano dagli strumenti di pianificazioni idraulica e idrogeologica regionali già esistenti, “in particolare il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), integrato dalle informazioni derivate dal Piano stralcio delle fasce fluviali (P.S.F.F.), nonché dagli studi di compatibilità idraulica riferiti a tutto il territorio comunale o alle sole aree interessate [...]”⁴⁵.

La cartografia relativa al Rischio e al Pericolo da Alluvione conferma quanto già precedentemente esposto dai Piani di Assetto Idrogeologico e Stralcio delle Fasce Fluviali, ossia **l’assenza sull’area di progetto di rischi o pericolo di alluvione**. Dallo studio dei documenti di piano emerge, tuttavia, un ‘Danno Potenziale elevato’ nella parte superiore dell’area di progetto e un ‘Danno potenziale moderato’ nella parte inferiore (**Figura 48**).

Non sono presenti in questa fascia di territorio pericoli da inondazione costiera.

⁴⁴ PRGA. Relazione Generale; p.5.

⁴⁵ PRGA. Atlante delle aree di pericolosità idraulica per singolo Comune Volume 17: Posada — Samatzai.

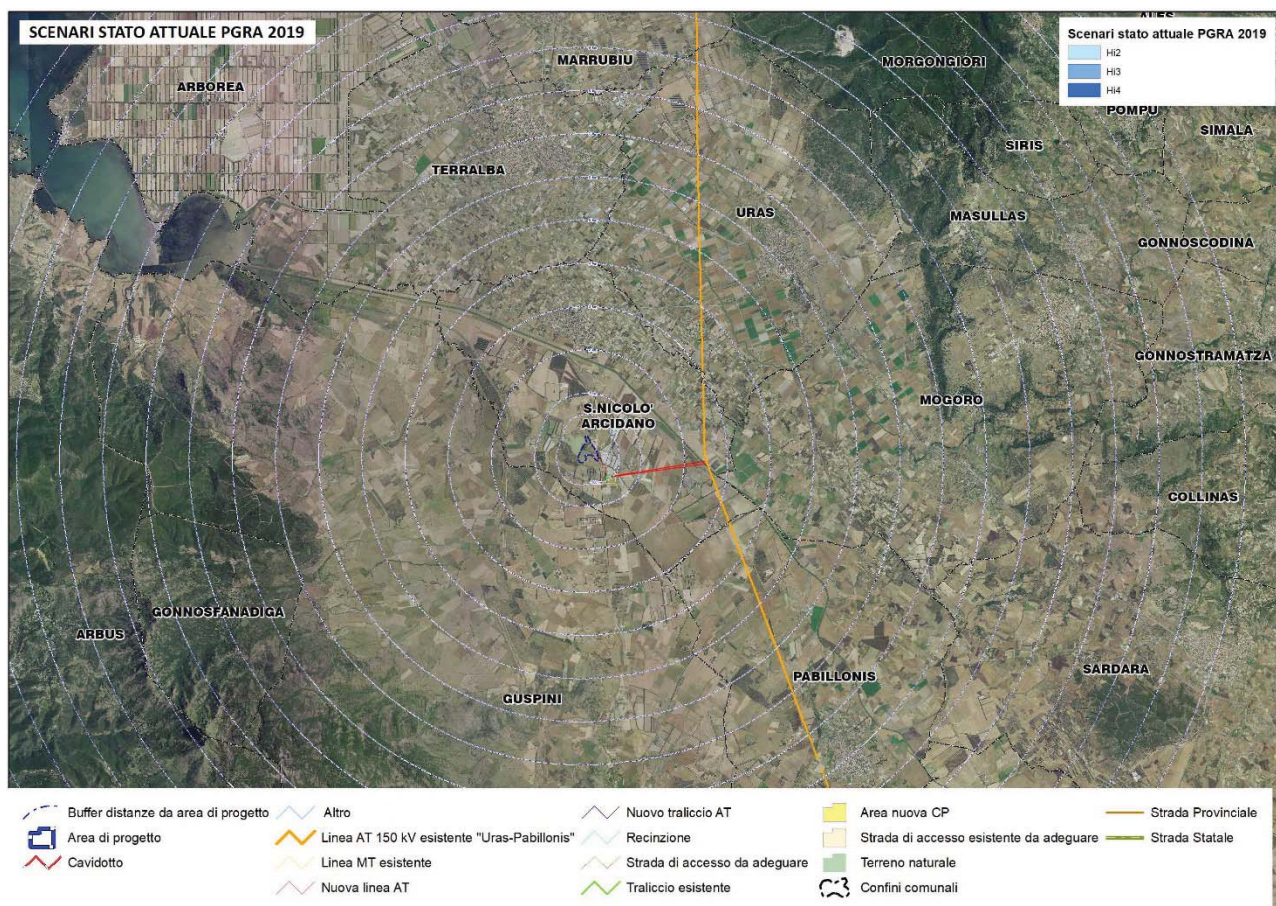


Figura 48: Carta di Pericolosità da alluvione (P.G.R.A.).

3.4.5 CFVA Perimetrazioni percorse dal fuoco

Secondo quanto riportato nel Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2017-2019, approvato con D.G.R. n. 20/32 del 30.5.2019, “Il Piano regionale [...] è redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi – Legge n. 353 del 21 novembre 2000 – e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge regionale n.8 del 27 Aprile 2016 (BURAS n.21 – Parte I e II del 28/04/2016 – cosiddetta Legge forestale)”⁴⁶.

Gli studi effettuati in occasione della redazione del PRAI e il quadro delle conoscenze tematiche approfondite, riguardati anche l’investigazione delle aree percorse dal fuoco negli anni passati, ha contribuito alla redazione delle Prescrizioni regionali antincendi e degli allegati cartografici contenenti le previsioni del rischio e del pericolo di incendio sull’intero territorio regionale. Per quanto riguarda il Comune di San Nicolò d’Arcidano, le mappe regionali presentate nel Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2017-2019, classificano il territorio comunale come area soggetta a rischio e pericolo incendi ‘molto basso’ (**Figura 49**).

Anche le analisi di dettaglio, riguardanti l’area di Terra Zirigonis, confermano che **l’area di progetto non risulta essere stata soggetta a incendi(Figura 51)**. La lettura cartografica dei dati regionali evidenzia, tra le aree interessate dal fuoco e in prossimità all’area di progetto, un terreno posto a nord (CFVA- Perimetrazioni aree percorse dal fuoco – anno 2011).

⁴⁶ Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2017-2019; p.7

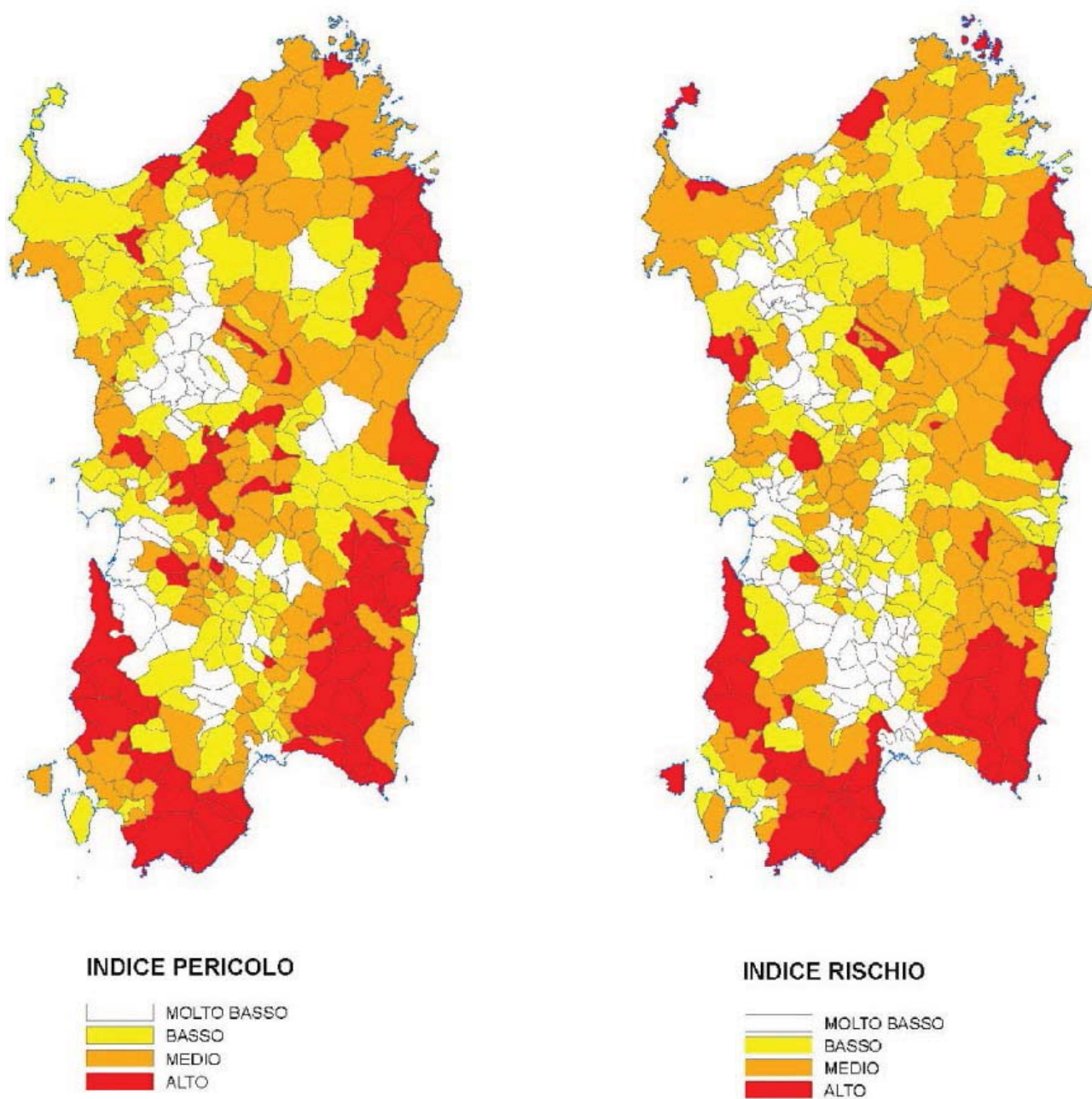


Figura 49: Carta delle aree incendiate.

OBIETTIVI PRIORITARI DA DIFENDERE



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

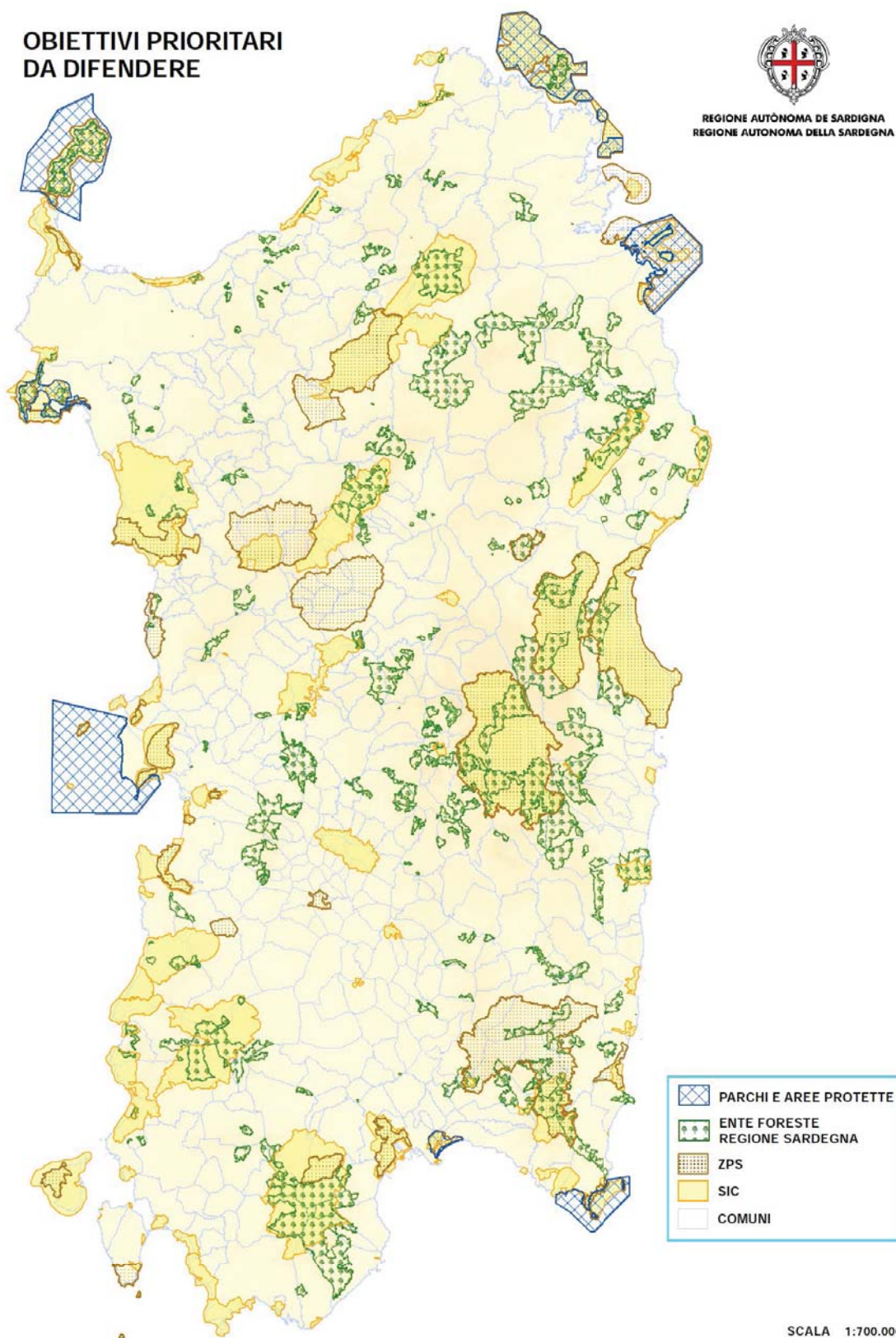


Figura 50: obiettivi prioritari da difendere - Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2017-2019.

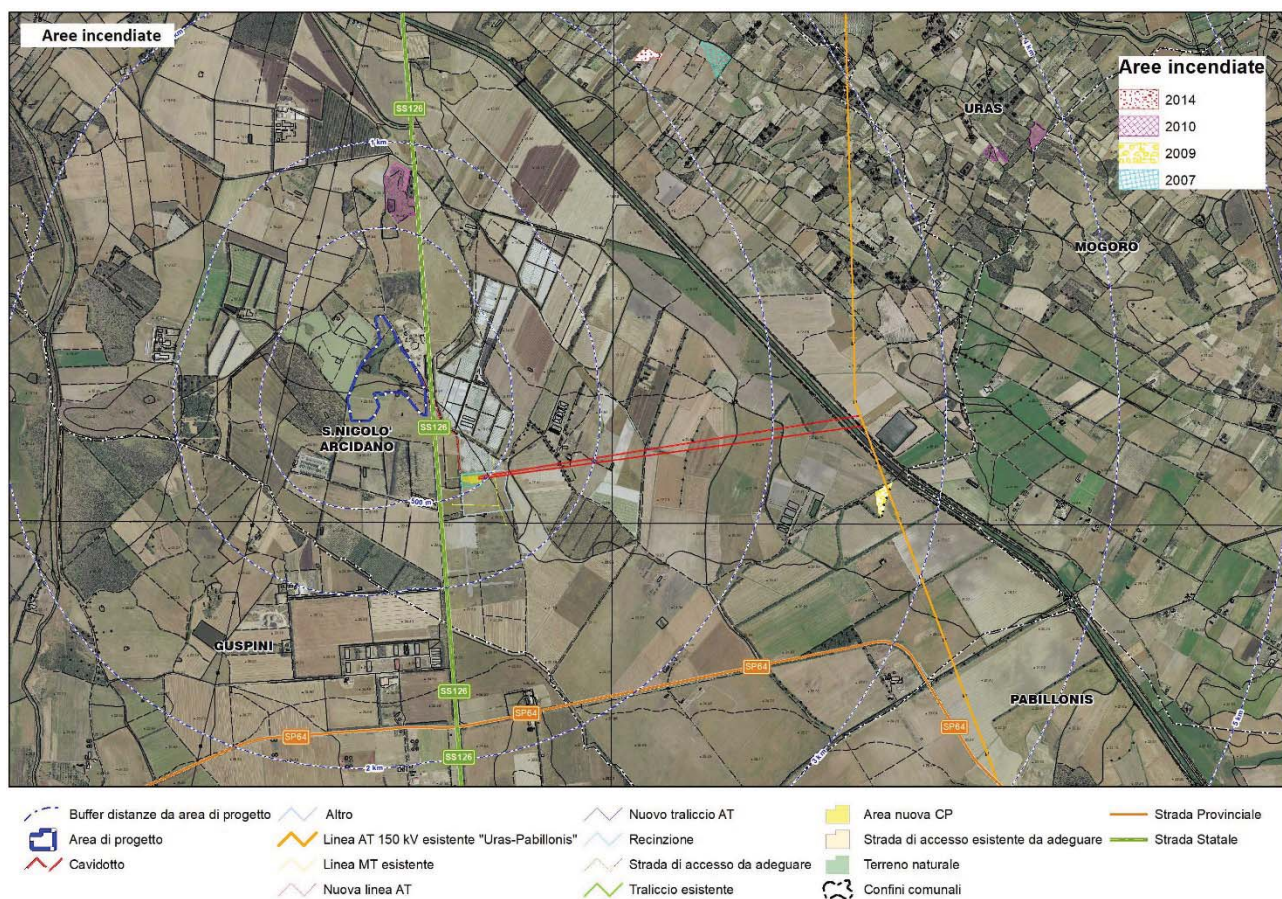


Figura 51: Carta delle aree incendiate.

3.4.6 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

In accordo con quanto affermato dalla Provincia, “il Piano Territoriale di Coordinamento (D.Lgs. 267/200), analogo al Piano Urbanistico Provinciale (L.R. 45/89), è lo strumento di pianificazione di area vasta attraverso cui la Provincia definisce le linee fondamentali di assetto del territorio e mediante il quale attua il coordinamento dei piani e degli interventi di livello comunale, sub-comunale ed inter-comunale”⁴⁷.

Tra le descrizioni riguardanti la struttura del Piano, contenute nel documento di Analisi Preliminare di sostenibilità ambientale degli orientamenti del Piano, viene affermato che “[il PTCP] è uno strumento generale di governo del territorio alla scala provinciale. Esso deve fornire un quadro organico di indirizzi per una gestione sostenibile delle trasformazioni territoriali di rilevanza sovracomunale, perseguendo in particolare la tutela e valorizzazione del patrimonio naturalistico, ambientale e culturale e l’ottimizzazione degli usi delle risorse territoriali. Il PTC rappresenta inoltre la cornice complessiva di riferimento che garantisce la coerenza reciproca dei piani di settore provinciali e, nel rispetto dei principi di sussidiarietà amministrativa, la coerenza dei piani urbanistici generali di livello comunale fra di loro e con la pianificazione provinciale e regionale”⁴⁸.

In relazione alle informazioni contenute nei documenti cartografici provinciali, **non emergono informazioni ulteriori a quelle già presenti nello studio dei Piani precedenti (PPR, PAI, PSFF e CFVA)e del PUC.**

⁴⁷ Fonte: <http://www.provincia.or.it/it/amministrazione/amministrazione-trasparente/pianificazione-governo-territorio/pup-piano-urbanistico-provinciale/>

⁴⁸ Analisi Preliminare di sostenibilità ambientale degli orientamenti del Piano. Elaborati principali del PTCP/PUP. Provincia di Oristano; Luglio 2012; p.2.

3.4.7 Il Piano Urbanistico Comunale

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di San Nicolò d'Arcidano è stato adottato con deliberazione C.C. n° 19 del 09.03.1995, ed entrato in vigore con la pubblicazione nel B.U.R.A.S. n.15 del 18.05.1995. L'attuale strumento urbanistico è subentrato al precedente "Programma di Fabbricazione del comune di S. Nicolò Arcidano, adottato con delibera C.C. n.12 del 08.04.1970, ed approvato con D.P.G.R. n.48 del 28.02.1975, e successivamente adeguato al Decreto Soddu (D.A. R.A.S n.1459/U del 28.12.1979) ed al Decreto Floris (D.A. R.A.S n.2048/U del 03.12.1987)"⁴⁹. Attualmente, il PUC è in stato di adeguamento al PPR e le varianti proposte sono in stato di revisione (variante di luglio 2012), tuttavia, secondo quanto affermato nella Relazione, l'adeguamento dell'attuale Piano Urbanistico risultano essere più un'integrazione che una variante significativa, in quanto "le integrazioni e modifiche proposte in questa sede non alterano sostanzialmente l'assetto della zonizzazione del PUC adottato"⁵⁰.

Le varianti sono riepilogate e possono essere consultate sul servizio di consultazione online del sito di Sardegna Territorio⁵¹ e il cui prospetto riepilogativo è riportato nella **Tabella 3**.

Tabella 3: riepilogo varianti al P.U.C. del Comune di San Nicolò d'Arcidano.

Stesura Iniziale			
Adozione definitiva		Verifica di coerenza	BURAS
▶	Del. C.C. N. 19 del 09/03/1995		N. 15 del 18/05/1995
Varianti			
Adozione definitiva		Verifica di coerenza	BURAS
▶	Del. C.C. N. 26 del 01/07/2011	Determ. Dir. Gen. N. 4675 del 28/10/2011	N. 4 del 06/02/2012
▶	Del. C.C. N. 16 del 01/07/2009	Determ. Dir. Gen. N. 2282/DG del 20/10/2009	N. 34 del 20/11/2009
▶	Del. C.C. N. 33 del 12/07/2002	Determ. Dir. Gen. N. 409/DG del 24/10/2002	N. 40 del 26/11/2002

In base alle indicazioni riportate nella Tavola n.5* "Infrastrutture e Zonizzazione" (**Figura 52**) - contenuta nella variante in attesa di attuazione- gli interventi di progetto proposti per la realizzazione del parco fotovoltaico ricadono all'interno della zona "D" e, in funzione delle sue caratteristiche, nella **sottozona D4, ossia: "Attività di cava"**⁵². Secondo quanto riportato nelle NtA, le zone D4 comprende i comparti:

⁴⁹ Relazione della Variante del PUC del Comune di San Nicolò d'Arcidano. Fonte:

<http://www.comune.sannicolodarcidano.or.it/modules.php?modulo=mkDownloads&idcat=398>

⁵⁰ Ibidem, p.6.

⁵¹ http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb

⁵² PUC San Nicolò d'Arcidano. Norme Tecniche di Attuazione – art.20, p.24.

D4.1 - Cava "Terre Ziringonis" della Ditta Arcidano Inerti s.r.l.

D4.2 - Cava "CodduFagoni" della Ditta Fratelli Pusceddu F. & G. s.r.l.

D4.3 - Cava "Coddu su Zinziri"

L'area di progetto ricade nel comparto D4.1 – Cava “Terra Ziringonis”, per la quale le N.t.A. del PUC in vigore emanano le seguenti indicazioni:

“Sono consentite solo le volumetrie strettamente necessarie per le attività di cava in atto, previa predisposizione di apposito Piano Attuativo. Dette volumetrie non potranno essere localizzate indiscriminatamente nel territorio, ma dovranno essere accorpate ed ubicate esclusivamente nell'ambito della "corte aziendale" di ciascuna Ditta concessionaria.

Sono altresì consentiti, anche senza predisposizione di Piano Attuativo, solo gli ampliamenti strettamente necessari per le attività di cava in atto delle volumetrie esistenti, nei limiti dell'indice territoriale sottoindicato.

Per i fabbricati esistenti, al fine di garantire la prosecuzione dell'attività produttiva in atto, sono consentiti gli interventi volti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, al consolidamento statico ed al restauro conservativo secondo le definizioni della Legge 457/1978, ovvero alla ristrutturazione dei fabbricati con la possibilità di realizzare nuovi volumi esclusivamente per impianti tecnologici o servizi igienico-sanitari o per l'adeguamento alle speciali normative vigenti (sicurezza, impiantistica, ecc.).

In ogni caso dovranno essere rispettati i parametri sottoindicati:

- indice territoriale = 0.10 mc/mq
- altezza massima = 8.50 m
- n. piani fuori terra = 2 + seminterrato”⁵³

Lungo il perimetro nord e sud dell'area di progetto sono individuate altre zone caratterizzate dalle classi G, D e H, quali:

– “Sottozona G1 – Nodo attrezzato” – “destinato alla creazione di un'area polifunzionale lungo la strada statale 126”.

⁵³⁵³ PUC San Nicolò d'Arcidano. Norme Tecniche di Attuazione – art.20, p.21.

-“Sottozona G2 – Recupero ambientale” – “Comprende gli ambiti già interessati da dismesse attività di cava, da assoggettare al recupero ambientale”.

-“Sottozona D4.2 – Attività di cava” – relativi al comparto 2 - Cava "CodduFagoni", attualmente dismessa.

-“Sottozona H3 – di Rispetto archeologico” – “Definisce gli ambiti nei quali sono state individuate delle aree di interesse archeologico”.

Le prime 3 sottozone, insieme alla sottozona D4.1 di interesse del progetto, ricadono nella variante al PUC, segnata con il n.19 nella Tav. 8° “Zonizzazione”, riguardante la modifica al comparto G2 e l’introduzione ai comparti D4.1 e 2.

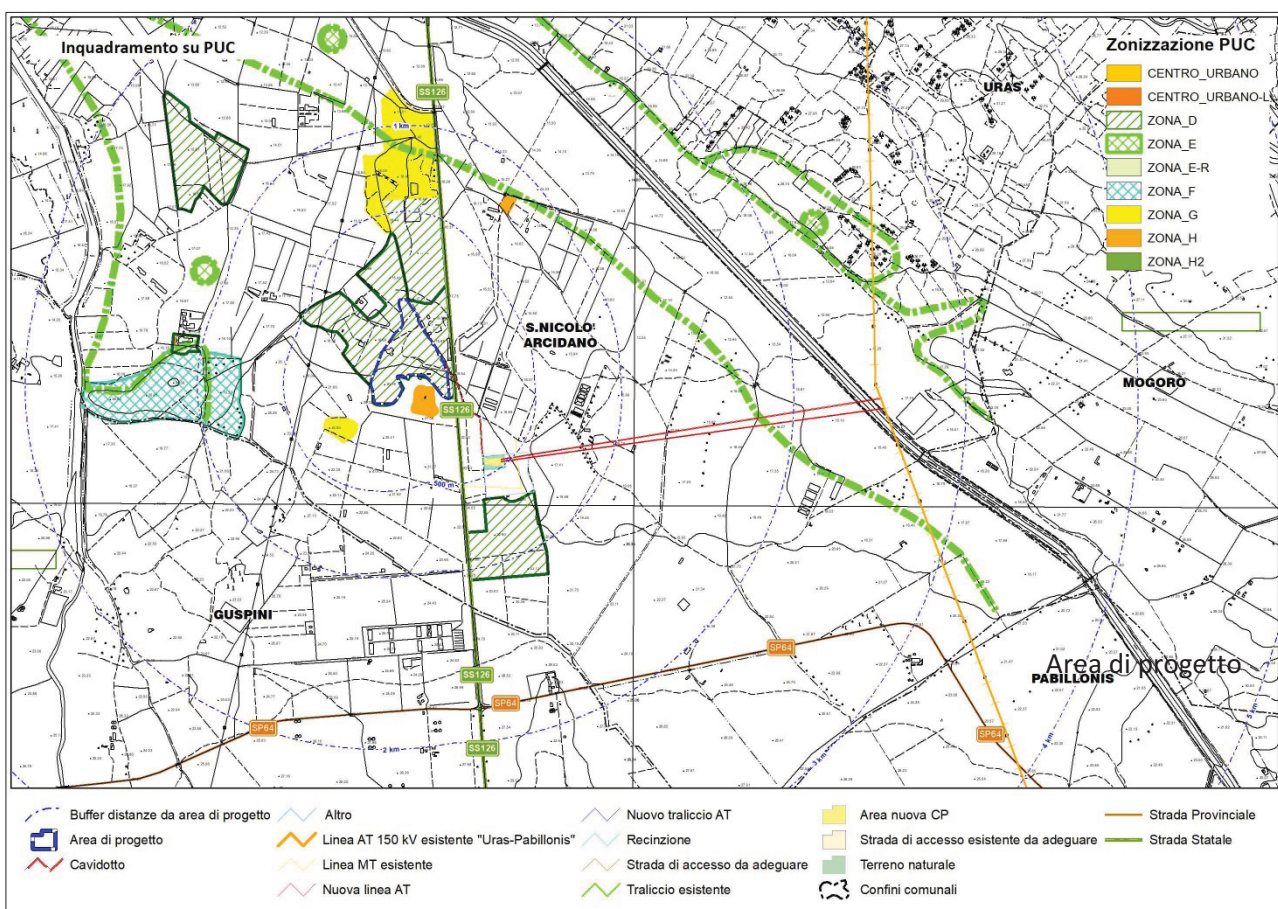


Figura 52: PUC Tav. n.5* – Carta della zonizzazione extraurbana.

Inoltre, tra gli obiettivi del PUC individuati in occasione dei lavori di adeguamento al PPR e contenuti nel documento di Scoping della VAS, redatto a giugno 2010, emerge la

“Promozione dell’innovazione nel campo delle energie rinnovabili e della sostenibilità dei cicli ecologici”⁵⁴, al quale collabora la presente proposta progettuale.

Per concludere, il progetto proposto non presenta incompatibilità con le indicazioni progettuali e normative contenute nell’attuale Piano Urbanistico Comunale.

⁵⁴ Comune di San Nicolò d’Arcidano, Valutazione Ambientale Strategica del Piano Urbanistico Comunale. Documento di Scoping. Giugno 2010; p. 11.

3.4.8 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.)

Il Piano Forestale Ambientale Regionale è stato redatto ai sensi del D. Lgs. 227/2001 e approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007. In accordo a quanto affermato nella Relazione Generale, “Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell’ambiente e di sviluppo sostenibile dell’economia rurale della Sardegna”⁵⁵.

Il Piano individua sul territorio 25 distretti territoriali. L’area di progetto ricade nel distretto n.15 – Sinis-Arborea. L’inquadramento territoriale e ambientale proposto ribadisce i contenuti nella successiva parte ambientale e degli altri Piani regionali esaminati precedentemente e mostrati nella cartografia relativa.

⁵⁵ PFAR, Relazione generale, Introduzione p.1.

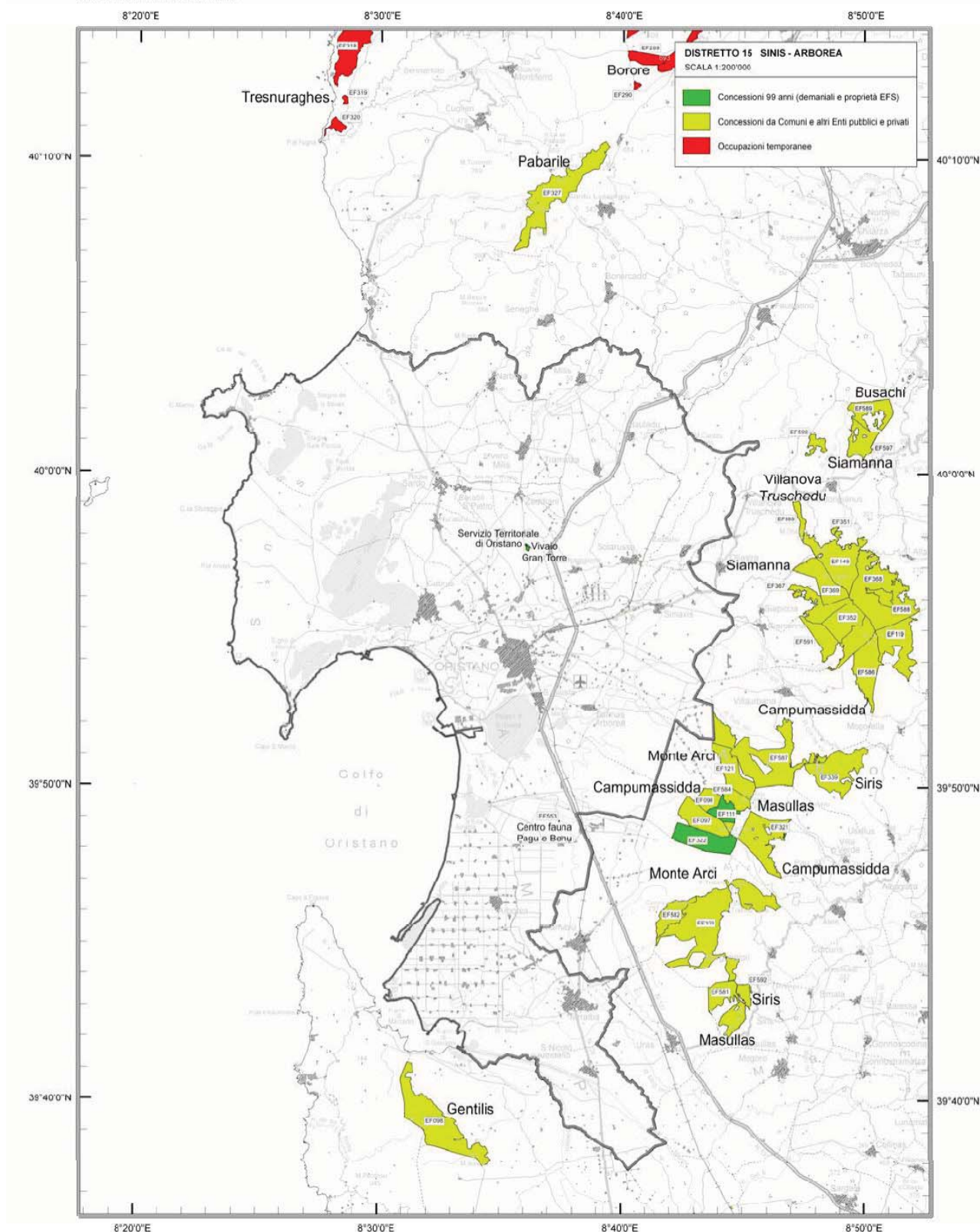


Figura 53: Piano Forestale Ambientale Regionale. Distretto n.15 – Sinis Arborea. Tav. n.6

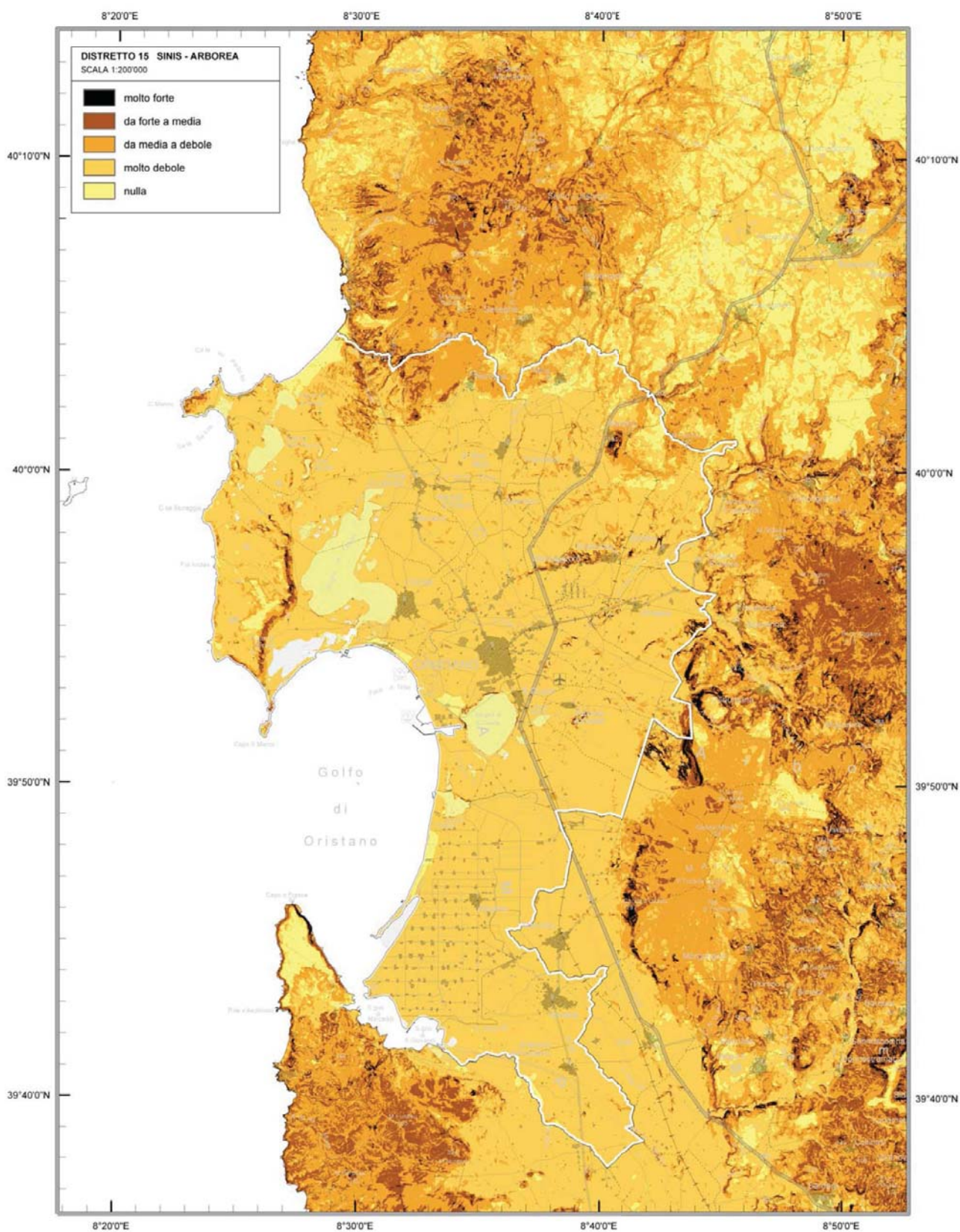


Figura 54: Piano Forestale Ambientale Regionale. Distretto n.16 – Arci-Grighine. Carta della propensione all'erosione (Tav. n.8).

3.4.9 Inquadramento urbanistico delle opere di rete relative alla connessione alla RTN

L'impianto di produzione sarà connesso in MT alle tra cabine di consegna ubicate in sito le quali tramite un cavidotto interrato in cui verranno posati tre cavi in alluminio con tensione di esercizio di 15 kV saranno collegate agli scomparti MT della costruenda cabina primaria MT/AT di e-distribuzione denominata "Arcidano". La connessione di quest'ultima alla linea AT prevede una connessione entra-esce su linea AT esistente a 150 kV "Uras- Pabillonis" ed infine la realizzazione del breve tratto di linea per l'ingresso alla nuova Stazione Elettrica (SE) 220/150 kV di Terna da realizzarsi nei pressi della esistente CP Enel "Guspini".

Si riporta di seguito il quadro vincolistico urbanistico principale relativo alla cabina primaria e al tracciato di collegamento tra quest'ultima e il campo fotovoltaico in progetto.

-Analisi dei Beni paesaggistici

Per quanto riguarda le aree sottoposte a tutela ambientale, il cavidotto e la cabina ricadono all'interno dell' IBA 176 'Campidano Centrale'

-Analisi dei vincoli idrologici e geomorfologici

Non sono presenti sull'area vincoli idrologici e geomorfologici

-Inquadramento sul Piano Urbanistico Comunale

In accordo con quanto indicato dal Piano Urbanistico del Comune di San Nicolò d'Arcidano, la nuova cabina primaria e il primo tratto di collegamento tra il campo e quest'ultima ricade in classe E – agricola e nella sottozona "E3 – Aree caratterizzate dalla presenza di preesistenze abitative, che sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali".

4. Quadro di riferimento progettuale

4.1 Piano di recupero dell'area di cava

L'area oggetto della proposta di intervento presenta un vuoto di coltivazione residuale dell'attività di cava con fronti variabili dai 3 ai 5 metri, con una configurazione a fossa e la presenza di falda idrica che periodicamente intercetta la superficie topografica.

Il Piano di recupero prevede il riutilizzo della cava e dello specchio d'acqua che si sono venuti a creare per diverse attività di servizio ai cittadini e turisti, previa la messa in sicurezza della cava mediante la demolizione dei tratti pericolanti e l'attenuazione della pendenza delle pareti. Ove non siano possibili tali operazioni, sulle pareti si utilizzeranno le geostuoie saturate con inerte, così da creare un paramento in erba omogeneo a contenimento dell'erosione e, contemporaneamente, minimizzare l'impatto visivo dell'opera di rivestimento. L'area di cava sarà recintata per motivi di sicurezza, al fine di impedire l'accesso a persone non autorizzate e ridurre l'estensione del perimetro interessato dall'intervento.

Una volta messa in sicurezza l'area di cava, si propone la realizzazione di un molo per l'attracco di piccole imbarcazioni (a motore o a remi), una piccola spiaggetta con area picninin cui sostare e praticare attività sportive (gare in canoa, pesca sportiva, ecc..).

Inoltre, la creazione di camminamenti e/o piste ciclabili conduce a delle strutture di avvistamento delle specie faunistiche che popolano l'area, porterebbe alla valorizzazione naturalistica e turistica dell'area creando una virtuosa sinergia tra produzione di energia da fonti rinnovabili e valorizzazione dell'ambiente naturale circostante. Lungo tali percorsi si propone di posizionare delle stazioni con pannelli descrittivi sulle caratteristiche naturalistiche e geologiche del sito. (vedi SPA-Tav20 Proposta Piano di recupero Terre Ziringonis)

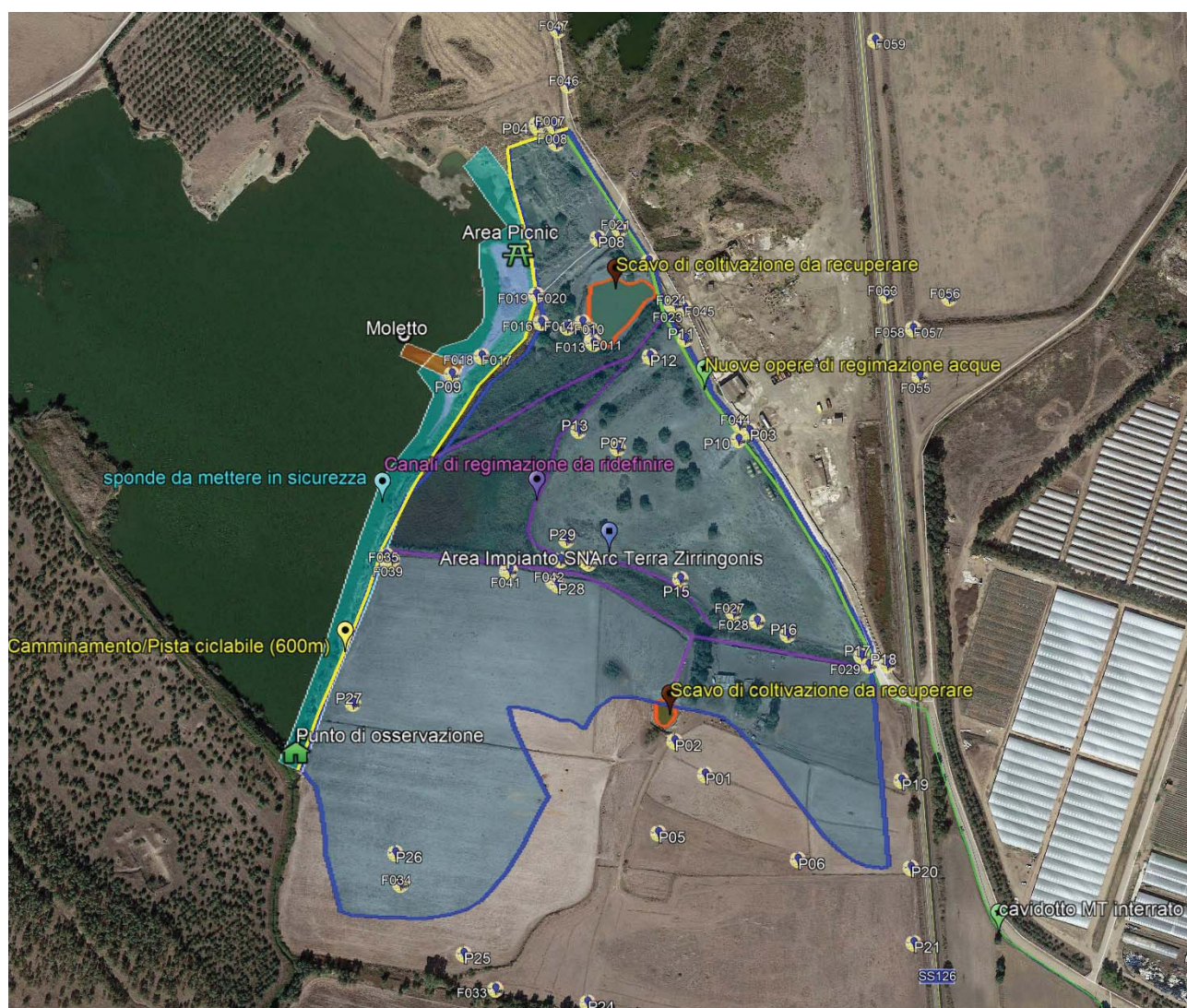


Figura 55 – Planimetria del piano di recupero dell'area di cava su Google earth

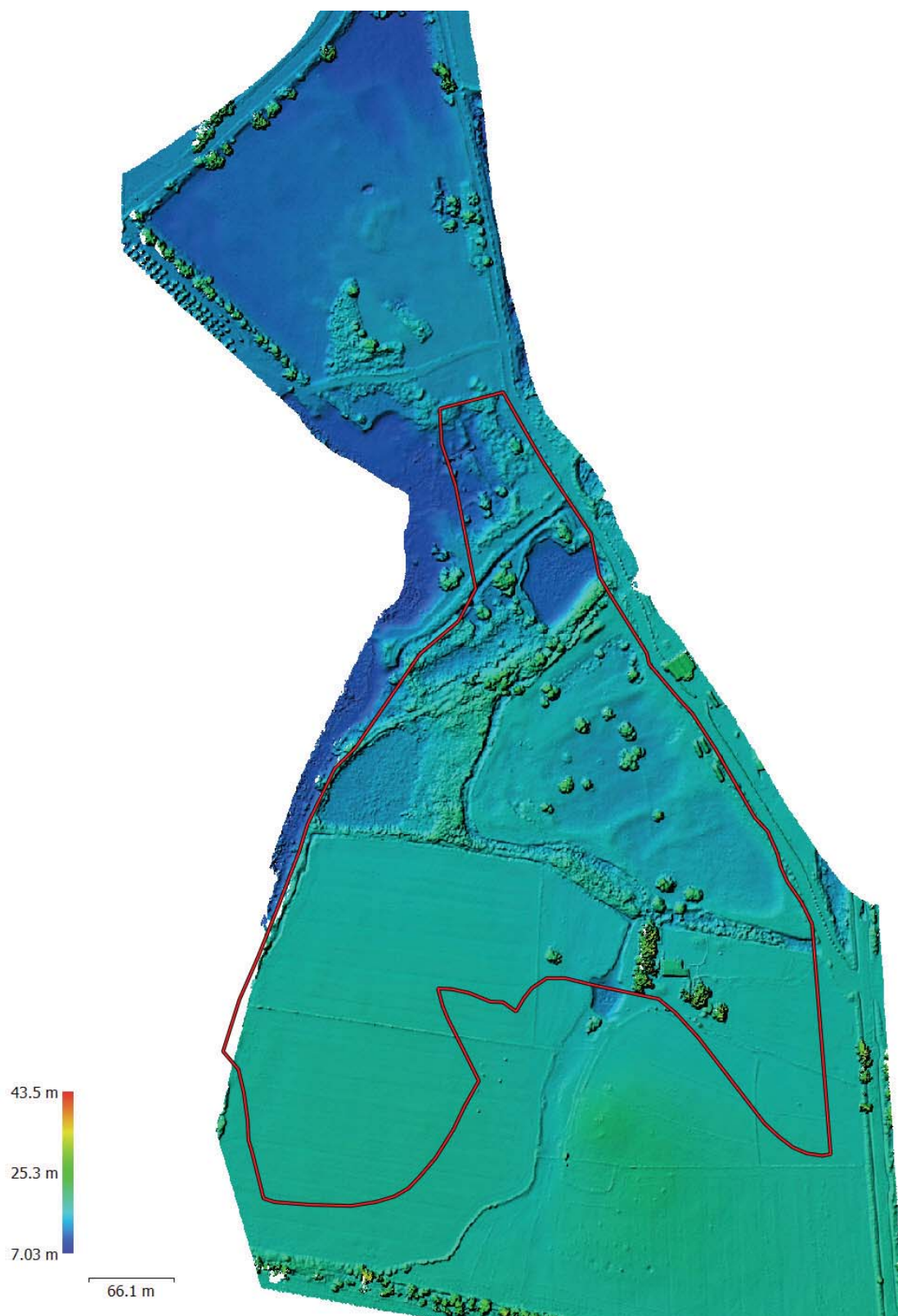


Figura 56 – Modello digitale del terreno (rilievo da droneott 2019).



Figura 57 – ortofoto stato attuale (rilievo da drone ott 2019).



Figura 58 – tratti pericolanti in cui va attenuata la pendenza delle pareti (F017).



Figura 59 – Area prevista per la realizzazione del piccolo molo (P09).



Figura 60 – Scavo di coltivazione da recuperare (F013).



Figura 61 – canalizzazioni di regimazione da ridefinire (F036).

4.2 Descrizione del campo fotovoltaico

L'area di intervento ha una superficie totale lorda di **13,93ha** e ricade nel comune di San Nicolò d'Arcidano, a circa 1,5 km a sud del centro abitato.

Il territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano è localizzato nel Campidano, affianco alla piana di Terralba e Arborea, a pochi km dal Golfo di Oristano, e confina con i comuni di Uras, Terralba, Guspini, Pabillonis e Mogoro. Geograficamente si colloca nella parte superiore della piana campidanese, delimitata sui fronti est ed ovest dai sistemi montuosi dell'Archi-Grighine e del Linas-Marganai. L'impianto sorgerà all'interno dei lotti identificati in zona D – sottozona D4.1 "Attività di cava" del Piano Urbanistico Comunale del Comune di San Nicolò D'Arcidano (OR). Il terreno è annotato al N.C.T. al foglio di mappa n. 14 particelle n. 48-50-316, ed è identificato alle seguenti coordinate satellitari: latitudine 39°39'29.53"N(39.656535°); longitudine: 8°39'2.36"E (8.650656°).

L'area di progetto ha una superficie di 13,93ha, la superficie coperta in progetto è 10,77 ha, per un indice di copertura totale dell'impianto del 77,31%.

Sarà prevista una fascia di rispetto dai confini avente larghezza minima pari a 5,00 m. La restante superficie sarà impiegata per le aree di ubicazione delle cabine elettriche e per le aree di transito e manovra di mezzi e persone per il successivo esercizio e la manutenzione dell'impianto

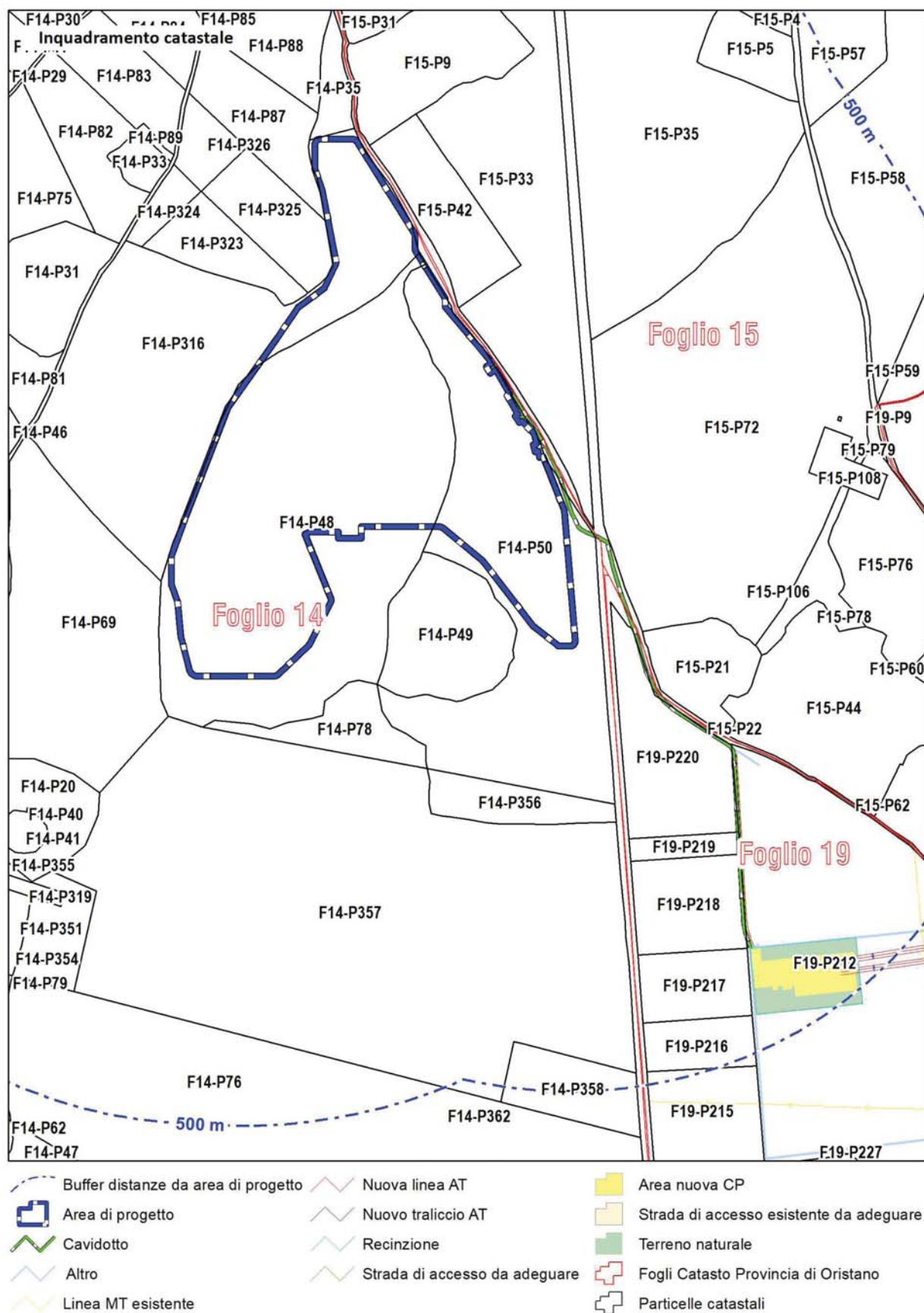


Figura 62 - inquadramento catastale area impianto.

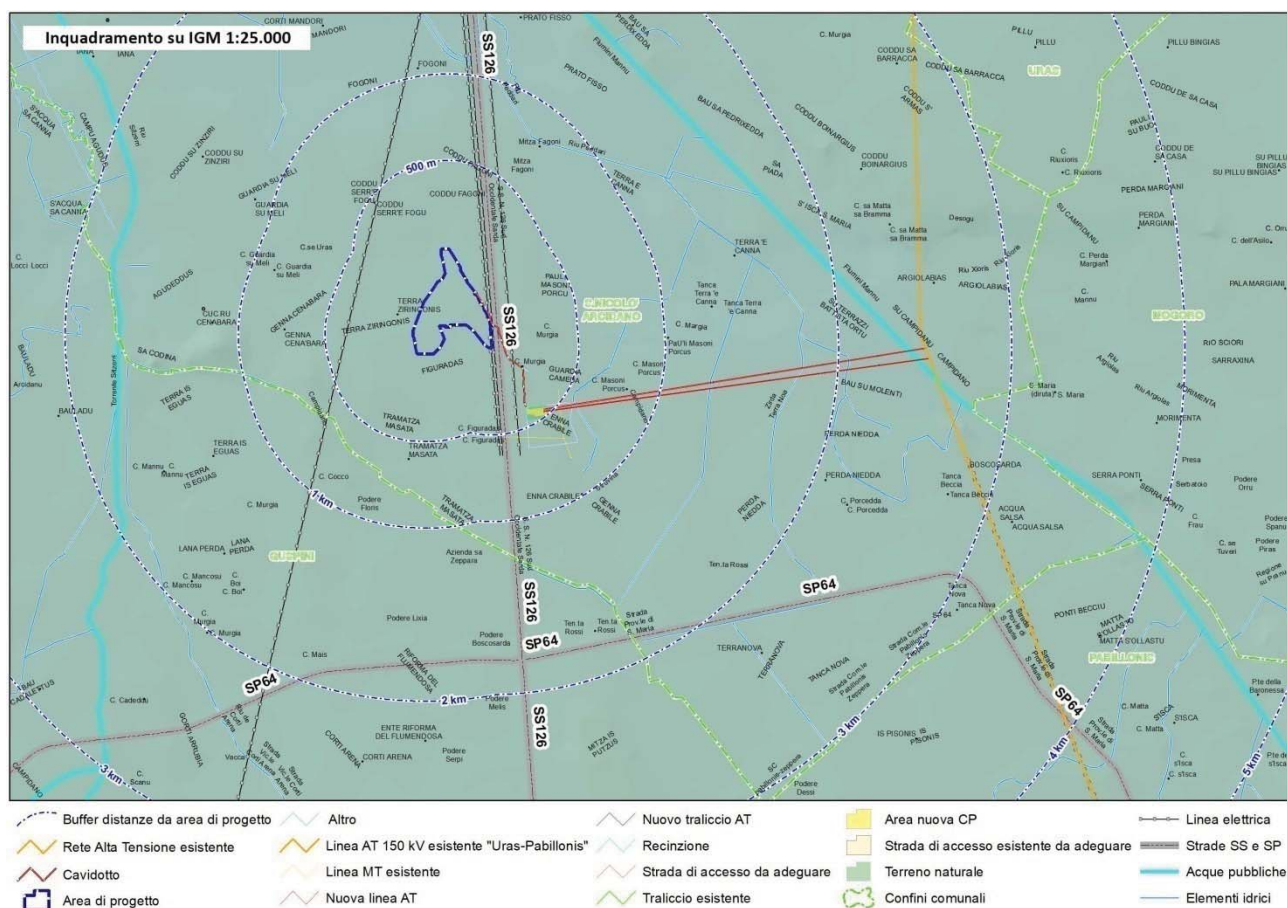


Figura 63: inquadramento su modello digitale del terreno.

Il progetto riguarda un lotto di impianti fotovoltaici costituito da tre generatori fotovoltaici collegati in parallelo alla rete pubblica di distribuzione elettrica tramite gruppi di trasformazione distribuiti e dotati di distinte cabine di connessione MT.

Il lotto di impianti sarà composto complessivamente da n. 45.100 moduli in silicio monocristallino con tecnologia PERC, di potenza pari a 505 Wp, distribuiti su n. 902 strutture di sostegno (blocco standard) ognuna composta di n. 50 moduli fotovoltaici, organizzati in n. 2 stringhe fotovoltaiche da n. 25 moduli ciascuna con orientamento est/ovest; complessivamente saranno presenti n. 1.804 stringhe fotovoltaiche costituite ognuna da n. 25 moduli collegati in serie.

Il lotto sarà composto da n. 3 impianti fotovoltaici, identificati con le lettere da "A" a "C", e dotati ciascuno di propria cabina di consegna MT.

Ogni impianto sarà suddiviso in n. 2 campi afferenti ad altrettante cabine di trasformazione identificati con le lettere del proprio impianto ed un numero rispettivamente pari a "1" e "2".

Per quanto detto si avranno i seguenti impianti e campi fotovoltaici:

- Impianto A, costituito dai campi A1 e A2;

- Impianto B, costituito dai campi B1 e B2;
- Impianto C, costituito dai campi C1 e C2.

La trasformazione dell'energia elettrica da continua ad alternata avverrà tramite l'impiego di inverter DC/AC di tipo distribuito, trifase, di potenza nominale pari a 150 kVA, distribuiti all'interno del lotto di terreno in posizione per quanto possibile baricentrica rispetto alle stringhe. Gli inverter sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da contenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme. Ogni campo fotovoltaico sarà dotato di n. 20 gruppo di conversione per un totale di n. 120.

Le uscite dei gruppi di conversione a 600 V in corrente alternata, saranno connesse in parallelo in quadro dedicato ubicato all'interno della rispettiva cabina di campo bt (CBT.X.Y). L'uscita del parallelo in corrente alternata sarà elevata mediante l'impiego di trasformatori in resina a basse perdite BT/MT con rapporto di trasformazione 600/15.000 V/V e di potenza pari a 3.150 kVA, al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia sulla rete in Media Tensione di e-distribuzione S.p.A.. Ogni campo fotovoltaico sarà dotato del proprio trasformatore per un totale di n. 6 trasformatori ubicati in altrettante cabine di trasformazione MT/BT (CT.X.Y).

Le uscite delle cabine di trasformazione saranno collegate in parallelo nella cabina di distribuzione MT (CMT.X), collegata alla cabina di consegna entro la quale sarà presente un gruppo di misura omologato il quale provvederà a contabilizzare la quantità di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico. Tale contatore dovrà rispondere alle prescrizioni del Gestore di Rete e dell'Autorità di Regolazione per Energia Rete e Ambiente (ARERA).

L'intera produzione netta di energia elettrica, al netto dell'autoconsumo di centrale, sarà riversata in rete con connessione in Media Tensione a 15 kV.

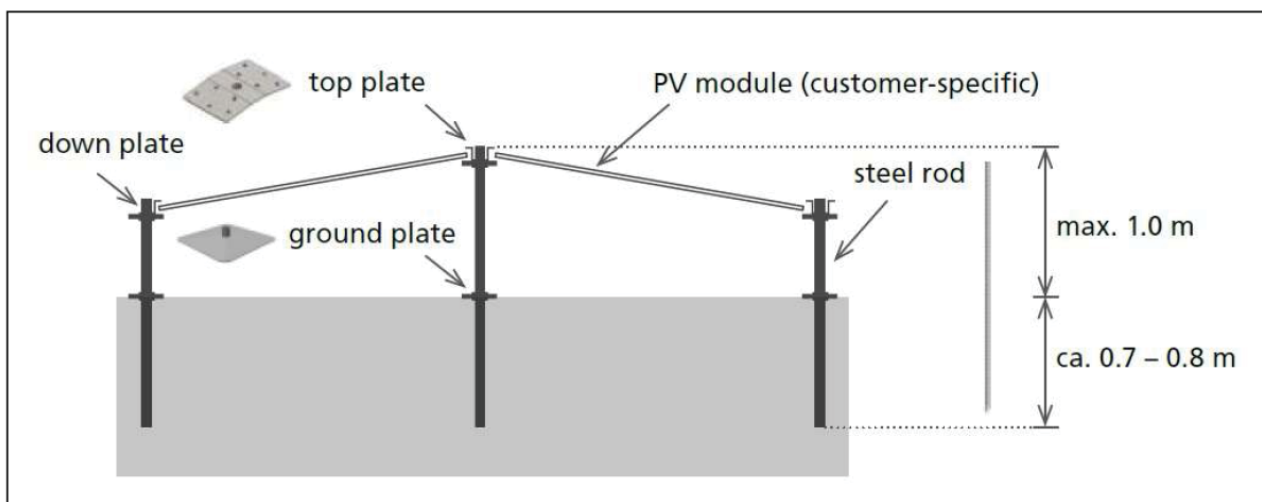


Figura 64- Sistema di supporto "PEG".



Figura 65: esempio di installazione tipo sistema "PEG".

Tabella 4: caratteristiche del progetto.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO			
TOTALE			
Numero Moduli	n.	45.100	Modulo FV in silicio monocristallino PERC
Potenza Nominale Modulo FV	W	505	Calcolata nella condizione STC (a 1000W/m ² 25°C AM 1,5)
Numero di moduli in serie	n.	25	Stringa fotovoltaica
Numero totali di stringhe	n.	1.804	
Orientamento moduli		+90° (est)	Est/Ovest

		-90° (ovest)	
Inclinazione moduli		8°	Struttura fissa senza inseguimento
Fenomeni di ombreggiamento		Trascurabili	
Potenza nominale generatore	Wp	22.775.500	
Convertitori DC/AC (Inverter)	n.	120	Inverter di tipo distribuito
Potenza nominale gruppo di conversione	kVA	150	
Potenza totale di conversione	kVA	18.000	
Potenza massima erogabile	kVA	18.000	
Potenza richiesta in immissione	kW	18.000	Da preventivo e-distribuzione S.p.A.
IMPIANTO A			
Numero Moduli	n.	15.300	Modulo FV in silicio monocristallino PERC
Potenza Nominale Modulo FV	W	505	Calcolata nella condizione STC (a 1000W/m ² 25°C AM 1,5)
Numero di moduli in serie	n.	25	Stringa fotovoltaica
Numero totali di stringhe	n.	612	
Orientamento moduli		90° (est) -90° (ovest)	Est/Ovest
Inclinazione moduli		8°	Struttura fissa senza inseguimento
Fenomeni di ombreggiamento		Trascurabili	
Potenza nominale generatore	Wp	7.726.500	
Convertitori DC/AC (Inverter)	n.	40	Inverter di tipo distribuito
Potenza nominale gruppo di conversione	kVA	150	
IMPIANTO B			
Numero Moduli	n.	14.700	Modulo FV in silicio monocristallino PERC
Potenza Nominale Modulo FV	W	505	Calcolata nella condizione STC (a 1000W/m ² 25°C AM 1,5)
Numero di moduli in serie	n.	25	Stringa fotovoltaica
Numero totali di stringhe	n.	588	

Orientamento moduli		90° (est) -90° (ovest)	Est/Ovest
Inclinazione moduli		8°	Struttura fissa senza inseguimento
Fenomeni di ombreggiamento		Trascurabili	
Potenza nominale generatore	Wp	7.423.500	
Convertitori DC/AC (Inverter)	n.	40	Inverter di tipo distribuito
Potenza nominale gruppo di conversione	kVA	150	
IMPIANTO C			
Numero Moduli	n.	15.100	Modulo FV in silicio monocristallino PERC
Potenza Nominale Modulo FV	W	505	Calcolata nella condizione STC (a 1000W/m ² 25°C AM 1,5)
Numero di moduli in serie	n.	25	Stringa fotovoltaica
Numero totali di stringhe	n.	604	
Orientamento moduli		90° (est) -90° (ovest)	Est/Ovest
Inclinazione moduli		8°	Struttura fissa senza inseguimento
Fenomeni di ombreggiamento		Trascurabili	
Potenza nominale generatore	Wp	7.625.500	
Convertitori DC/AC (Inverter)	n.	40	Inverter di tipo distribuito
Potenza nominale gruppo di conversione	kVA	150	

4.3 Strutture di fissaggio

La struttura sarà ancorata al terreno mediante l'infissione di aste metalliche le cui caratteristiche sono state determinate in base ai parametri geotecnici del terreno risultanti da apposite indagini in sito (rif. Relazione geologica), nel rispetto delle norme tecniche vigenti. Non è prevista pertanto la realizzazione di fondazioni o basamenti in calcestruzzo, fatte salve diverse indicazioni che dovessero scaturire dalle indagini geologico-geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva.

4.4 Opere di rete, cabine elettriche, cavidotti e impianto generale di terra

È inoltre prevista la realizzazione di n. **24** cabine elettriche prefabbricate da distribuire all'interno del lotto. In particolare saranno realizzate n. **6** cabine di campo BT (**CBT.X.Y**), n. **6** cabine di trasformazione MT/BT (**CT.X.Y**), n. **3** cabine di servizi ausiliari (**AUX.X**), n. **3** cabine di distribuzione MT (**CMT.X**), e n. **3** cabine di consegna MT lato utente (**CU.X**) e n. 3 cabine di consegna DG2092 del Distributore (**CD.X**).

La cabina di consegna è predisposta in modo tale da permetterne l'accesso degli operatori, da strada comunque aperta al pubblico, per eseguire le manovre di servizio e la manutenzione dei componenti.

Le cabine sono realizzate con conglomerato cementizio armato prefabbricato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire una adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

Le cabine prefabbricate di dimensioni standard saranno posate su apposite vasche di fondazione poggiate su un magrone precedentemente predisposto.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche dimensionali delle cabine previste:

Tabella 5. Caratteristiche dimensionali delle cabine previste.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLE CABINE PREVISTE			
DESTINAZIONE D'USO	DIMENSIONI PxLxH (m)	SUPERFICIE (m ²)	VOLUME (m ³)
Cabina di consegna - Locale Distributore			
CD.A	2,50 x 6,70 x 3,05	16,75	51,09
CD.B	2,50 x 6,70 x 3,05	16,75	51,09
CD.C	2,50 x 6,70 x 3,05	16,75	51,09
Cabina di consegna - Locale Utente			
CU.A	2,50 x 4,00 x 3,05	10,00	30,50
CU.B	2,50 x 4,00 x 3,05	10,00	30,50
CU.C	2,50 x 4,00 x 3,05	10,00	30,50
Cabina di distribuzione MT			

CMT.A	2,70 x 7,50 x 3,05	20,25	61,76
CMT.B	2,70 x 7,50 x 3,05	20,25	61,76
CMT.C	2,70 x 7,50 x 3,05	20,25	61,76
Cabina ausiliari			
AUX.A	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
AUX.B	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
AUX.C	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
Cabina di trasformazione BT/MT			
CT.A.1	2,50 x 7,50 x 3,55	18,75	66,56
CT.A.2	2,50 x 7,50 x 3,55	18,75	66,56
CT.B.1	2,50 x 7,50 x 3,55	18,75	66,56
CT.B.2	2,50 x 7,50 x 3,55	18,75	66,56
CT.C.1	2,50 x 7,50 x 3,55	18,75	66,56
CT.C.2	2,50 x 7,50 x 3,55	18,75	66,56
Cabina di campo BT			
CBT.A.1	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
CBT.A.2	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
CBT.B.1	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
CBT.B.2	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
CBT.C.1	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
CBT.C.2	2,50 x 7,50 x 3,05	18,75	57,19
Totale		422,25	1.350,12

L'area dell'impianto sarà, inoltre, interessata dall'installazione di un impianto di illuminazione perimetrale. L'impianto sarà costituito da proiettori LED da esterno installati su palificazione infissa nel terreno con l'utilizzo di plinto di fondazione. L'illuminazione non sarà permanente, ma si attiverà solamente in caso di intervento del sistema antintrusione.

Di seguito si riporta la sintesi tecnica delle opere di rete previste dal preventivo di connessione per il lotto di impianti 4 x 6.000 kWac contenuta nel preventivo di connessione, Codice di Rintracciabilità T0736974, del distributore locale e-distribuzione SpA, prevede la massima immissione di 24.000 kW in media tensione. Per ragioni di natura tecnica e di impatti sul territorio si è ritenuto più opportuno sfruttare solamente 18.000 kWac in immissione (e rinunciare pertanto ad un lotto da 6.000 kWac) attraverso la realizzazione di tre cabine di consegna dedicate, rispettivamente aventi codice POD IT001E028213832, IT001E028213794 e IT001E028213786) e ubicate a confine del sito di produzione. Attraverso un unico cavidotto interrato, in cui verrà posizionata una tripla terna di cavi MT in Al 240mm², da realizzare su viabilità secondaria le tre cabine di consegna verranno collegate agli scomparti dedicati MT previsti nella costruenda CP di e-distribuzione ubicata ad una distanza in linea d'aria di circa 850m.

Al fine di poter ricevere la potenza di tutti gli impianti di produzione impianti da allacciare alla sua rete MT che insistono nell'area in oggetto il distributore locale ha provveduto, a sua volta, a richiedere a Terna SpA una soluzione di connessione che gli consentisse di immettere tale potenza sulla rete AT.

Il preventivo di connessione di e-distribuzione SpA T0736974 pertanto comprende anche il preventivo di connessione ricevuto da Terna Spa e individuato con il Codice Pratica 090016685.

Il preventivo di connessione T0736974 è stato accettato dal produttore GC SNARC Srl in data 27.02.2020.

Le opere di rete complessive contenute nei due preventivi consistono nella realizzazione di:

Codice Rintracciabilità T0736974 (e-distribuzione SpA):

- tre cabine di consegna MT a confine dell'impianto di produzione;
- cavidotto interrato con doppia terna di cavi MT Al240mm² all'interno dello stesso scavo per una lunghezza di circa 950 m;
- nuova Cabina Primaria (CP) denominata "Arcidano" composta da due stalli in AT, due trasformatori da 25 MVA e Quadro bipiano in fabbricato.

Codice Pratica 090016685 (Terna SpA)

- nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 220/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea della RTN a 220 kV "Oristano –Sulcis" a cui collegare le linee della RTN a 150 kV "Guspini – Villacidro" e "Pabillonis – Guspini" e la CP Guspini;
- potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV nel tratto compreso tra la nuova CP "Arcidano" e la nuova SE a 220/150 kV;
- raccordi aerei per il collegamento in entra-esce della nuova CP "Arcidano" alla linea RTN 150 kV "Uras-Pabillonis".

Nel seguito si procederà ad un inquadramento puntuale e separato delle opere di rete previste nel preventivo connessione T0736974 di e-distribuzione e di quello 090016685 di Terna SpA.

Per agevolare la comprensione dei limiti di competenza tra e-distribuzione SpA e Terna SpA si riporta uno schema sinottico che riassume le opere da realizzare e due distinti elenchi elaborati afferenti alle opere in AT che fanno capo a Terna SpA e a quelle in MT e alla nuova CP "Arcidano" che fanno capo a e-distribuzioneSpA.

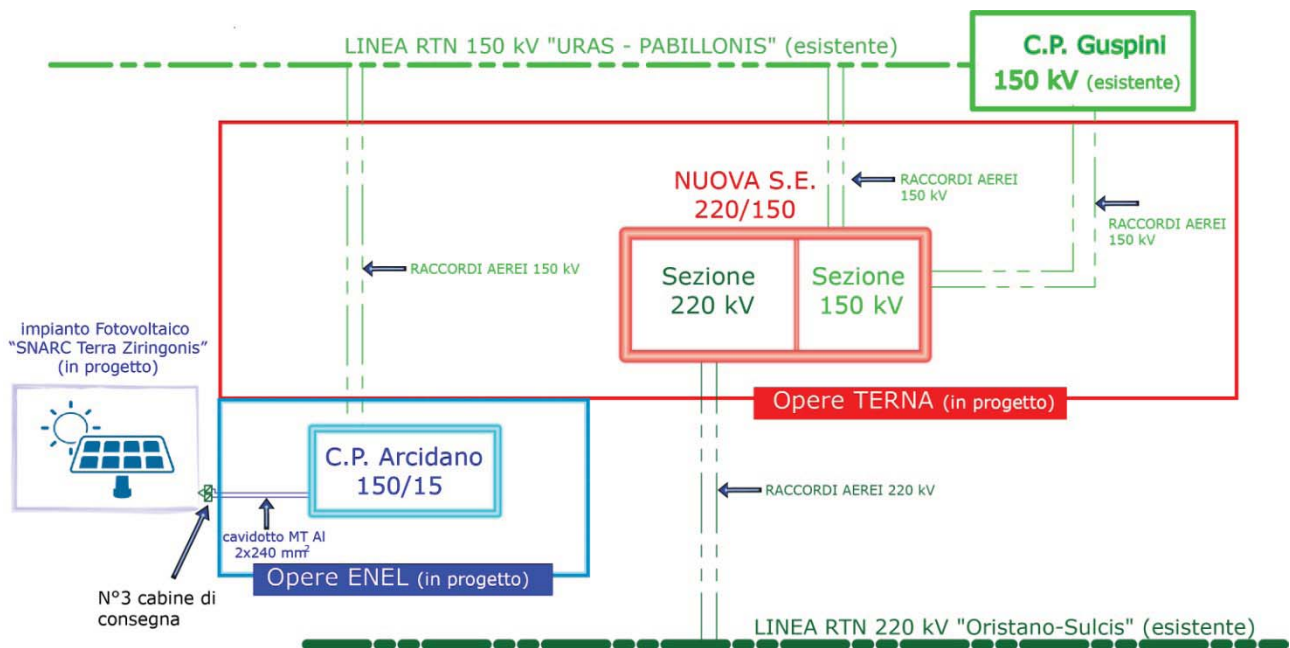


Figura 66: schema della soluzione di connessione ad Enel e a Terna.

Opere di rete condivise con altri produttori

Le opere di rete di cui al preventivo Terna Codice Pratica 090016685 relativamente alla realizzazione della nuova SE Guspini e dei relativi raccordi aerei con CP “Guspini” sono da considerarsi necessari e funzionali alla connessione degli impianti di altri produttori.

Al fine di coordinare la progettazione di tali opere in data 11 giugno 2020 è stato organizzato un Tavolo Tecnico presenti i vari produttori, Terna SpA ed e-distribuzione SpA.

Nel Tavolo Tecnico è stato presentato un Piano Tecnico delle Opere (PTO) per consentire a Terna SpA di esprimere la sua scelta, rispetto alle tre posizioni proposte dai produttori, della posizione più idonea per l’ubicazione della nuova SE “Guspini”.

Ad oggi tale scelta non è stata ancora effettuata da Terna in forma ufficiale per cui nella presente relazione verranno analizzate le tre ipotesi presentate in fase di Tavolo Tecnico.

Per quanto attiene alla posizione della nuova CP “Arcidano” e-distribuzione SpA si è espressa favorevolmente rispetto alla soluzione proposta dai produttori e pertanto nella presente relazione si riporta la posizione definitiva della nuova CP.

Descrizione delle opere da realizzare

Come anticipato si ritiene opportuno procedere alla descrizione delle opere da realizzare suddividendo quelle in MT/AT che fanno capo a e-distribuzione SpA da quelle in AT/AAT che fanno capo a Terna SpA.

In particolare si analizzeranno le opere di connessione a partire dalle cabine di consegna in MT previste in sito fino ad arrivare alla nuova SE Guspini 220/150 kV.

Opere MT/AT - e-distribuzione SpA

Le opere in MT consistono nella realizzazione:

di tre cabine di consegna tipo DG2092 ed. III, con accesso diretto da strada pubblica per e-distribuzione a confine del sito di produzione;

dell’allestimento della cabina di consegna in derivazione, mediante i montaggi elettromeccanici degli scomparti di consegna e utente, le terminazioni e la realizzazione del relativo impianto di terra;

della realizzazione di un cavidotto interrato in triplaterna con cavo Al 240 mm² per uno sviluppo di 960 m;

della posa fibra ottica interrata: 960 m.

Le opere in AT che prevede la realizzazione di una nuova Cabina Primaria con doppio stallo e predisposizione degli spazi per un futuro ampliamento con terzo stallo si compone delle seguenti apparecchiature principali:

un quadro bipiano in fabbricato tipo DY770;

due bobine di Petersen TFN;

due sostegni portale per linea aerea (palo gatto per raccordi aerei linea AT esistente);

due trasformatori da 25 MVA;

le dimensioni esterne della CP sono pari a circa 88x110 m per un'occupazione complessiva pari a un ettaro circa.

Opere di rete AT/AAT - Terna SpA

Le opere in AT di competenza di Terna sono le seguenti:

- una nuova Stazione Elettrica di interconnessione tra la rete RTN a 220kV e la rete RTN a 150kV;
- raccordi aerei per inserire in entra-esce la nuova SE e nella linea a 220kV "Oristano-Sulcis";
- raccordi aerei per la connessione della Guspini-Pabillonis alla nuova SE220/150;
- raccordi aerei per la connessione della Guspini-Villacidro alla nuova SE220/150;
- n.2 nuovi elettrodotti aerei in semplice terna a 150 kV di tipo unificato per connettere in antenna alla nuova SE la CPGuspini;
- ripotenziamento della linea aerea 150 kV nel tratto compreso tra la nuova SE e la CP Guspini;
- ripotenziamento della linea aerea 150 kV nel tratto compreso tra la CP Guspini e la nuova CP Arcidano.

La nuova stazione sarà formata da due reparti in AT: uno a 220 kV e uno a 150 kV interconnessi con due autotrasformatori da 250 o 400 MVA.

Lo schema unifilare della nuova stazione è riportato nella Figura 67 “Schema Unifilare”, mentre il layout indicativo, da adattare alla soluzione scelta ovvero alle caratteristiche del sito prescelto tra quelli proposti nel presente lavoro, è riportato nella Figura 68 “Planimetria elettromeccanica di stazione”.

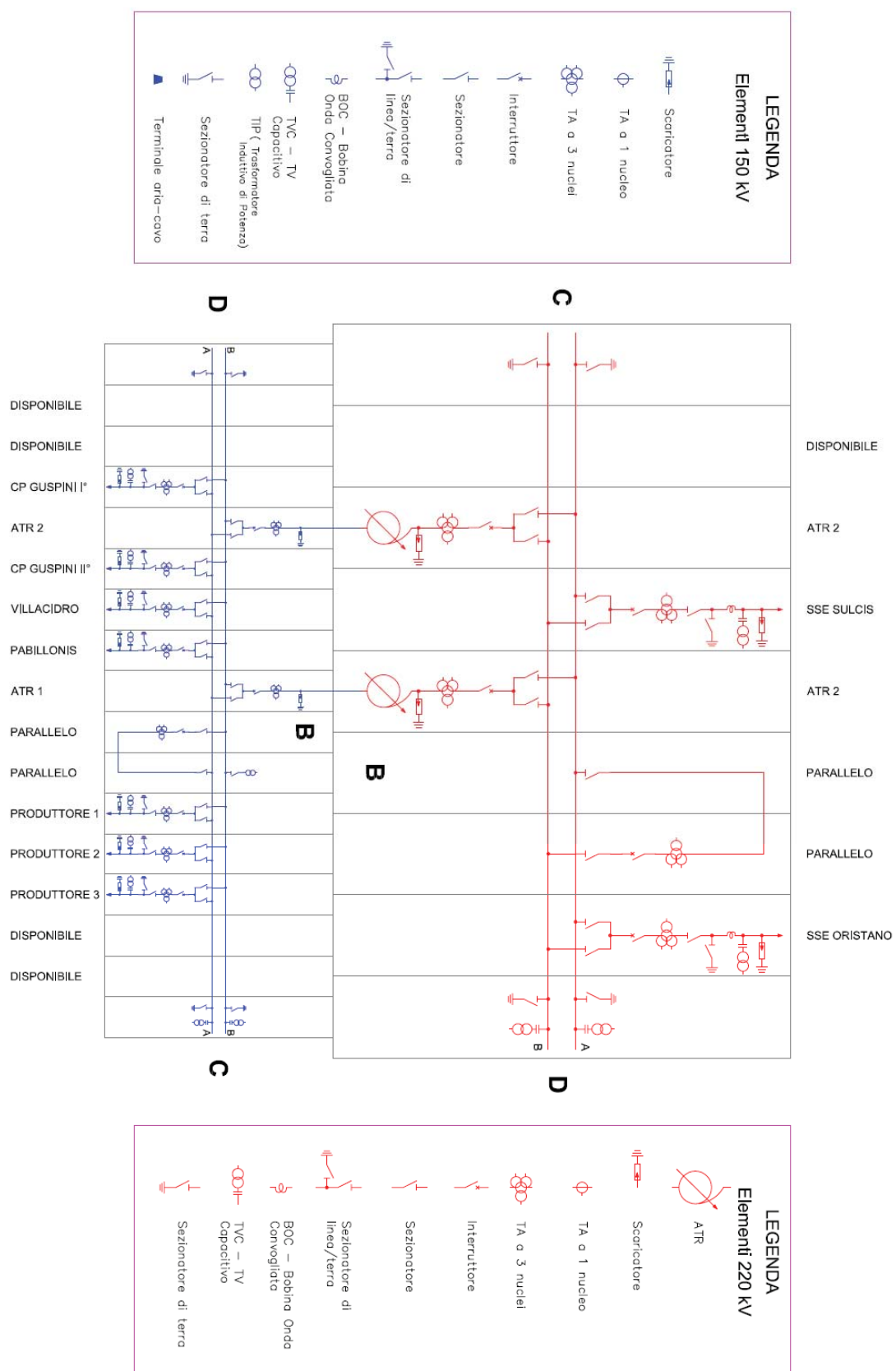


Figura 67 – schema unifilare

In particolare pertanto, come si evince dalle figure precedenti, saranno presenti:

un reparto 220 kV composto da:

- doppia sbarra tipo AIS;
- n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS;
- n.2 stalli completi per linea aerea tipo AIS (per l'entra esce sulla linea a 220 kV "Oristano- Sulcis");
- n.2 stalli completi per ATR tipo AIS;
- n.1 stallo disponibile (linea o ATR)

un reparto a 150 kV composto da:

- doppia sbarra tipo AIS;
- n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS;
- n.4 stalli per linea aerea tipo AIS (per l'entra esce sulla linea a 150 kV "Villacidro-Pabillonis" e per la doppia antenna sulla CP di Guspini);
- n.3 stalli per linea in cavo tipo AIS (per la connessione di produttori);
- n.2 stalli per ATR tipo AIS;
- n.1 stallo disponibile (linea o ATR);
- n.3 stalli disponibili (linea);
- n.1 terna di trasformatori induttivi di potenza;

macchine elettriche

- n.2 ATR da 250 o 400 MVA;
- n.1 predisposizione per ulteriore ATR

All'interno della SE saranno presenti inoltre:

- l'edificio integrato per SE di Trasformazione;
- le cabine di consegna in MT;
- i chioschi di stazione;
- le vasche per i sistemi antincendio;
- le vasche di trattamento delle acque e di recupero dell'olio degli autotrasformatori;
- un sistema di generazione autonomo (gruppo elettrogeno)

L'ottimizzazione prevista dei reparti e degli edifici di stazione è volta a ridurre quanto più possibile le dimensioni della stazione che occuperà una superficie di circa quattro ettari (circa 219 m x 188,6 m).

I comuni coinvolti dagli interventi sono Guspini, Pabillonis, Uras e San Nicolò d'Arcidano. L'unico intervento che coinvolge tutti i comuni è il rinforzo del tratto di linea tra la nuova SE e la nuova CP "Arcidano" mentre tutti i restanti interventi si trovano all'interno del comune di Guspini

La linea 150kV di collegamento tra la cabina CP "Arcidano" e la nuova SE "Guspini" attraversa principalmente aree agricole. L'esistente CP "Guspini", come si può evincere dalla successiva immagine è posta a nord del centro abitato di Guspini, al di fuori del centro stesso.



Figura 69: individuazione CP Guspini a nord dell'abitato.

Per la realizzazione della SE "Guspini" di Terna sono state individuate 3 possibili aree:

- SOLUZIONE A: realizzazione della SE lungo la strada sterrata ex-ferrovia posta nelle vicinanze della CP di Guspini.

- SOLUZIONE B: realizzazione della SE lungo la strada sterrata ex-ferrovia posta in un'area libera vicino al confine con San Gavino Monreale.
- SOLUZIONE C: realizzazione della SE lungo la SS 126 in località PIP, a nord della zona industriale esistente.

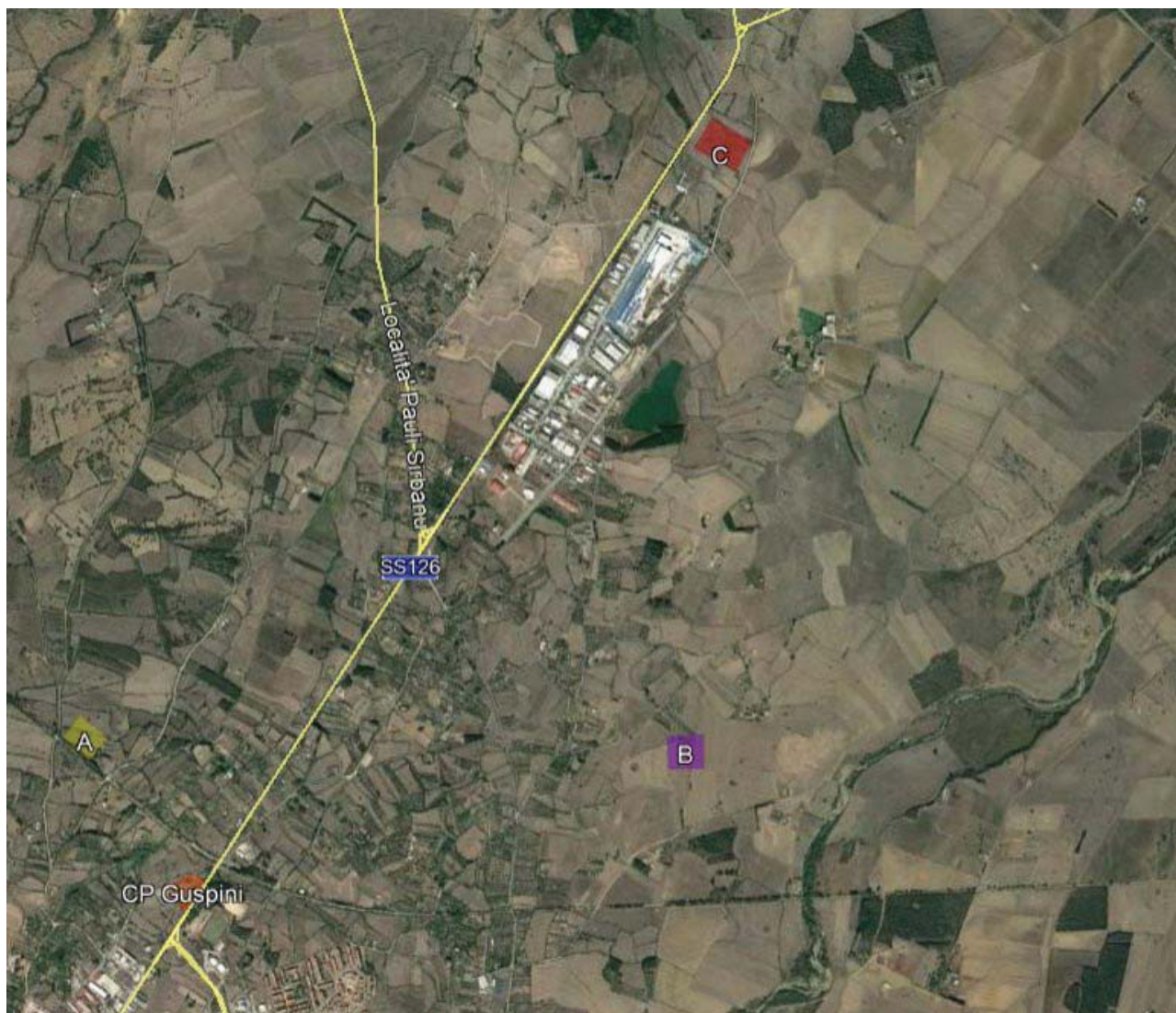


Figura 70: alternative in valutazione per la realizzazione della SE.

L'accesso alla stazione B risulta essere il più difficoltoso. Avviene infatti dall'incrocio posto a sud della zona PIP di Guspini. Da qui si scende verso sud-est in una strada sterrata esistente che dovrà essere allargata, sistemata e asfaltata. Circa 500 m prima dell'innesto di tale strada con il tracciato dell'ex ferrovia si svolta a sinistra e si dovrà realizzare un breve tratto di circa 200 m di strada nuova, lungo il confine di un terreno agricolo, per poi collegarsi ad una strada sterrata esistente.

Quest'ultima dovrà anch'essa essere sistemata e asfaltata fino all'ingresso della nuova SE.

Per l'accesso alla stazione della soluzione A sarà necessario allargare, sistemare e asfaltare un tratto dell'ex ferrovia. Al momento la strada del tracciato dell'ex ferrovia risulta sterrata e non in tutti i punti risulta con una larghezza superiore ai 6 m. Alla strada sterrata dell'ex ferrovia si accede dalla Strada Statale 126.

L'accesso alla stazione C risulta, invece, essere il più agevole. Essendo la stazione posta lungo la SS126 non è necessario sistemare nessuna strada esistente. Dovrà solamente essere realizzato l'accesso alla SE dalla SS126.

In forza delle suddette considerazioni la Soluzione A risulta la più idonea per l'ubicazione della nuova SE "Guspini" e, per quanto non sia ancora pervenuta una comunicazione ufficiale, in tale direzione si sta orientando la scelta di Terna SpA.

Di seguito nelle figg 44 e 45 si riporta un inquadramento di dettaglio delle opere di rete previste per la Soluzione A.

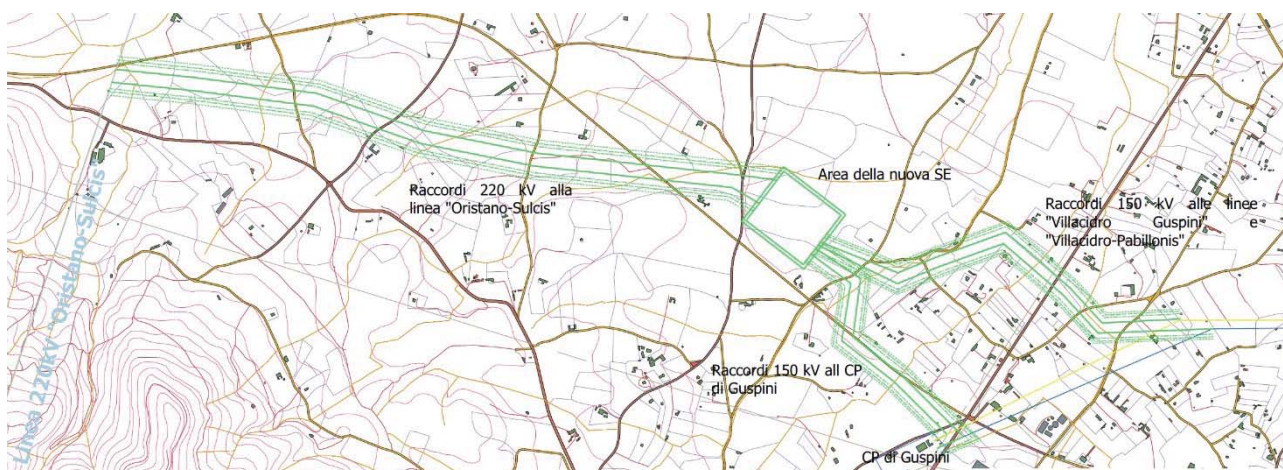


Figura 71 – Inquadramento soluzione A su database geotopografico.

Si è proceduto pertanto ad un inquadramento di dettaglio delle opere previste nella Soluzione A

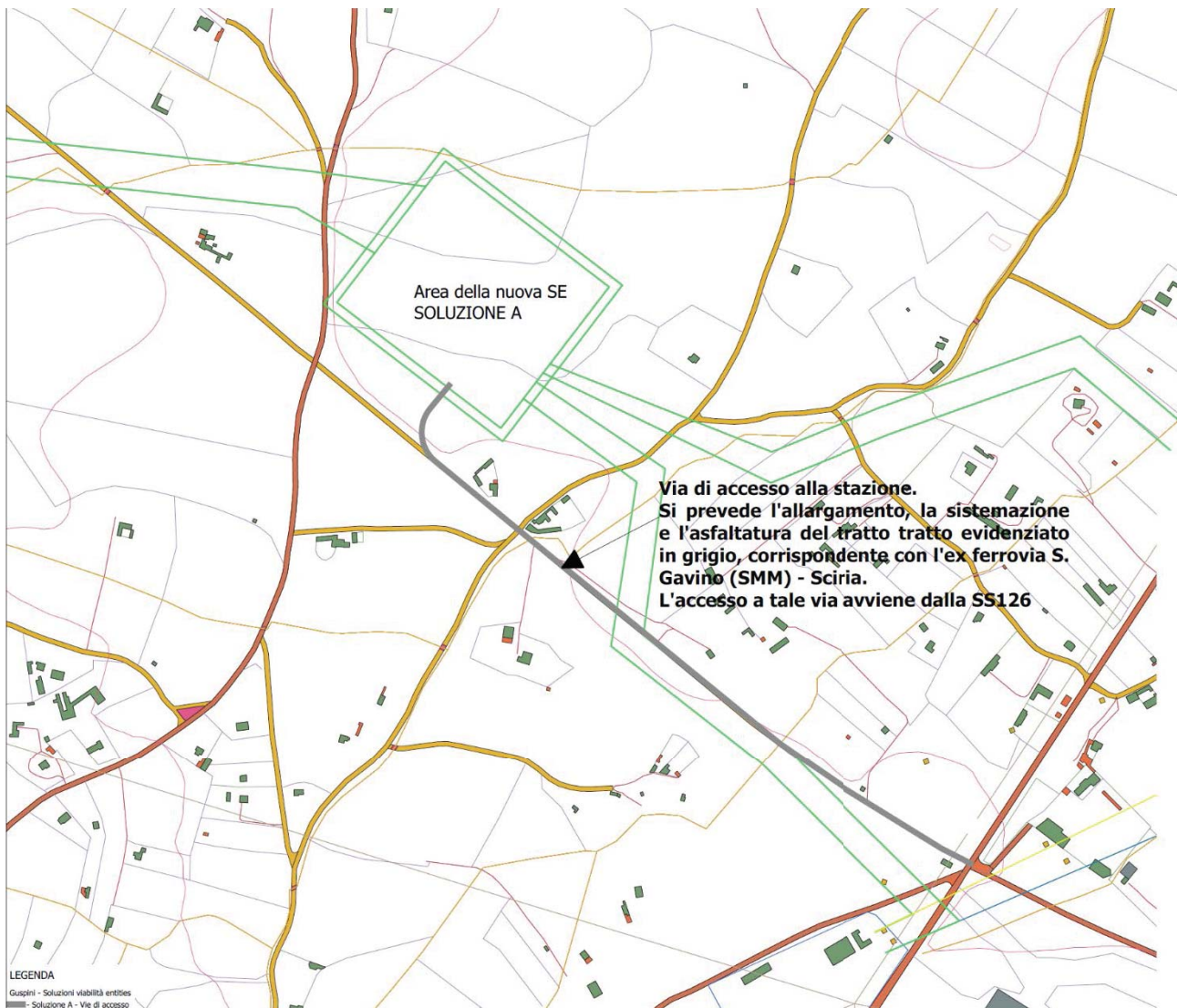


Figura 72 – viabilità di accesso soluzione A.

4.5 Recinzione e accessi al sito

L'accesso al sito sarà nel confine sud del lotto interessato. L'opera in progetto prevede, inoltre, la realizzazione di una viabilità interna in sterrato di raccordo nord-sud dei filari di pannelli, esclusa al traffico civile, comunque percorribile anche da autovetture ed utilizzata anche per la fase di cantiere. Le strade saranno progettate in modo tale da permettere la circolazione anche in caso di maltempo; a questo scopo il fondo della carreggiata avrà sufficiente portanza, ottenibile mediante la formazione di una inghiaatura ed attraverso il costipamento dello strato costituito da granulare misto stabilizzato con macchine idonee.

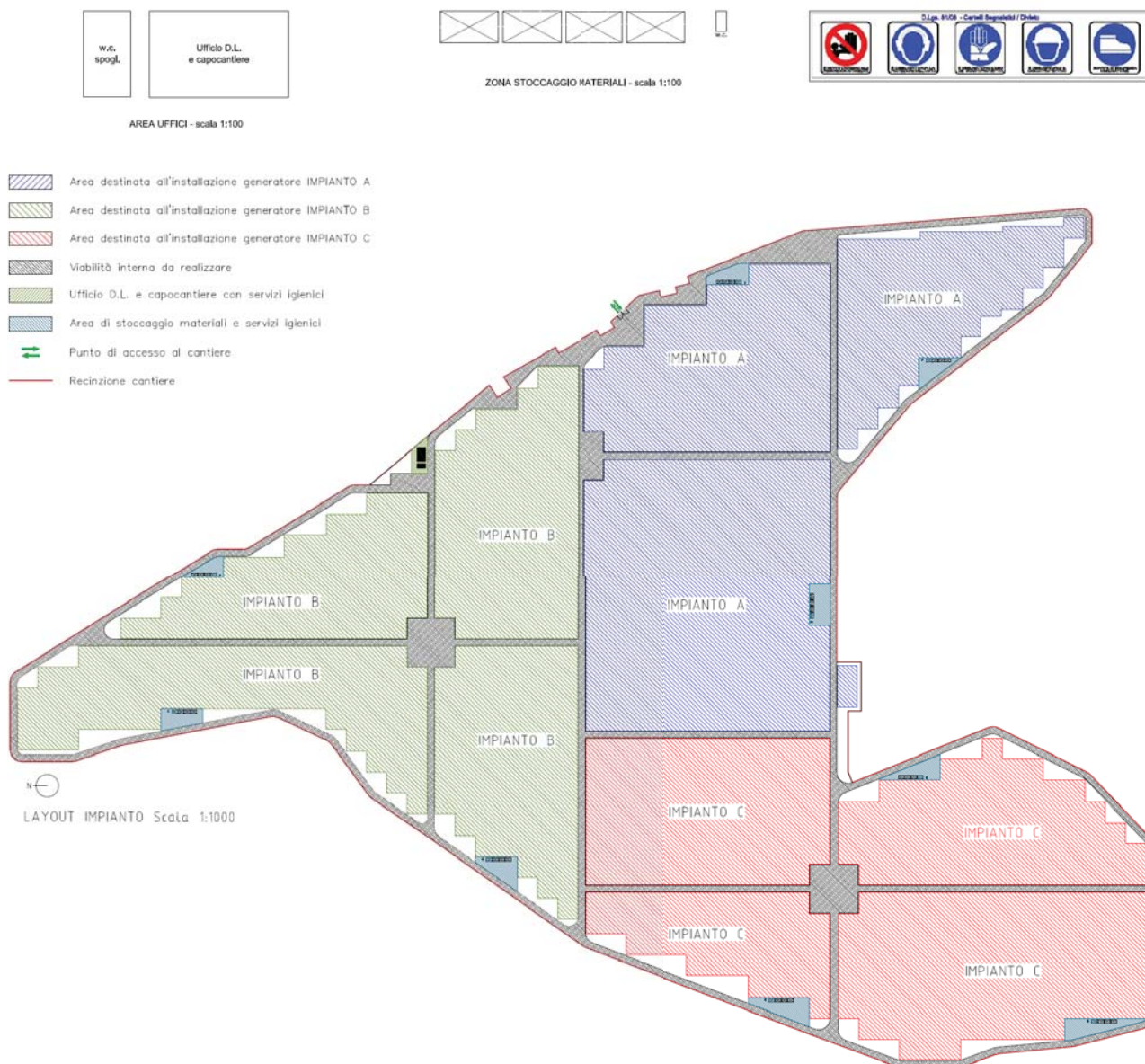


Figura 73: planimetria area di cantiere.

4.6 Dismissione dell'impianto

La vita produttiva dell'impianto fotovoltaico proposto si estende all'incirca per 30 anni. Qualora non si provvederà ad un revamping, al termine della sua attività si prevede la dismissione dell'intero impianto incluse le strutture annesse. La fase di smantellamento dell'impianto comporterà il necessario ripristino dell'area con la restituzione alle condizioni ante-operam, così da evitare qualsiasi incidenza sull'ambiente.

Questo sarà possibile attraverso la differenziazione e il recupero di tutte le componenti dell'impianto a seconda della rispettiva tipologia di rifiuto. La società avrà cura di separare i materiali riciclabili da quelli non riciclabili prodotti e che tali materiali siano portati presso ditte autorizzate nelle apposite aree di stoccaggio per il recupero o lo smaltimento finale.

Tra gli aspetti che rendono "doublegreen" l'energia fotovoltaica vi è la forte predisposizione dei componenti al riciclo ed al recupero dei materiali preziosi che compongono la maggior parte dell'impianto.

A questo proposito è utile sottolineare le iniziative che, a livello europeo, stanno predisponendo piattaforme di smaltimento e riciclo dei moduli fotovoltaici al termine del ciclo di vita utile degli stessi ed a cui stanno aderendo i principali produttori mondiali. Tale sistema, infatti, prevede il recupero ed il riuso di circa il 90 – 95% in peso dei moduli fotovoltaici in cinque passi con un processo tecnologico che consente il recupero di vetro, alluminio, silicio e dei materiali organici come plastiche e tedlar.

In Italia il D. Lgs n.151 del 25 luglio 2005, entrato in vigore il 12 novembre 2007, ha recepito le direttive europee WEEE-RAEE RoHS, 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003), 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003). Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche). Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento per i RAEE.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili. Il 29 febbraio 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la legge 31/2008, di conversione del DL 248/2007 ("milleproroghe") che conferma le proroghe in materia di RAEE. Il 6 marzo 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la "legge Comunitaria 2007" (legge 34/2008) contenente la delega al Governo per la riformulazione del D.Lgs 25 Luglio 2005, n. 151, al fine di dare accoglimento alle censure mosse dall'UE, con la procedura d'infrazione 12 ottobre 2006 per la non corretta trasposizione delle regole comunitarie sulla gestione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ricevute dai distributori all'atto dell'acquisto di nuovi prodotti da parte dei consumatori.

La maggior parte dei materiali come acciaio delle strutture di supporto o i cavi di rame sono facilmente riciclabili già oggi e consentono un recupero sensibile delle spese di smantellamento.

L'impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Lo smantellamento dell'impianto previsto a fine vita sarà costituito dalle seguenti fasi principali di lavorazione:

- completo smontaggio e rimozione dei moduli fotovoltaici;
- impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno e/o pallet;
- smontaggio delle strutture di sostegno;
- estrazione dei pali in acciaio dal terreno;
- rimozione dei cavidotti interrati;
- rimozione dei locali cabine prefabbricati e di tutte le apparecchiature contenute;
- smontaggio sistema di illuminazione;
- smontaggio sistema di videosorveglianza;
- rimozione pozzetti di ispezione;
- rimozione recinzione;
- rimozione della viabilità interna;
- consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

Ove non sia possibile riutilizzare i pannelli presso altri impianti, i moduli saranno prelevati da operatori ambientali che si occupano di separare i materiali riciclabili da quelli inerti non riutilizzabili. I principali componenti di un pannello sono:

- silicio;
- vetro;
- metalli (cornice e contatti);
- componenti elettrici.

Circa il 95% del modulo (in peso) è quindi composto da materiali "nobili" che possono essere riciclati per altri utilizzi. Il resto è formato da rifiuti inerti che possono essere smaltiti in una comune discarica.

I pannelli possono essere prelevati sul sito da un soggetto pubblico o privato specializzato in ambito di recupero materiali, che potrà agevolmente sottoporre i pannelli ad un processo di riciclo e smaltimento strutturato nelle seguenti macrofasi:

separazione e lavaggio dei vetri (invio dei vetri presso le industrie del settore);

separazione dei componenti metallici del modulo;

purificazione dei metalli riutilizzabili per il riciclo;

smaltimento degli inerti rimanenti presso una discarica.

Il processo di smaltimento, data l'assenza di materiali pericolosi o inquinanti tra i componenti del pannello, non necessita di particolari competenze e può essere gestito da uno dei numerosi operatori ambientali che agiscono sul territorio.

Per maggiori specifiche sulla dismissione dell'impianto si veda il Piano di dismissione dell'impianto di produzione allegato al progetto.

5. Quadro di riferimento ambientale

Il quadro di riferimento ambientale definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto e individua e quantifica i potenziali impatti ambientali indotti dalla realizzazione dell'opera.

Il quadro di riferimento ambientale è stato strutturato sulla base di informazioni raccolte da diverse fonti: indagini analitiche e sopralluoghi effettuati nell'area di progetto e limitrofa, raccolta ed elaborazione di dati e informazioni reperiti su pubblicazioni scientifiche e studi relativi all'area di interesse prodotte da Enti ed organismi pubblici e privati.

Tramite l'analisi di tali dati si ricostruisce lo stato delle componenti ambientali nell'area di progetto allo stato attuale, che si definisce "momento zero", e si individuano gli aspetti ambientali significativi e, infine i potenziali impatti ambientali associati alla realizzazione del progetto.

La valutazione di impatto prende in considerazione gli effetti positivi e negativi, diretti ed indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, che la realizzazione del progetto comporta sull'ambiente. Infine si illustrano le misure previste per evitare, ridurre ed eventualmente compensare gli effetti negativi del progetto sull'ambiente, tenendo conto dei 10 criteri di sviluppo sostenibile indicati nel "Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea" (Commissione Europea, DGXI Ambiente, Sicurezza Nucleare e Protezione Civile – Agosto 1998), riportati nella tabella seguente:

	ELENCO DEI 10 CRITERI DI SOSTENIBILITÀ INDICATI NEL MANUALE UE
1	Ridurre al minimo l'impegno delle risorse energetiche non rinnovabili
2	Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione
3	Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti
4	Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi
5	Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche
6	Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali
7	Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale
8	Protezione dell'atmosfera
9	Sensibilizzare alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale
10	Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile piani e programmi" emanato dalla Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia).

Per quanto riguarda l'analisi sulla componente ambientale *suolo e sottosuolo* si rimanda alla Relazione geologico-tecnica a cura della Dott.ssa Geol. Cosima Atzori.

L'analisi delle *componenti biotiche* è stata sviluppata nella Relazione sull'avifauna, redatta dal Dott. Nat. Maurizio Medda.

5.1 Componente paesaggio: stato attuale

Si riportano di seguito le considerazioni presentate nel Documento di Scoping della Valutazione Strategica del Piano Urbanistico Comunale di San Nicolò d'Arcidano.

Il Comune di San Nicolò d'Arcidano ricade all'interno dell'Ambito di Paesaggio denominato "Golfo di Oristano – n°9", confina a nord con il comune di Terralba, a est con i comuni di Uras, Mogoro e Pabillonis, mentre a sud con il comune di Guspini. Si estende su un territorio di superficie pari a 2.836 ha, con una conformazione altimetrica pressoché pianeggiante, in cui gli unici elementi interessanti sotto il profilo geomorfologico sono i colli situati in località "Sa Codina".

Il litorale del Golfo di Oristano, delimitato dai promontori basaltici di Capo San Marco a Nord e Capo Frasca a Sud, è caratterizzato da una costa bassa e prevalentemente sabbiosa. La continuità del cordone litoraneo è interrotta dalla presenza di diverse foci fluviali, in gran parte canalizzate, del Fiume Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu, che si alternano ai numerosi canali lagunari attraverso i quali le acque marine del golfo si connettono con diversi sistemi umidi. Questi ultimi sono sia di generazione naturale e sia creati delle opere di bonifiche storiche e di sistemazioni idrauliche. Nella bassa valle del Flumini Mannu si localizza il centro urbano di San Nicolò d'Arcidano posto in un areale di pianura che riceve i bacini di alimentazione del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu di Pabillonis ed intense relazioni con la pianura del Campidano e la Marmilla. Il paesaggio, dominato dai segni dei corsi fluviali, è caratterizzato dalle partizioni dei lotti agricoli e dalla rete di antichi tracciati oggi divenuti strade di penetrazione agraria. In particolare la dislocazione di alcuni insediamenti di età classica e medievale, come San Pantaleo, Cotti Pedras e Codduboinargiu, località oggi distanti dalla viabilità principale ma servite da vie importanti attestate ancora nelle carte ottocentesche, ricalcano tracciati in uso in età antica e medievale.

I fondi, per lo più seminativi, hanno dimensioni maggiori in prossimità dei corsi fluviali e presentano una frammentazione minuta nel territorio settentrionale dove sono dedicati a

coltivazioni viticole e ad orti con alcune zone di oliveto e seminativi non irrigui, verso Terralba ed Uras.

La copertura vegetale varia dalla macchia alle colture agrarie, in particolare viticole ed orticole di qualità. La pietrosità superficiale è da moderata, per grossi ciottoli e blocchi, ad assente, mentre la rocciosità affiorante è sempre assente con tessitura varia dalla franco-argillosa all'argillosa.

Il Piano Paesaggistico Regionale, nella Scheda d'Ambito n°9 – Golfo di Oristano, evidenzia come l'Ambito comprenda una serie complessa di aree diverse: quelle dei bacini naturali, artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata.

La particolare importanza di queste zone, risiede non solo nel fatto che rappresentano una risorsa ecologica di rilevante interesse in termini di conservazione della biodiversità in ambito mediterraneo (e per tale motivo molte di queste sono state inserite negli obiettivi di protezione di numerose direttive comunitarie), ma anche in relazione alle notevoli potenzialità di sviluppo economico delle diverse aree. Difatti, assumono un ruolo di rilievo i sistemi stagnali e lagunari costieri in quanto rappresentano ambienti di primario interesse ecologico, habitat di straordinaria rilevanza per l'avifauna acquatica e per le numerose specie ittiche e bentoniche, per questo motivo spesso oggetto di sfruttamento per la produzione ittica.

Gli ambienti lagunari e stagnali che si sviluppano lungo la fascia costiera compresa tra Capo Mannu e Capo Frasca (IsBenas, Mistras, Cabras, Santa Giusta, Pauli Maiori, S'Ena Arrubia, Corru s'Ittiri e Corru Mannu San Giovanni e Marceddi), oltre a costituire il naturale sistema di espansione idraulica dei corsi d'acqua ed avere rilevanza paesaggistica ed ecologica, sono sede di importanti attività economiche, quale, ad esempio, l'allevamento ittico. Questi sono ambienti produttivi che periodicamente vengono compromessi dallo stato in cui vertono questi ecosistemi, che richiedono un coordinamento nella gestione ambientale dei bacini di alimentazione.

Il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi e testimoniata dall'importante presenza della filiera agroindustriale della bovinicoltura da latte, favorita dalle rilevanti estensioni irrigue lungo l'asse del Tirso e nella piana di Terralba e Arborea.

Le colture di tipo intensivo interessano, inoltre, la coltivazione di specie erbacee (riso, carciofo, fragola, melone, anguria, pomodoro, barbabietola) e di quelle arboree (agrumi, viti, olivi, mandorli). Le aree agricole e i sistemi agroforestali delle zone sottoposte a interventi di bonifica

sono diffuse sull'intero territorio, fatta eccezione per le superfici con caratteristiche geomorfologiche ed ambientali non adatte ad un utilizzo agricolo.

Costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:

- il sistema insediativo agricolo della bonifica integrale e città di fondazione di Arborea;
- l'area della piana Arborea-Terralba, che raggiunge elevati valori economici e di integrazione di filiera. La pianura costituisce uno sviluppo agricolo di eccellenza in ambito regionale, rappresentato dalla filiera della bovinicoltura da latte (allevamento e caseifici) e la coltivazione di colture di tipo intensivo (pomodoro, barbabietola, riso) destinate anche all'industria agroalimentare. Le attività agricole vengono attuate utilizzando moderne tecniche agronomiche con un medio grado di meccanizzazione;
- la estesa coltivazione di agrumi, viti, olivo e mandorlo e l'arboricoltura specializzata finalizzata alla produzione di legna da ardere (Eucalyptus);
- la rete di frangivento costituita da specie arboree dei territori oggetto di bonifica;
- il sistema dei caseifici e degli impianti per il trattamento dei reflui caseari (che nel contesto territoriale assumono una particolare rilevanza sia economico sia ecologica, in relazione alla natura particolarmente inquinante dei reflui, se non adeguatamente depurati).

Il rapporto stabilito con la matrice ambientale dai sistemi insediativi è particolarmente singolare nelle bonifiche integrali nell'area dei centri di Terralba, Marrubiu, Uras, nella bonifica della piana di Terralba, localizzato nel bacino del Rio Mogoro, ormai deviato, e sull'alveo dell'ex stagno di Sassu, cui è associato il paesaggio delle alluvioni recenti ed attuali.

5.1.1 Aspetti storico-archeologici: stato attuale

Il territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano presenta una notevole ricchezza di risorse naturali legate alle acque e ciò spiega l'intensa frequentazione fin dall'età preistorica ed il ruolo di riferimento costiero per le aree estrattive di ossidiana del Monte Arci.

I nuraghi monotorre, ancora rilevabili come Conca Casteddu o Bau Mauru e Fromiga, i nuraghi complessi, desumibili dalla letteratura come Cuccuru Gibbas e Palabardu, (Terre Ziringonis e Fagoni), e il villaggio nuragico presumibilmente sito in località San Pantaleo, poi luogo di insediamento fenicio-punico, testimoniano l'insediamento permanente nel territorio in età

nuragica. La presenza antropica in età classica è evidente nel sito di IsCodinas e sempre all'età romana si riferisce una necropoli rinvenuta in località Serra Pomposu. Alcuni tra questi luoghi, Cuccuru Gibbas e San Pantaleo, ed altri, come Cotti Pedras e Codduboinargiu, sono stati oggetto

di frequentazione successiva, in età punica e romana fino all'alto medioevo attestando la continuità insediativa legata alla presenza fluviale e dei fertili terreni di pianura. Nel territorio è presente inoltre, in località sa Mitza de Fogoni, una sorgente d'acqua evidenziata da una struttura circolare a blocchi basaltici con copertura a tholos.

In particolare San Pantaleo sembra costituire il primo nucleo di un abitato attestato fino all'età moderna che confluì nella vicina villa di Architano dando luogo a quella concentrazione insediativa all'origine dell'attuale paese di San Nicolò d'Arcidano. Tale ipotesi è stata avanzata a partire da fonti trecentesche che citano la presenza di due piccoli villaggi *Architano Magno* con una chiesa dedicata a San Nicolò e *Architano Parvo* con una chiesa dedicata a San Pantaleo. Nel periodo giudicale Arcidano apparteneva alla regione "Parte Montis" e faceva parte della curatoria di *Bonorcili*. La parola Architano è da ricondurre alla relazione del territorio con il Monte Arci.

Nel centro abitato la chiesa parrocchiale di San Nicola, oggi visibile nelle sue forme ottocentesche ma localizzata sul sito di una preesistenza riportata come "su nurasci de Luxia", la sede novecentesca del vecchio municipio e l'antico Monte Granitico oggi edificio della canonica, sono le architetture storiche principali affacciate su di una piccola piazza che costituisce il nucleo storico dell'abitato. Tale nucleo è riconosciuto all'interno del perimetro del centro di antica e prima formazione (deliberazione del Consiglio Comunale n° 12 del 21/05/2007 e successiva determinazione della competente Direzione Generale dell'Assessorato Regionale EE.LL., Finanze ed Urbanistica, n° 681/DG del 17/07/2007). A rafforzare il legame di San Nicolò d'Arcidano con l'elemento acqua concorre la presenza di numerosi pozzi pubblici in uso fino all'epoca recente.

Come riportato nel Piano Paesaggistico Regionale, nel documento "Relazione generale - Il paesaggio culturale della Sardegna", le pianure sarde, e soprattutto il Campidano, sono state nella storia fonte di ricchezza per le popolazioni insediate: contribuirono ad arricchire l'economia cartaginese e nella prima metà del V secolo vennero costruite molte fortificazioni per difendere i terreni fertili dai pastori transumanti provenienti dalle montagne del nuorese. Lo sfruttamento di tali territori è particolarmente vantaggioso anche in virtù del fatto che sono inseriti in promontori

con accoglienti insenature su due lati per consentire il riparo dai venti. Inoltre gli approdi localizzati nella costa occidentale appartenevano alle rotte che, partendo dalle coste siriane palestinesi o da Cipro, passavano per le coste siciliane, tirreniche, africane, galliche e spagnole. Infatti in Sardegna le città fenicie-puniche fondate sono quasi tutte nella costa occidentale.

Agli inizi del VII secolo i villaggi fenici divennero vere città, nacquero i primi spostamenti verso l'interno e si crearono avamposti difensivi: Da Carales ci si spinse verso S. Sperate, Monastir (avamposto di monte Olladiri), Settimo San Pietro (avamposto di Cuccuru Nuraxi). Dagli insediamenti di Porto Botte e Porto Pino e Bithiaci si spinse a Santadi (avamposto di Pani Loriga) Seruci e Gonnessa (avamposto di SaTurriga).

Dopo la conquista della Sardegna da parte dei romani tutte le terre dell'isola divennero agro pubblico del popolo romano. Le terre confiscate furono in parte lasciate ai vecchi proprietari che divennero affittuari, altre furono concesse a famiglie italiane, altre ancora vennero concesse a proletari Romani (pianura della colonia Iulia di Turris Libisonis).

La pianura sarda divenne per Roma un'importante fonte di approvvigionamento di cereali e l'economia continuò ad essere orientata verso la monocultura cerealicola in una struttura produttiva di tipo latifondista. Durante l'impero al latifondo privato si sovrappose quello imperiale. Lungo la pianura sarda si sviluppò la rete viaria che collegava i centri abitati e consentiva il trasporto delle granaglie verso i porti. Da Carales partiva la strada che portava a Turris Libisonis, toccava le Acque Neapolitane (terme di Sardara), Othoca (S. Giusta), Tharros (Capo San Marco), Forum Traiani (Fordongianus), Ad Medias (Abbasanta), risaliva la campeda passando per Molargia (Mulargia) e discendeva l'altopiano nei pressi di Bonorva dividendosi in due tronchi: uno raggiungeva Porto Torres un altro Hafa (Mores) e Luguido (presso la chiesa di Nostra Signora di Castro a Oschiri) per arrivare a Olbia.

Per non ingenerare problemi con i pastori sardi dell'interno, che con la transumanza raggiungevano le pianure, si tracciarono dei confini. I secoli di maggior splendore per le città delle coste sarde si ebbe dal I al III secolo d.C. Vennero costruiti terme, templi, teatri, anfiteatri, acquedotti. I centri ecclesiastici Camaldolesi, Vallombrosani, Cassinesi e Vittoriani, istituiti dalle amministrazioni giudicali tra il X e XI secolo, esercitarono un influsso positivo nella messa a coltura di nuove terre. Tra il XI e XIII secolo in Sardegna vennero costruiti circa 100 monasteri e agli ordini religiosi venne affidato, da parte dei giudici, il 30% del territorio isolano.

Nell'alto medioevo l'unità fondiaria fondamentale era la domo che aveva al suo centro gli edifici signorili. Della domo fanno parte le Domestias cioè aggregati insediativi minori che testimoniavano l'habitat sparso. La domo era composta da terre aperte a coltura estensiva, terre chiuse coltivate a vigna, frutteti e oliveti, da salti composti principalmente da incolti boschi (silvae) e da villaggi (ville). Con la penetrazione dei Genovesi e Pisani si avviò nell'isola una profonda modificazione. Nelle pianure vi erano le donnicalias (donazioni giudicali) che vennero trasformate in centri di prima raccolta dei prodotti agro-pastorali. Nacquero nuovi centri da ricondursi a insediamenti monastici o di fondazione Pisana e Genovese.

Nell'asse Cagliari-Oristano due erano i centri importanti: Sanluri (giudicato di Cagliari) che nel XIV secolo divenne capoluogo della curatoria di Nuraminis e San Gavino Monreale (giudicato di Arborea).

Nel 1348 si registrò in Sardegna, ma anche in Europa, una grave crisi demografica, con la scomparsa di circa il 40% della popolazione ed il progressivo isolamento dell'isola dai circuiti commerciali del mediterraneo. Vennero abbandonati numerosi villaggi e la popolazione tendeva ad accentrarsi negli abitati più importanti. Nel Campidano, ancora una volta, la coltura cerealicola era l'attività più produttiva.

Tra il XVI sec e XVII sec. si diffondono le concessioni feudali date dal sovrano e cedibili per successione ereditaria. Cagliari, Sassari, Iglesias, Oristano, Alghero, Bosa e Castellaneta di Stabia conservarono la loro condizione di città reali, il resto del territorio invece restò al potere feudale che lo suddivise in baronie e contrade.

Nel periodo Sabauda le proprietà private erano irrilevanti e poche erano le terre recintate, la massima parte del territorio rientrava nel demanio feudale e le singole comunità ne avevano disponibilità con i "viddazzoni". Su di esse si esercitava l'alternanza tra seminario e paberile (riposo in uso per pascolo) secondo un criterio di rotazione. Poiché i lotti del viddazzo erano assegnati a tempo per una sola annata il contadino si preoccupava unicamente del raccolto di una sola stagione così che i terreni non subivano alcuna miglioria. Il governo Sabauda, nonostante avesse apportato

numerose riforme, conservò immutato l'ordinamento feudale e non promosse su larga scala la privatizzazione delle terre. Il governo sabauda nell'ambito del processo di modernizzazione dell'isola puntò molto sulla messa a coltura di nuove terre e sull'agricoltura razionale. Nacque l'insediamento sparso che spesso provocò una perdita del capitale boschivo.

Nel primo quindicennio dell'800 fu affrontato il problema della privatizzazione delle terre agricole. Nel 1820 venne promulgato l'Editto delle chiudende che portò alla creazione di vasti latifondi a scapito della comunità. Nel Nuorese, nelle Barbagie, nel Margine e nel Goceano gli allevatori abituati a pascolare liberamente in vasti terreni (cussorgie) si sentirono danneggiati dalla nuova organizzazione territoriale.

Durante il regno di Carlo Felice (1821-31) avanzò l'esigenza di operare delle riforme, che si esternò con la realizzazione della principale strada isolana, progettata dall'ing. Carbonizzi, che congiunse Cagliari con Porto Torres passando per Oristano, Macomer e Sassari. L'ossatura infrastrutturale venne accompagnata dal risanamento di vaste estensioni paludose all'altezza di Serrenti, nell'altopiano di Paulilatino e Abbasanta e in quello di Campeda tra Macomer e Bonorva. Vennero poi progettati i prosciugamenti dello stagno salmastro di Sanluri e quelli litoranei di Palmas e Santa Giusta che furono però realizzati qualche decennio più tardi.

Il sistema feudale venne abolito più tardi da re Carlo Alberto.

Costituiscono il sistema del paesaggio storico-culturale dell'Ambito n°9 – Golfo di Oristano:

- il sistema territoriale della portualità fenicia i siti di Othoca, di Tharros e di Neapolis.
- il sistema storico insediativo unitario del centro storico murato ed i borghi extra moenia di Oristano con le strutture, legate alla divisione fondiaria ed alle attività agricole, dei portali barocchi ed delle mura perimetrali dell'agro;
- il sistema unitario l'insediamento religioso della chiesa di San Giovanni di Sinis e del villaggio di Cumbessias di San Salvatore di Cabras con le testimonianze archeologiche connesse quali l'ipogeo della chiesa di San Salvatore ed i resti di impianto termale situati nel perimetro del villaggio, compresi i percorsi che collegano i due poli e che costituiscono l'itinerario processionale della "Corsa degli Scalzi" che da Cabras conduce a San Salvatore di Cabras;
- il sistema le trame degli orti, dei perimetri murati e di irrigazione degli aranceti dell'agro di San Vero Milis;
- il paesaggio delle aree umide, l'insieme di capanne, pontili, luoghi di lavorazione dei prodotti alimentari tipici, laboratori per la realizzazione delle imbarcazioni lagunari in giunco dette "Is Fassonis" e degli altri prodotti derivanti dalla lavorazione delle specie vegetali autoctone di ambito lagunare quali il falasco detto "su sessini" o "su cruccuri" e l'erba detta "s'anedda";

- il carattere paesaggistico dell'insieme della città di fondazione di Arborea, dei borghi ed il sistema delle case coloniche, nonché l'assetto territoriale della bonifica;
- il territorio per il lagunare l'emergenza fisica e culturale della cattedrale di Santa Giusta.

5.1.2 Possibili impatti sul paesaggio

In considerazione delle condizioni morfologiche del terreno e della tipologia di strutture utilizzate per la realizzazione del campo fotovoltaico si è considerato cautelativamente ottimale, ai fini dello studio di fotoinserimento, analizzare la porzione di territorio delimitata dal cerchio di 5 km intorno all'area di impianto.

La comprensione degli elementi del paesaggio è strettamente legata ad aspetti percettivi dipendenti da molteplici fattori, come la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, etc.

Al fine di valutare i possibili impatti sul paesaggio conseguenti alla realizzazione del progetto, si sono utilizzate metodologie di inserimento (fotosimulazioni) e procedure di valutazione del paesaggio volte a rendere l'analisi quanto più possibile oggettiva.

Le immagini successive presentano le ricostruzioni e le simulazioni visive relative all'opera proposta sulla base delle osservazioni compiute in situ dai diversi punti di vista. Tutte le fotografie sono state acquisite con macchina digitale reflex full frame, modello Nikon D700, con obiettivo a focale fissa Nikkor 35mm. Questa scelta tecnologica consente di ottenere una visuale quanto più prossima a quella dell'occhio umano.

La valutazione degli impatti sulla componente paesaggio è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo.

Nell'area vasta entro la quale si colloca l'intervento, il paesaggio conserva ancora settori con una naturalità molto elevata dovuta in parte alle zone costiere, con aree umide caratterizzate dalla presenza di tipologie vegetazionali di notevole interesse naturalistico.

Più nel dettaglio, l'area in esame risulta essere inserita in un contesto misto di zone E- agricole e zone D - industriali e commerciali, caratterizzate da ampie distese di seminativi e fabbricati di tipo produttivo a bassa densità. Il paesaggio appare complessivamente omogeneo, con appezzamenti

di grandi dimensioni e scarsa diversità di ambienti e usi agrari. Nel contesto paesaggistico pianeggiante in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati, quelli dell'organizzazione del sistema rurale e agricolo e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano.

L'area di progetto non è direttamente visibile dall'area urbana di San Nicolò d'Arcidano, che dista circa 2,5 Km e la vegetazione che vi alligna non costituisce elemento di pregio paesaggistico.

In **Figura 74** è rappresentata la carta della intervisibilità dell'impianto in proposta, realizzata considerando le condizioni più cautelative, ossia senza presenza di vegetazione o elementi antropici. Se si avesse a disposizione un modello digitale del terreno con piccolo passo (quello in figura è di 10 m) si potrebbe dimostrare facilmente che, data l'esigua altezza dei pannelli fotovoltaici (1 m), la zona di reale visibilità sarebbe (a meno delle strade prospicienti l'impianto) quasi esclusivamente confinata ai punti più elevati nei rilievi ad est dell'impianto stesso. Come si può osservare, comunque, l'impianto è visibile in modo particolare dai punti più elevati nei rilievi ad est dell'impianto stesso, ma naturalmente a tale distanza la visibilità sarà estremamente ridotta.



Figura 74: mappa dell'intervisibilità.

Gli elementi lineari già presenti nel paesaggio si possono così classificare:

Elementi orizzontali: l'infrastruttura più rilevante in questa dimensione è senza dubbio quella viaria. Il progetto si localizza in un'area caratterizzata dalla presenza di numerosi terreni privati, adibiti al pascolo e/o alle coltivazioni e questo determina la presenza di numerose strade di accesso e attraversamento (non asfaltate) di tali proprietà. Per quanto riguarda le strade asfaltate principali si citano la SS 126 e la SP 64.

Elementi verticali: le infrastrutture verticali più rilevanti sono i tralicci della linea elettrica e i fabbricati industriali di piccole-medie dimensioni e le serre ad uso agricolo dislocati in alcuni lotti in prossimità dell'area di intervento, oltre naturalmente ai vicini rilievi di Monte Arci.

La copertura del suolo è rappresentata prevalentemente da un mosaico di colture estensive ed erbai per allevamento, con sporadica presenza di vegetazione di alto fusto. I colori sono omogenei, determinati dalle fasi colturali, prevalendo i toni gialli e marroni nei mesi estivi e invernali e il verde in quelli primaverili e autunnali. La visibilità è elevata, potendosi osservare, in giornate di buone condizioni meteorologiche, il Monte Arci. Le caratteristiche intrinseche del paesaggio determinano una qualità media, con un indice di fragilità visuale complessivamente medio-basso.

La componente antropica è rappresentata dalla rete di strade asfaltate e a penetrazione agricola che percorrono l'area, dai tralicci delle linee elettriche di bassa e medio-alta tensione, dagli edifici rurali sparsi e dai vicini centri abitati di S. Nicolò d'Arcidano e Uras.

In fase di esercizio il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l'impatto ambientale più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione dei pannelli, anche se visibili solo a ridotte distanze; l'impatto sul paesaggio avrà, dunque, durata a lungo termine ma estensione locale. Dai pochi punti panoramici elevati in cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale. Anche laddove l'area di impianto risulta visibile, esso non ha alcuna capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica e i punti dai quali è visibile sono raggiungibili solo tramite strade a penetrazione rurale e non presentano recettori significativi.

Inoltre dal Parco IsCodinas (presenza archeologica antropica di età classica) il sito fotovoltaico non è visibile come mostrano le seguenti panoramiche.



Figura 75 – Panoramiche località Cuccuru Cenabara – Parco IsCodinas.

Fotoinserimento n. 01 - Impianto



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering



Cono visivo - In blu l'area di impianto in proposta

Fotoinserimento n. 02 - Impianto



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering



Cono visivo - In blu l'area di impianto in proposta

Fotoinserimento n. 03 - Impianto



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering



Cono visivo - In blu l'area di impianto in proposta

Fotoinserimento n. 04 - Stazione



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering



Cono visivo - In blu l'area di impianto in proposta

Fotoinserimento n. 05 - Stazione



Stato attuale



Rendering



Cono visivo - In blu l'area di impianto in proposta

Nella **fase di realizzazione** gli impatti diretti sul paesaggio 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. Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali. Considerando che le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate temporaneamente, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio, è possibile affermare che l'impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale. Al fine di ridurre questo tipo di impatto vengono proposte delle stringhe la cui altezza massima è pari a 1 m.

In **fase di dismissione** 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.

Si riassumono nella tabella seguente gli impatti previsti per la componente paesaggio:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali. • Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse (disturbo panoramico-visivo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali. • Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio.

5.2 Componente atmosfera: il clima e la qualità dell'aria

Il Comune di San Nicolò d'Arcidano è caratterizzato da un clima mediterraneo, con inverni miti ed umidi ed estati calde e secche. Le precipitazioni si concentrano principalmente nei mesi autunnali ed invernali e raramente assumono carattere nevoso, anche per via delle quote relativamente

poco elevate delle montagne. I venti che soffiano più frequentemente sono il Maestrale proveniente da Nord-Ovest prevalentemente durante i mesi freddi o lo Scirocco, da Sud-Est.

Di seguito si riportano i dati climatici raccolti e analizzati nell'“Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna - Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2016 - settembre 2017” pubblicato dall'Agenzia Regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS) - Dipartimento Meteoclimatico - Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi.

Il clima della Regione Sardegna sta progressivamente variando, così come quello dell'intero pianeta, manifestando in particolare un evidente trend crescente delle temperature massime tale per cui il 2016-2017 risulta essere il più caldo in assoluto, il 2015-2016 il secondo più caldo, il 2014-2015 il terzo più caldo e il 2013-2014 il quinto più caldo di sempre (rispetto alle serie storiche disponibili per la Sardegna). Le temperature massime dell'annata 2016-2017, infatti, risultano di circa +2.3 °C superiori alla media 1971-2000. In tale periodo si sono osservate numerose e prolungate onde di calore del bimestre luglio-agosto che hanno rappresentato una vera e propria anomalia termica.

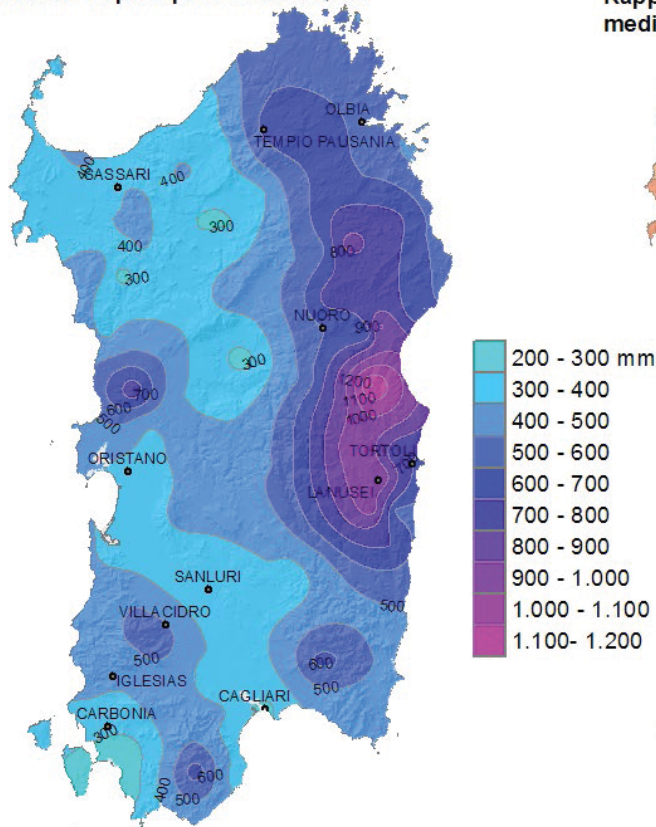
Le precipitazioni del periodo ottobre-settembre 2016-2017 sono state particolarmente scarse, tanto che non risultavano così poco frequenti sin dagli anni '40 del secolo scorso e i cumulati sono stati i più bassi dal 1999-2000.

A partire dalla prima decade di febbraio, la scarsità di apporti piovosi che ha interessato l'intera Isola ha determinato una sensibile riduzione dell'umidità dei suoli e condizioni di intenso stress idrico alla vegetazione spontanea e alle coltivazioni. A partire dalla primavera le condizioni di siccità agricola hanno interessato anche il versante orientale che nel periodo invernale aveva ricevuto i maggiori apporti idrici.

Gli scarsi apporti idrici hanno determinato sui corsi d'acqua e sugli invasi del sistema idrico multisettoriale della Sardegna un forte deficit, in particolare per quelli del settore occidentale, con percentuali di riempimento comprese nel mese di settembre tra 10% e 20% circa e con conseguenti limitazioni nella disponibilità di acque per l'uso irriguo e restrizioni dell'erogazione per gli usi civili.

Sulla Sardegna meridionale e centro-occidentale si è trattato di cumulati di precipitazione fortemente deficitari, in quanto compresi tra il 50% e il 75% della media climatologica 1971-2000.

Cumulato di precipitazione annuale



Rapporto con la media climatica

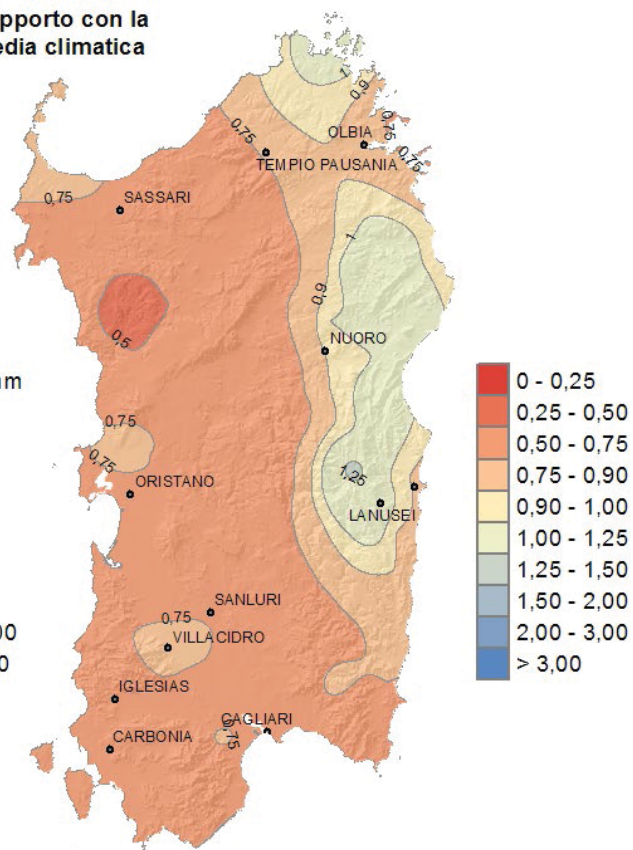


Figura 76: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2016 a settembre 2017 (a) e rapporto tra il cumulato e la media climatica.

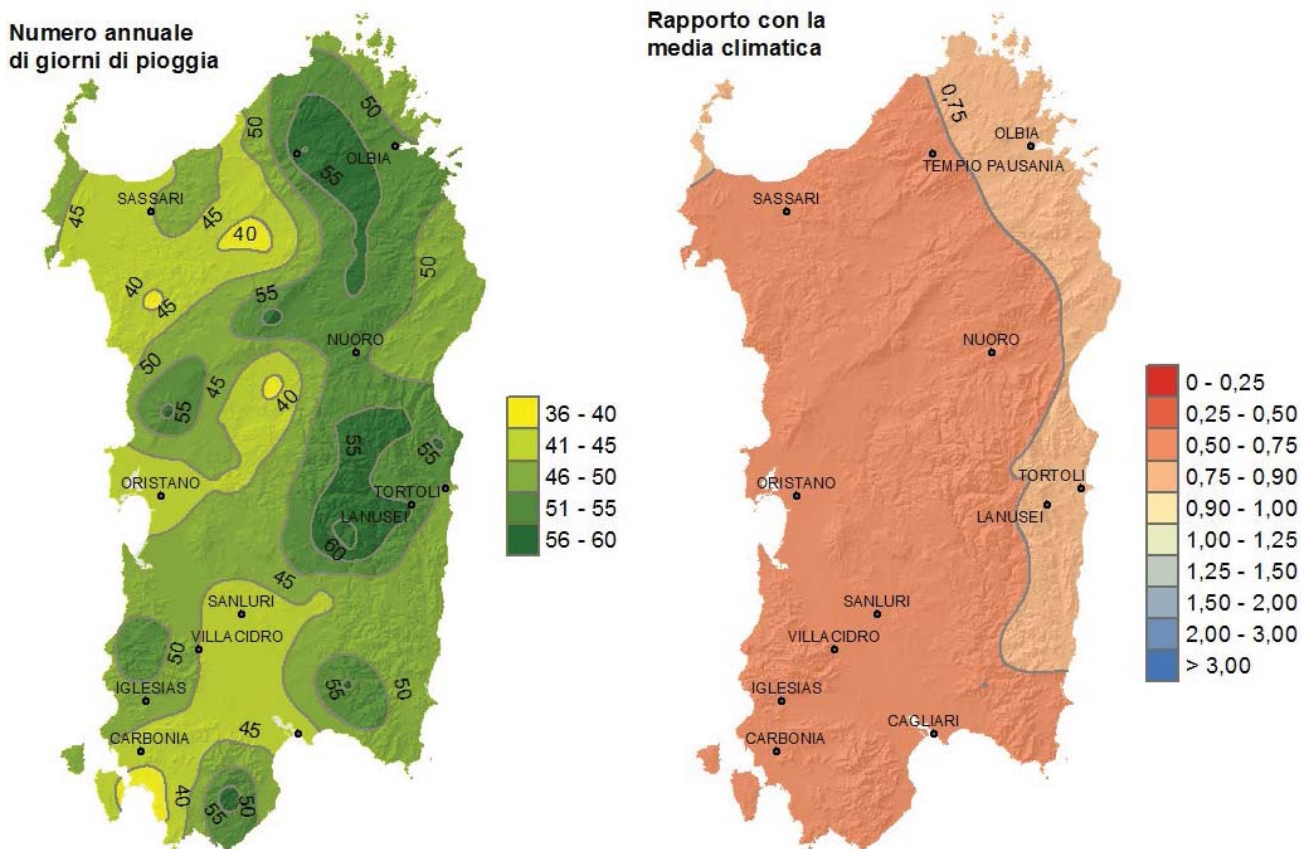


Figura 77: Numero di giorni piovosi da ottobre 2016 a settembre 2017 (a) e rapporto tra il cumulato e la media climatica.

I cumulati di precipitazione dei sette mesi corrispondenti alla stagione piovosa sono quasi identici a quelli dell'annata intera, con valori compresi tra i 300 mm e i 500 mm sulla Sardegna meridionale e centro-occidentale e superiori ai 500mm sulla Sardegna centro-occidentale, con punte oltre i 1000mm.

Il confronto con la climatologia 1971-2000 mostra che sulla Sardegna occidentale le piogge di ottobre-aprile non hanno raggiunto il 75% della media di riferimento.

L'evoluzione delle precipitazioni registrata dalla stazione di Oristano nei 365 giorni dell'annata può essere apprezzata nella successiva figura, che mostra graficamente i singoli eventi piovosi e l'accumulo progressivo delle precipitazioni da ottobre 2016 a settembre 2017. I cumulati dell'annata sono messi a confronto con i corrispondenti valori dell'annata precedente e con i percentili della statistica dei cumulati calcolati sulla serie storica del trentennio di riferimento 1971-2000.

I grafici permettono di dividere l'annata 2016-2017 in due periodi nettamente distinti: un primo semestre caratterizzato da precipitazioni ben distribuite temporalmente, ma con cumulati di

entità molto diversa tra i diversi territori della Sardegna e un secondo semestre quasi completamente privo di piogge.

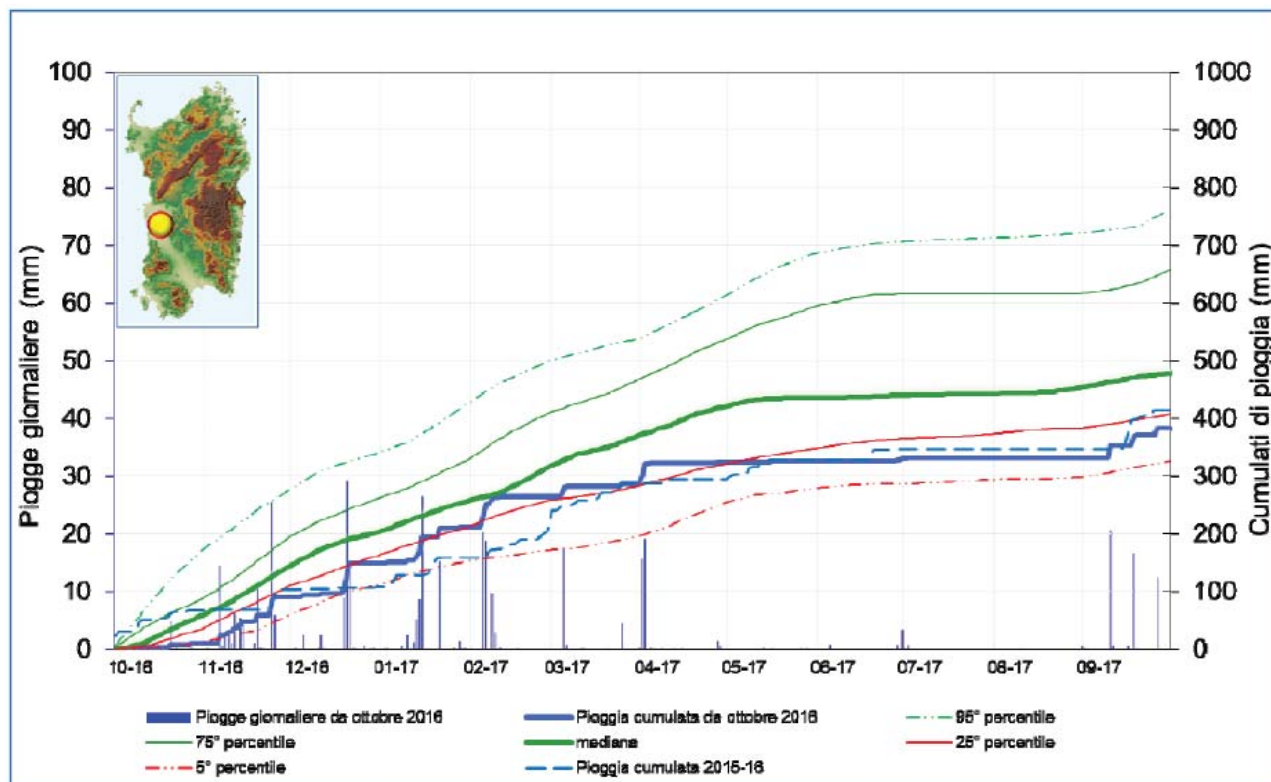


Figura 78: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa - Stazione di Oristano.

Giornate estive:

Come già rilevato nelle medie delle temperature massime, anche le giornate estive del 2017 sono state eccezionalmente numerose, anche nelle zone di montagna. Sono definite giornate estive quelle nelle quali la temperatura massima è stata superiore a 30 °C. L'immagine di seguito riportata mostra un'incidenza di giornate estive di quasi 2.4 volte l'incidenza media del trentennio 1971-2000. Si tratta del valore più alto di sempre e di molto superiore a tutti gli anni precedenti.

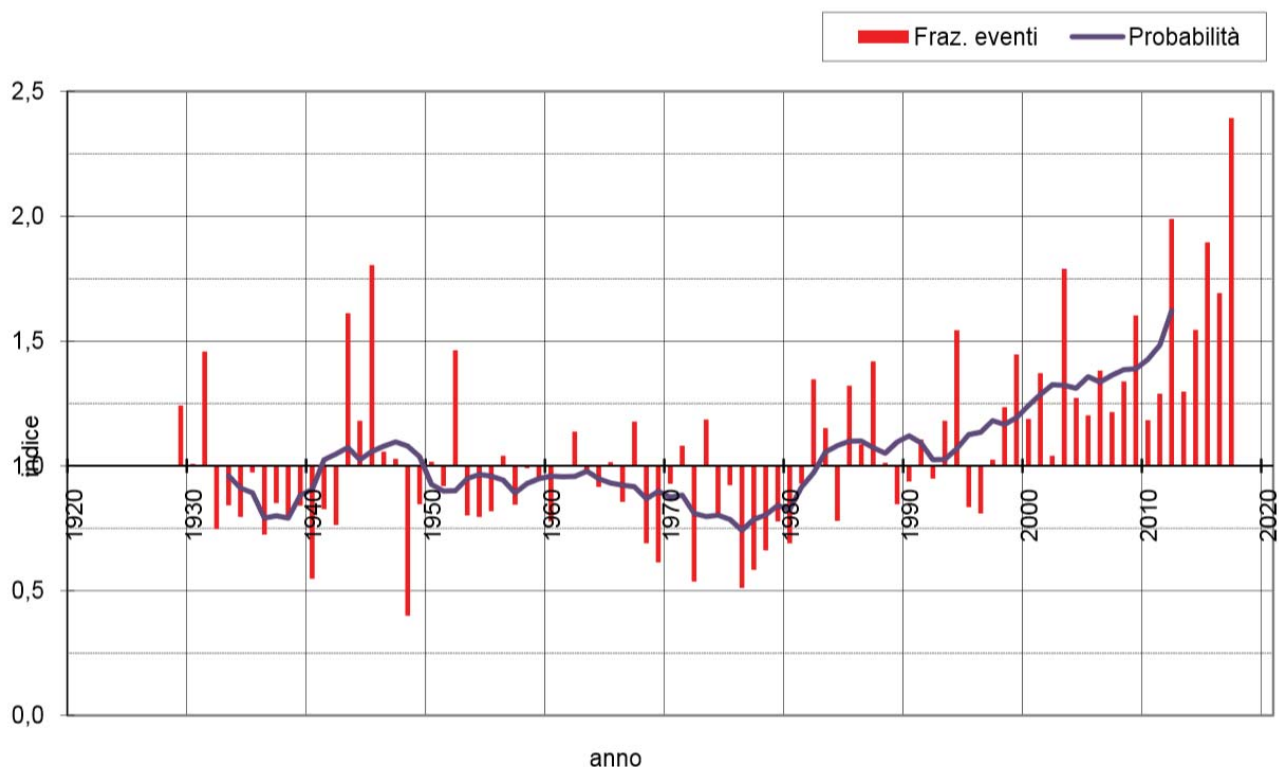


Figura 79: Andamento secolare della frazione del numero di giornate estive (numero di giornate con temperatura massima > 30°C da aprile a ottobre rispetto alla media 1971-2000). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1971-2000.

Evapotraspirazione e bilancio idroclimatico:

Il bilancio idroclimatico rappresenta la differenza tra gli apporti piovosi e le perdite evapotraspirative e consentiti esprimere l'apporto meteorico netto ed 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. Si possono osservare condizioni estese di deficit idrico nel mese di ottobre e poi condizioni diffuse di surplus nel quadrimestre seguente. Dal mese di marzo fino a settembre sull'Isola hanno prevalso le condizioni di deficit.

Rispetto alla media climatica 1971-2000 si sono osservate anomalie negative in ottobre, e su buona parte dell'isola a novembre, mentre successivamente si sono registrate anomalie positive su ampie porzioni del territorio regionale nel bimestre dicembre-gennaio. Dal mese di febbraio le anomalie climatiche sono state nuovamente negative fino al mese di agosto, mentre in settembre il bilancio idroclimatico è stato nuovamente superiore alla media soprattutto nella parte occidentale.

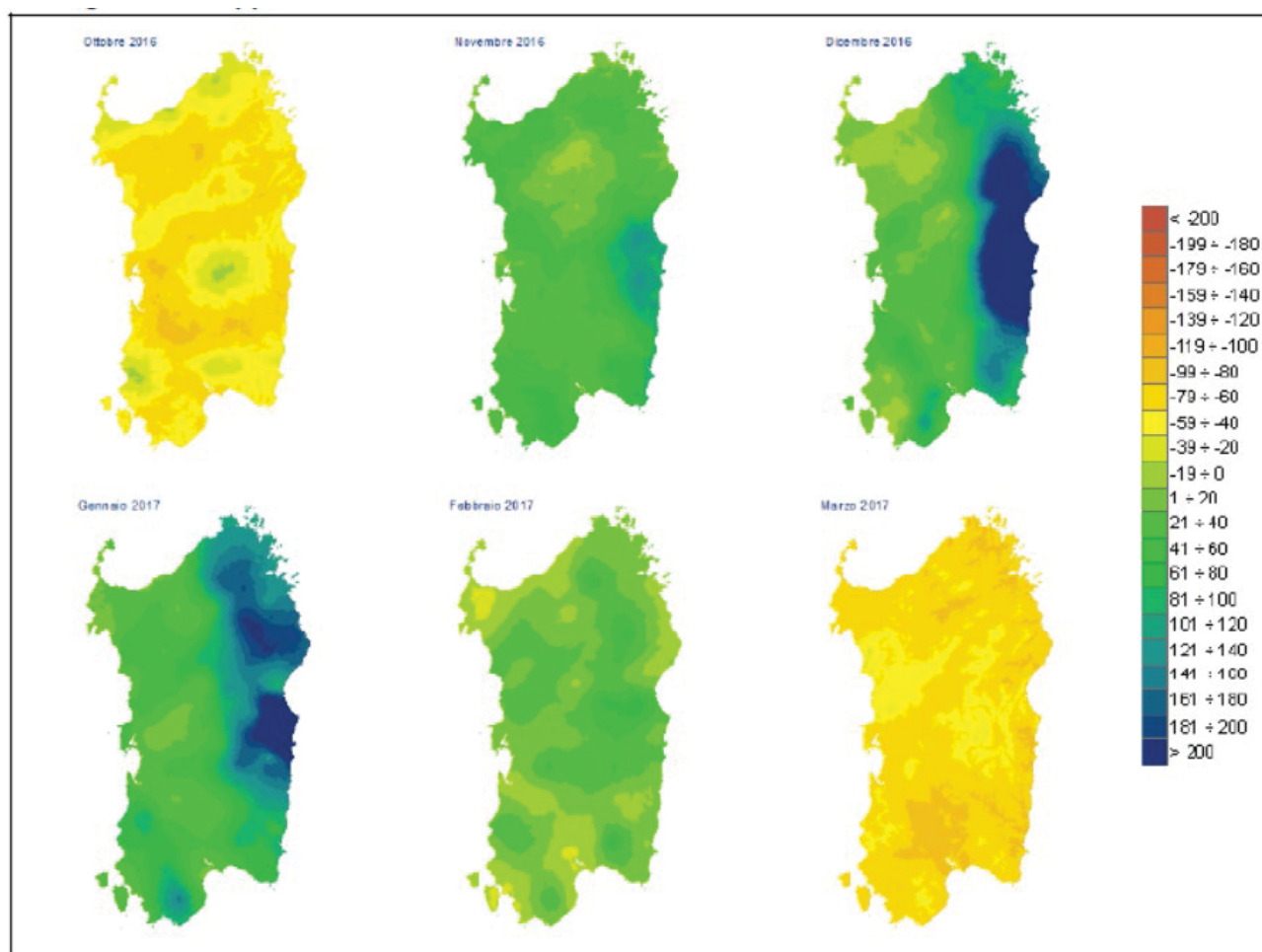


Figura 80: Mappe mensili di bilancio idroclimatico del semestre ottobre 2016 - marzo 2017.

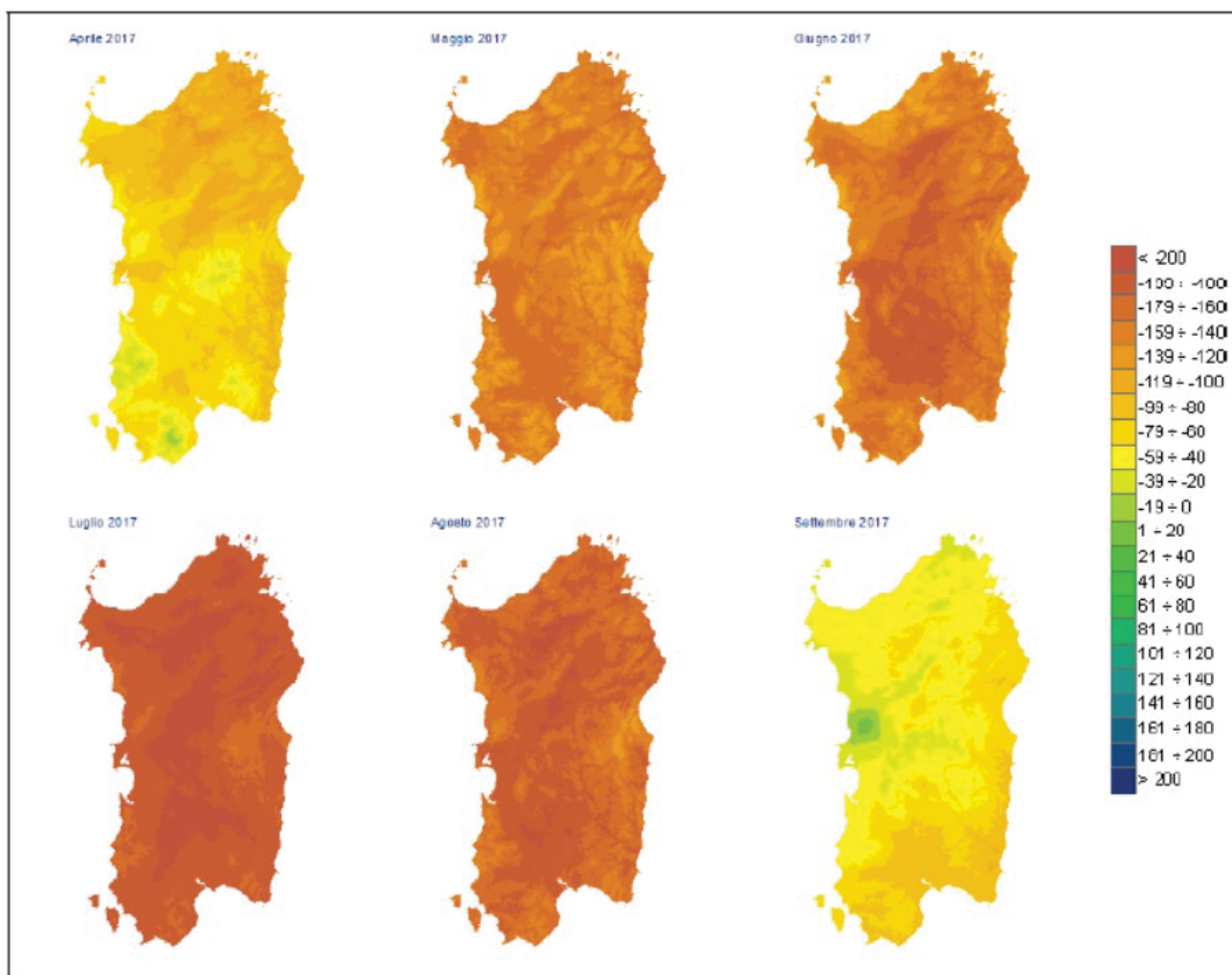


Figura 81: Mappe mensili di bilancio idroclimatico del semestre aprile - settembre 2017.

Qualità dell'aria:

Nel Comune di San Nicolò d'Arcidano non sono presenti centraline di monitoraggio della qualità dell'aria. La rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico della Provincia di Oristano è costituita da tre centraline di proprietà della Regione Autonoma della Sardegna e affidate alla Provincia, ubicate all'interno della città di Oristano e da un Centro di acquisizione ed elaborazione dati che si trova presso i locali del Settore Ambiente della Provincia di Oristano.

Per quanto riguarda i dati relativi alla qualità dell'aria ci riferiamo ai dati raccolti nelle stazioni di misura più prossime all'area di intervento, ovvero le 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.

L'area di Oristano, inclusa nella zona rurale, denota un carico inquinante proveniente principalmente dal traffico veicolare e dalle altre fonti di inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali).

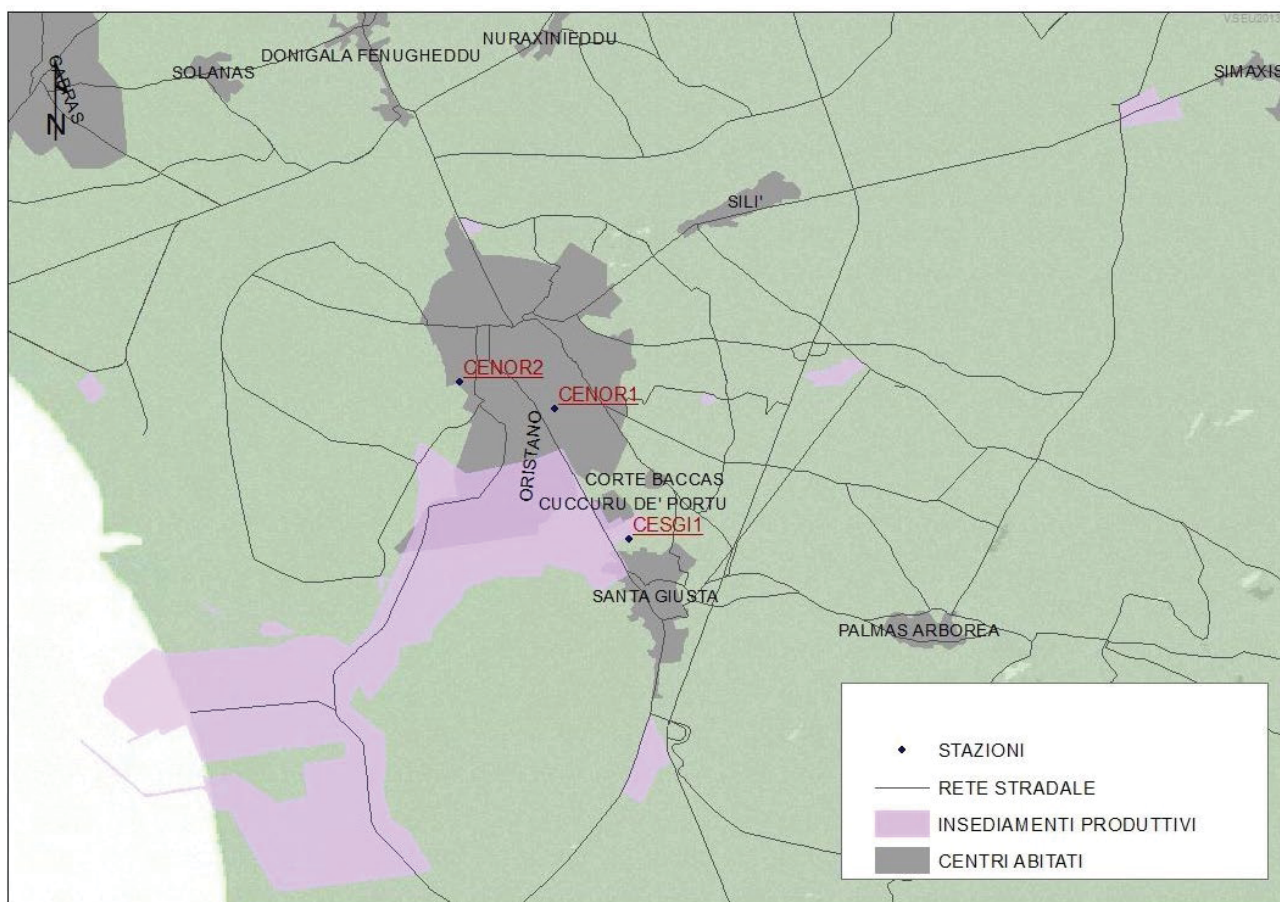


Figura 82: Posizione delle stazioni di misura nell'area industriale di Oristano.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	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	-	-						10	3					
	CENOR2									2					-
S. Giusta	CESGI1	-					-	-	-	10					-

Tabella 6: riepilogo dei superamenti rilevati nell'area di Oristano. Fonte: Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2017. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Difesa dell'Ambiente.

Si riportano di seguito quanto presentato nella *Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2017* dalla Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Difesa dell'Ambiente.

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

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ 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/m³ 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/m³, valore abbondantemente inferiore al limite di legge di 5 µg/m³.

Il monossido di carbonio (CO) ha una massima media mobile di otto ore che varia da 1,1 mg/m³ (CESGI1) a 1,6 mg/m³ (CENOR2). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO₂) ha medie annue comprese tra 8 µg/m³ (CENOR1) e 16 µg/m³ (CENOR2), mentre i valori massimi orari tra 59 µg/m³ (CENOR1) e 109 µg/m³ (CENOR2). I valori sono contenuti, rispettosi dei limiti normativi, senza evidenti criticità.

L'ozono (O₃) ha una massima media mobile di otto ore che varia tra 93 µg/m³ (CENOR2) e 119 µg/m³ (CENOR1); il massimo valore orario tra 98 µg/m³ (CENOR2) e 135 µg/m³ (CENOR1), rilevamento inferiore alla soglia di informazione (180 µg/m³) e alla soglia di allarme (240 µg/m³).

In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ 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 PM₁₀ ha medie annue che variano tra 19 µg/m³ (CENOR2) e 25 µg/m³ (CESGI1), mentre le massime medie giornaliere risultano comprese tra 68 µg/m³ (CESGI1) e 74 µg/m³ (CENOR2), con superamenti ampiamente entro il limite normativo consentito di 50 µg/m³.

Il PM_{2,5}, misurato nella stazione CENOR1, ha una media annua di 12 µg/m³, valore che rientra entro il limite di legge di 25 µg/m³.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO₂), le massime medie giornaliere sono tra 1 µg/m³ (CENOR2) e 3 µg/m³ (CENOR1), mentre i massimi valori orari variano da 3 µg/m³ (CENOR2) a 10 µg/m³ (CENOR1). I valori sono rispettosi dei limiti di legge e testimoniano una situazione di assoluta tranquillità.

5.2.1 Possibili impatti sulla componente atmosfera

I dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

Le medie registrate si mantengono al di sotto dei limiti di legge imposti dal D.M. 60 del 2002 nel caso di PM₁₀, CO, SO₂ ed NO₂, e del D.Lgs. 183 del 2004 per l'O₃. Il carico di inquinante rilevato nel capoluogo deriva principalmente dal traffico veicolare e dalle altre fonti d'inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali, etc).

Dall'analisi effettuata dalla Regione Sardegna e pubblicata nel "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente", approvato con D.G.R. n. 55/6 del 29.11.2005, emerge come gli elementi di incertezza che derivano sia dalle stime modellistiche, sia dai risultati del monitoraggio, fanno ritenere prudente proporre un elenco di zone da tenere sotto controllo con un adeguato monitoraggio, oltre naturalmente quelle da risanare. Queste zone comprendono i territori dei maggiori centri urbani e comuni nelle cui vicinanze siano presenti attività industriali o comunque pressioni ambientali di rilievo, come porti e aeroporti; si tratta, in sostanza, delle zone già individuate come potenzialmente critiche durante la seconda fase del progetto e alcune altre zone per le quali i livelli di polveri sottili, principalmente, meriterebbero un migliore controllo. Queste zone non dovrebbero necessariamente essere monitorate con stazioni automatiche fisse, né in maniera continua; ad esempio, un laboratorio mobile potrebbe validamente monitorare almeno una decina di queste zone all'anno con campagne di circa un mese per zona. È inoltre opportuno sottoporre a monitoraggio anche la zona di mantenimento allo scopo di determinare il fondo di inquinamento nel territorio regionale, in particolare per l'ozono.

Le zone da sottoporre cautelativamente a qualche forma di controllo, oltre alle zone da risanare, sono elencate di seguito; quelle già sottoposte a monitoraggio tramite stazioni automatiche, seppure con riserve sulla rappresentatività e completezza delle misure, sono indicate

con un asterisco. In ogni caso l'elenco non si deve intendere come esaustivo; le zone con maggiore priorità sono evidenziate in grassetto:

- Stintino, per la vicinanza all'area industriale di Porto Torres e della centrale elettrica di Fiumesanto;
- **Alghero**, per l'entità della popolazione, la presenza dell'aeroporto e l'elevata valenza turistica del territorio;
- **Olbia (*)**, per l'entità della popolazione, la presenza dell'aeroporto e dei porti di Olbia e Golfo Aranci, l'elevata valenza turistica del territorio;
- Siniscola (*), per la presenza di attività industriali di rilievo;
- Nuoro (*), per l'entità della popolazione;
- **Ottana (*)**, per la presenza di attività industriali di rilievo;
- Macomer, per la presenza di attività industriali di rilievo;
- Oristano (*), per l'entità della popolazione;
- **Nuraminis e Samatzai (*)**, per la presenza di attività industriali di rilievo;
- **San Gavino** e Villacidro (*), per la presenza di attività industriali di rilievo e per l'entità della popolazione;
- Villasor (*), per la presenza di attività industriali di rilievo;
- Iglesias, per l'entità della popolazione;
- **Carbonia (*)**, per l'entità della popolazione e la vicinanza del polo industriale di Portoscuso;
- **Gonnesa**, per la vicinanza del polo industriale di Portoscuso;
- Sant'Antioco (*), per la vicinanza del polo industriale di Portoscuso;
- **San Giovanni Suergiu**, per la vicinanza del polo industriale di Portoscuso;
- **Villa San Pietro** e Pula, per la vicinanza del polo industriale di Sarroch;
- **Capoterra**, per la vicinanza del polo industriale di Sarroch e del polo industriale di Macchiareddu;
- **Assemini (*)**, per l'entità della popolazione e la vicinanza del polo industriale di Macchiareddu;
- **Elmas**, per la vicinanza dell'aeroporto e del polo industriale di Macchiareddu.

Le zone da sottoporre cautelativamente a controllo sono rappresentati in giallo nella **Figura 83**, che riporta anche le zone di risanamento.

Per quanto riguarda il comune di San Nicolò d'Arcidano, dall'analisi del "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente" della Regione

Sardegna, emerge che tutto il territorio comunale non rientra nelle zone critiche o potenzialmente critiche né per la salute umana né per la vegetazione. Tutto il territorio comunale rientra infatti nella cosiddetta “zona di mantenimento”, cioè in una zona in cui occorre garantire il mantenimento di una buona qualità dell’aria e non soggetta né a misure di risanamento né a particolari misure di controllo e monitoraggio.

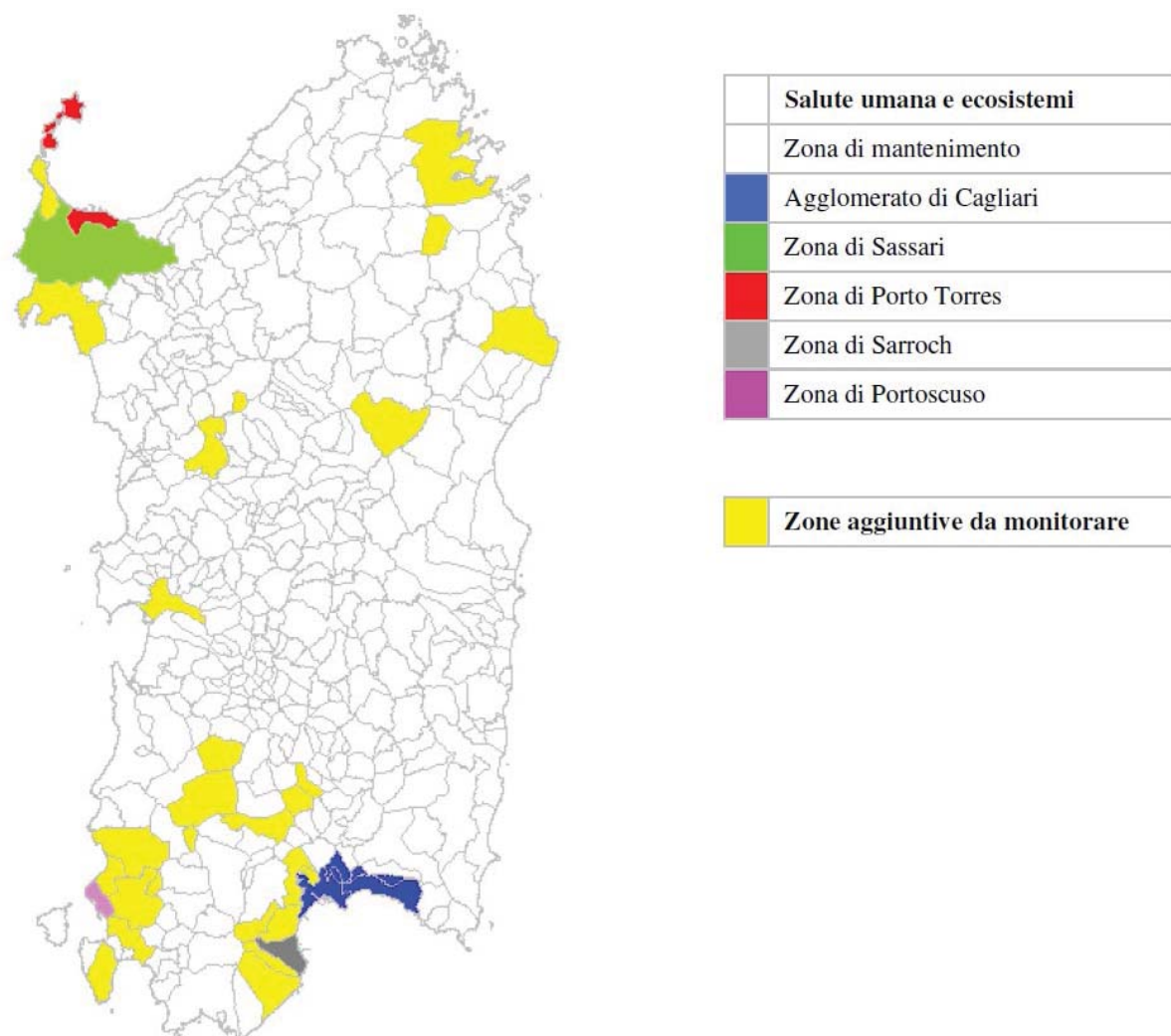


Figura 83: Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera si deve, inoltre, sottolineare l’assenza di insediamenti industriali di interesse nel territorio comunale. L’unicapotenale sorgente inquinante deriva dal traffico veicolare lungo la S.S. 126.

In considerazione di quanto sopra riportato relativamente all’aumento della temperatura e le emissioni inquinanti nell’area in oggetto, si può affermare che, **durante la fase di esercizio**,

l'impatto generato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto sarebbe positivo, quindi dato dal contributo alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare CO₂ in atmosfera e di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Al fine di quantificare tale impatto positivo esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate.

In particolare l'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 kWh è di 1,87 tep⁵⁶. Utilizzando il fattore di conversione **445,5 gCO₂/kWh⁵⁷**, stante la produzione attesa pari a circa **32393160 kWh/anno** l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di **6057,52 Tep/anno**.

Di seguito vengono riportati i valori di risparmio in combustibile ed emissioni evitate in atmosfera dell'intero impianto:

Potenza di picco "SNArc Terra Zirringonis": [KWp]				22.780
Produzione elettrica unitaria: [KWh/kWp anno]				1.422
Produzione elettrica prevista: [KWh]				32.393.160
Risparmio combustibile fossile				
Fattore di conversione dell’energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh] ⁵⁶				0,187
Risparmio combustibile fossile [TEP]				6.057,52
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]				181.725,63
Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO2 ⁵⁷	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	491	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [t]	15.905,04	12,08	13,83	0,45
Emissioni evitate in 30 anni [t]	477.151,25	362,48	414,96	13,61

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria riguardano le emissioni, discontinue e trascurabili, dei veicoli che saranno impiegati durante le attività di

⁵⁶Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

⁵⁷Rapporto ISPRA, riferito al 2018.

manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Nella **fase di realizzazione e dismissione dell'opera**, l'utilizzo di mezzi di cantiere, autocarri, nonché lo stazionamento dei materiali di cantiere, provocheranno la **diffusione di polveri in atmosfera** legate al transito di mezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in loco degli stessi. Le dispersioni in atmosfera provocate da tali lavori rimangono comunque modeste e strettamente legate al periodo di realizzazione e di dismissione dell'opera.

In particolare la fase di cantierizzazione determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativi alle sole opere civili ed ai movimenti di terra riguardanti le operazioni di scavo superficiale e di scavi a sezione obbligata, per i quali si prevede una media di transito-mezzi di 15 mezzi giornalieri per la durata presunta di un mese; in merito ad essa, tramite una attenta gestione delle attività di cantiere, si potrà operare in maniera tale da non interferire con la circolazione ordinaria dell'area industriale. Per i rimanenti quattro mesi di attività di cantiere, il movimento mezzi sarà limitato alle risorse umane impiegate nel cantiere ed alla consegna dei materiali (profilati, moduli, inverter, materiali elettrici, ecc.,...) per cui si prevede una media di transito-mezzi non eccedente i 16 mezzi giornalieri.

Pertanto, i potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria durante la fase di realizzazione sono legati alle seguenti attività:

Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x).

Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) in atmosfera, prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

I lavori civili includono:

regolarizzazione terreno (scavo di 30 cm di terreno superficiali);

realizzazione di viabilità interna;

realizzazione fondazioni;

scavi per la posa dei cavidotti interrati BT/CC;

scavi per posizionamento linee MT;

splateamenti.

I potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria durante la fase di dismissione sono legati alle seguenti attività:

smantellamento e rimozione dei pali di fondazione;

scavi per lo smantellamento dei cavidotti.

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.

Durante le fasi di realizzazione e dismissione dell'impianto l'immissione di polveri in atmosfera avrà un effetto:

negativo;

reversibile a breve termine, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto; in particolare si stima che la fase di realizzazione duri 6 mesi e quella di dismissione 4 mesi.

locale, perché le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili, saranno rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, tali da non avere ripercussioni a livello territoriale. Si stima che le concentrazioni di inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro 200 m dalla sorgente emissiva.

Si riassumono le valutazioni sugli impatti nella seguente tabella:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi		L'esercizio dell'impianto garantisce emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.	

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione dell'impianto (aumento del traffico veicolare: PM, CO, SO₂ e NO_x). • Emissioni di polveri dovute al movimento di terra per la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere, realizzazione delle fondazioni, posa dei cavidotti etc.). 	Non previsti.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione dell'impianto (aumento del traffico veicolare: PM, CO, SO₂ e NO_x). • Emissioni di polveri dovute al movimento di terra per la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere, realizzazione delle fondazioni, posa dei cavidotti etc.).

5.3 Componente suolo: caratteristiche geologiche e geomorfologiche e uso del suolo

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area sono riportate nella relazione specialistica allegata. Di seguito si riporta una sintesi.

5.3.1 Inquadramento geologico e pedologico: stato attuale

L'area di intervento si inserisce nella grande Pianura del Campidano che si estende per cento chilometri tra la cupola vulcanica del Montiferru e la collina calcarea di Cagliari. Come riportate nel P.P.R. della Regione Sardegna, si tratta del grande corridoio ambientale – fossa tettonica colmata dalle alluvioni quaternarie - che supporta il paesaggio dell'openfield cerealicolo, segnato da un duplice sistema insediativo storico: il grande villaggio accentrato di valle, con vasti territori di pertinenza, e la rete dei piccoli centri collinari ad est, nella Trexenta e nella Marmilla, che costituiscono la mediazione con i paesaggi della montagna centro orientale.

A partire dal paleozoico si sono susseguiti una serie di eventi geologici sviluppatasi nell'arco di circa mezzo miliardo di anni, che hanno reso la Sardegna una delle regioni geografiche più antiche del mediterraneo centrale e, morfologicamente e cronologicamente eterogenea.

Riflette pertanto una storia geologica molto articolata, che testimonia, in maniera più o meno completa, alcuni dei grandi eventi geodinamici degli ultimi 400 milioni di anni.

L'orogenesi Caledoniana, la più antica, le cui tracce si rinvencono principalmente nel nord della Gran Bretagna e nella Scandinavia occidentale, fu causata dalla progressiva chiusura dell'oceano Gipeto, a seguito della collisione dei continenti Laurentia, Baltica e Avalonia, dando così origine al super continente Laurussia. Successivamente, nel Cambriano, la messa in posto di batoliti granitici ercinici ha causato metamorfismo termico delle rocce esistenti.

La successiva fase dell'orogenesi Ercinica (o Varisica) ha avuto corso a partire dal Carbonifero, circa 350 Ma fa e si è protratta fino al Permiano determinando un'estesa catena montuosa ubicata tra il Nord America e l'Europa. Quest'orogenesi ha prodotto in Sardegna tre zone metamorfiche principali. Procedendo dal nucleo orogenetico verso l'avanfossa si trovano le zone dette: Assiale (Sardegna NE) – a Falde (Sardegna centrale) - a Falde esterne (Sardegna SW).

Geologicamente l'area vasta è compresa in prossimità dell'estremità settentrionale del Graben pleistocenico del Campidano, fossa tettonica creata a seguito di faglie distensive, la quale successivamente è stata interessata da dinamiche sia fluviali che continentali.

La geologia di questo settore è contraddistinta, pertanto, da coperture alluvionali oloceniche e pleistoceniche. Nella zona meridionale del territorio comunale affiorano i basalti e le andesiti appartenenti all'unità di Monte Togoro, con giaciture in cupole di ristagno ed in colate.

Ciottoli, ghiaie, sabbie e subordinatamente limi ed argille costituenti i depositi alluvionali del terreno hanno avuto origine dall'erosione e successivo deposito delle rocce che costituiscono i rilievi appartenenti ai margini della fossa tettonica. La deposizione è avvenuta in tempi diversi in relazione al susseguirsi di periodi climatici glaciali ed interglaciali che hanno caratterizzato il quaternario, con periodi di maggior forza erosiva dei corsi d'acqua alternati a periodi di stasi.

Trattandosi di sedimenti relativamente recenti, lo stato di alterazione non è marcato, ed è essenzialmente rappresentato dal grado di ossidazione dei minerali costituenti i depositi stessi.

L'area di intervento sorgerà prevalentemente sui depositi alluvionali terrazzati olocenici (bn), costituiti da ghiaie medie subangolose e sub arrotondate. Questi depositi sono posti ai lati degli alvei attivi e dei tratti di alveo regimati e non sono interessati dalle dinamiche ordinarie fluviali, tranne in caso di eventi meteorici eccezionali. Solo una piccola porzione dell'area interessata dal progetto è interessata dai basalti e andesiti dell'unità di Monte Togoro (TRG). L'impianto sorgerà

entro a una cava dismessa la quale coltivava materiali inerti presenti nei livelli ciottolosi dei depositi alluvionali olocenici.

I depositi alluvionali interessati dall'intervento di progetto non presentano per loro natura genetica alcun tipo di fratturazione. Si tratta di depositi ancora definibili come mediamente cementati nei livelli più antichi e quindi più profondi, conseguentemente le superfici di discontinuità rilevabili sono quelle di natura strettamente deposizionale legate al processo di sedimentazione e alla granulometria (alternanze più o meno marcate di strati da grossolani - ciottoli, ghiaie - a più sottili - sabbie, subordinatamente limi e argille).

Il modello geologico preliminare del sito sintetizza e descrive i caratteri litologici, strutturali, idrogeologici e geomorfologici trattati ed è rappresentato nella **Figura 84**.

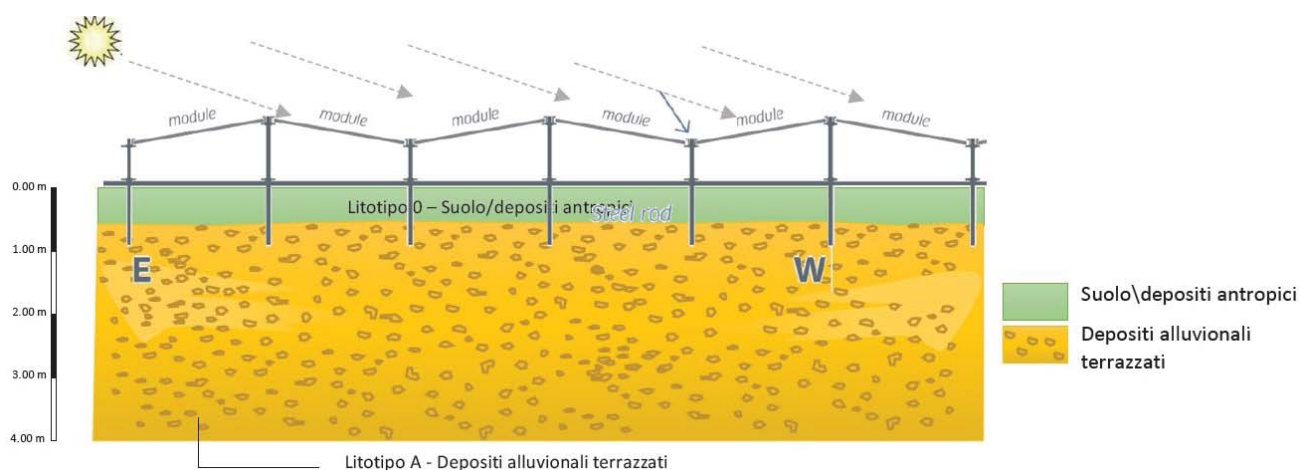


Figura 84: modello geologico del sito.

Da 0,00m – a circa 0.50/1.00m da p.c.: suolo più o meno evoluto o depositi antropici - **LITOTIPO 0**.

Da 0.50/1.00m – depositi da ghiaioso sabbiosi a limoso argillosi di origine alluvionale, mediamente compatti - **LITOTIPO A**.

L'area è caratterizzata da depositi alluvionali terrazzati costituiti da un'importante aliquota di materiale ghiaioso e da materiale argilloso, il tutto prevalentemente sciolto o debolmente consolidato.

Durante l'installazione delle aste nel terreno la presenza di questo materiale ciottoloso potrebbe ostacolare l'infissione e creare resistenza tanto da dover ricorrere ad eventuali fori o trivelle per un corretto fissaggio delle aste.

L'infissione dell'asta comporta un addensamento del terreno adiacente all'asta, con un incremento dello stato tensionale e delle caratteristiche meccaniche. Al contrario, l'installazione dell'asta a seguito dell'utilizzo di una trivella, la quale richiede la rimozione di un uguale volume di terreno, comporta una riduzione dello stato tensionale iniziale, il quale deve essere ripristinato attraverso compattazione superficiale.

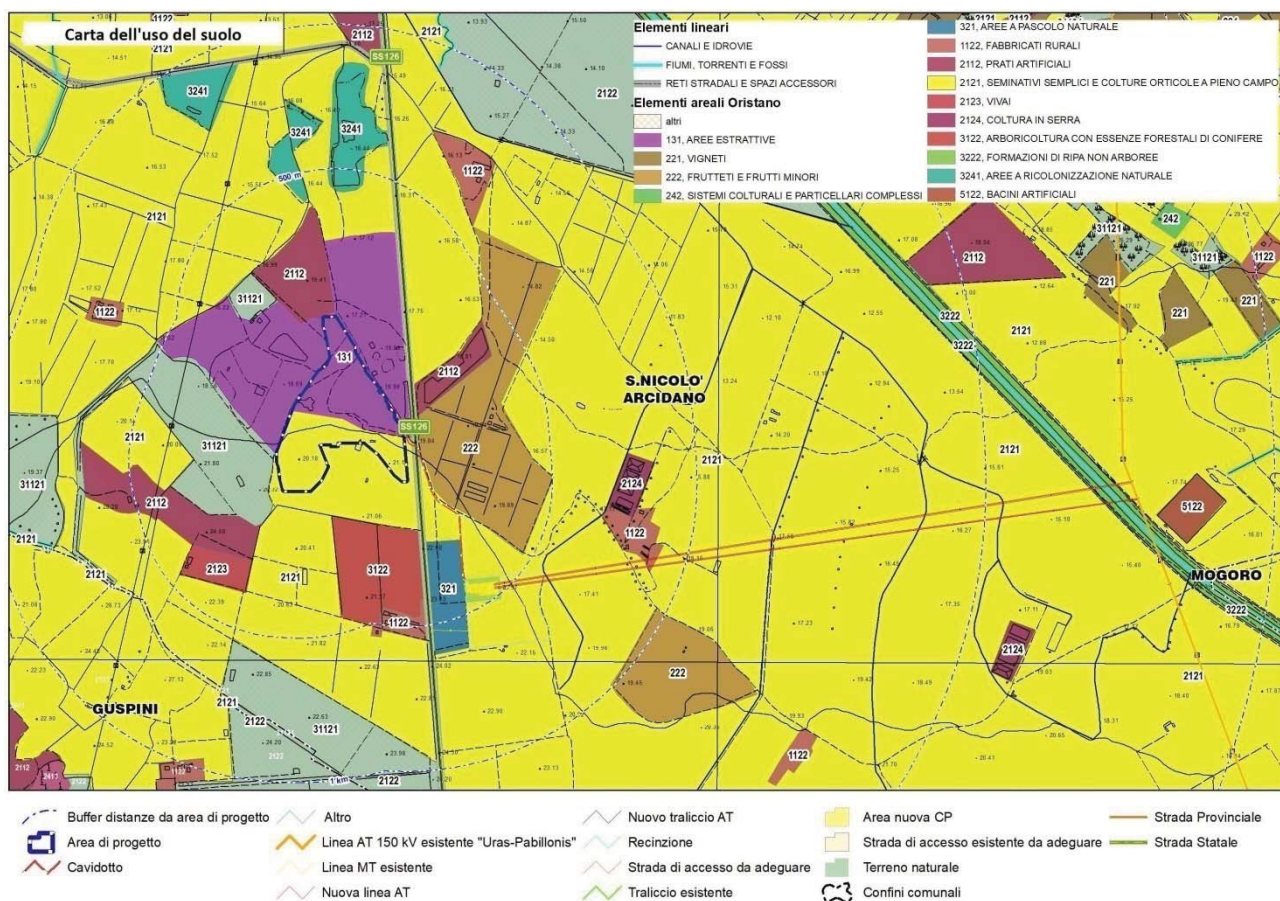


Figura 85: Carta dell'uso del suolo.

5.3.2 Possibili impatti sulla componente suolo

Come riportato nella relazione specialistica l'area oggetto di intervento, in base alle caratteristiche descritte, non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologico-geomorfologica in atto o potenziale e non è inserita nelle aree a rischio dal Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna. Pertanto la realizzazione di un impianto fotovoltaico non arrecherebbe impatti negative alla componente suolo da questo punto di vista. Inoltre, poichè l'area è classificata come area di

cava, non devono essere computati neanche gli impatti negative riferiti alla sottrazione di terreno agricolo dedicato alle colture.

Sulla base di quanto emerso dai rilievi e dalle indagini in sito, nell'approccio progettuale, stante il contesto geologico si evidenziano le seguenti criticità a cui sarà necessario prestare la opportuna attenzione nella progettazione delle opere e nelle varie fasi di realizzazione. L'analisi di tali fattori è funzionale alla progettazione e ha lo scopo di valutare la risposta del terreno ai nuovi carichi ed individuare azioni correttive o accorgimenti tali da limitarne gli effetti. Nello specifico:

- Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia –vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle opere fondanti con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri di alterazione dei depositi alluvionali.
- Presenza di sacche argillose non attualmente identificabili che possono cambiare il grado di portanza dei terreni – sarà opportuno in fase di progettazione definitivo/esecutivo eseguire dei saggi sul terreno per confermarne o meno la presenza.

Possono essere valutati come impatti negative quelli dovuti a:

Modifiche dell'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere, durante la fase di scavo e livellamento del terreno superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso dello stesso. Considerata l'attuale morfologia dell'area e la ridotta alterazione morfologica prevista dai lavori di scavo, si ritiene inoltre che i lavori di preparazione dell'area e di successivo ripristino del piano di campagna in fase di dismissione, non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi. Durante la fase di esercizio l'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici e tale impatto potrà invece essere valutato di lungo termine (durata media della vita dei moduli: 30 anni).

Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti durante la fase di costruzione, di esercizio e di dismissione. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati minime e ritenendo che la parte di terreno eventualmente interessato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Gli eventuali impatti in caso di incidente sarebbero temporanei e locali.

Si riassumono le valutazioni sopra riportate sugli impatti nelle diverse fasi nella seguente tabella:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo da parte dei mezzi e dei moduli fotovoltaici. • Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scotico e di scavo. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e alla rimozione dei moduli fotovoltaici. • Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di scotico e di scavo. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti.

5.4 Componente acqua: idrologia e ambiente idrico

Le caratteristiche idrologiche dell'area sono presentate nella relazione specialistica allegata. Di seguito si riporta, a completamento, lo studio inserito nella Relazione generale del Piano di Assetto Idrografico e nella Relazione generale del riesame e aggiornamento del piano di gestione del Distretto Idrografico della Sardegna - 2° Ciclo di pianificazione 2016-2021.

5.4.1 componente acqua: stato attuale

Il Comune di San Nicolò d'Arcidano ricade nel bacino idrografico del Flumini Mannu di Pabillonis, compreso nell'Unità idrografica omogenea del Flumini Mannu di Pabillonis_Mogoro all'interno della zona n.2 - bacino del Tirso nell'ordinamento delle zone idrografiche regionali individuate dalla Delibera della G.R. n.45/57 del 30.10.1990.

Il Flumini Mannu di Pabillonis riceve i due principali tributari costituiti dal Flumini Bellu e il Flumini Malu; l'insieme drena i deflussi dell'Arburese-Guspinese e della piana di Sardara e S.Gavino e alimenta la laguna di Marceddi.

L'U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro ha un'estensione di circa 1710,25 Km². Essa comprende oltre ai due bacini principali, quello del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Riu Mogoro Diversivo, una serie di bacini costieri che interessano la costa sud - occidentale della Sardegna a

partire dal Golfo di Oristano sino ad arrivare a Capo Pecora, nel comune di Buggerru. La U.I.O. è delimitata a sud dalle pendici settentrionali del massiccio del Linas-Marganai, a nord e a est dalla fossa del Campidano, mentre a ovest troviamo la fascia costiera. Le quote variano da 0 m s.l.m. nelle aree costiere ai 1236 m s.l.m. di Punta Perda de Sa Mesa nel massiccio del Linas. I corsi d'acqua principali, da cui prendono il nome gli omonimi bacini sono:

- Il Flumini Mannu di Pabillonis, che ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km². I suoi affluenti principali sono il Rio Belu e il Rio Sitzzerri che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburese. Il Rio Belu, che nella parte alta è denominato Terramaistus, ha origine nel gruppo del Linas. Il Rio Sitzzerri è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S. Giovanni.

- Il Riu Mogoro Diversivo, che ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci, e sfocia anch'esso nella parte meridionale del Golfo d'Oristano nella complessa area umida degli stagni di Marceddì e San Giovanni, dove si trovano diverse aree dove viene praticata l'itticoltura.

Altri corsi d'acqua del 1° ordine abbastanza rilevanti sono, oltre al Rio Mannu di Fluminimaggiore, il Rio Naracauli e il Rio Piscinas che drenano le aree minerarie dismesse dell'Arburese – Guspinese. Inoltre si segnala l'importanza del Riu Merd'e Cani che drena le acque provenienti dalle pendici settentrionali del Monte Arci e finisce il suo corso in un'altra area umida, quella dello Stagno di Santa Giusta. Sicuramente l'elemento caratterizzante questa U.I.O. è il vasto sistema di aree umide costiere che oltre agli stagni di Marceddì e San Giovanni annovera anche lo Stagno di Santa Giusta e lo Stagno di S' Ena Arrubia, oltre a una serie di corpi idrici minori. Il primo riveste una rilevante importanza naturalistica, per la presenza di una ricca avifauna: è caratterizzato, infatti da una distesa di acqua dolce circondata dal più esteso canneto della Sardegna. Lo stagno di S' Ena Arrubia è ciò che resta del grande stagno salato di Sassu, che venne bonificato nel 1937; viene alimentato con canali artificiali di acqua dolce, infatti il bacino viene ora utilizzato anche per l'irrigazione pubblica. Nei pressi di Arborea, infatti, la morfologia del territorio è pianeggiante e l'area è in prevalenza destinata alle colture per l'alimentazione del bestiame allevato, con una successione di loglio, mais ed erba medica. Nella sponda ovest dello stagno di S' Ena Arrubia si trova una pineta e nelle sue acque sostano a lungo grandi gruppi di fenicotteri e altri uccelli acquatici ora protetti.

Nella U.I.O. del Mannu di Pabillonis - Mogoro, oltre ai venti corsi d'acqua del 1° ordine che drenano i bacini, sono presenti 58 corsi d'acqua del 2° ordine, elencati in Tabella 1-3, tutti di modesta entità, ad eccezione del Flumini Bellu, detto anche Terremaustus.

La gestione della risorsa idropotabile è affidata ad Abbanoa e la rete idrica si estende per 15 chilometri. La gestione irrigua è affidata al Consorzio di Bonifica dell'Oristanese e al Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale.

Il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna per il comparto civile, irriguo ed industriale utilizza, per la maggior parte, acque superficiali immagazzinate e regolate da invasi artificiali. Le stesse acque sono utilizzate in alcuni casi anche per la produzione di energia idroelettrica. Le acque sotterranee sono utilizzate soprattutto per fabbisogni locali.

Lo schema generale dei flussi di risorsa che ne risulta è illustrato mediante lo schema sotto riportato.

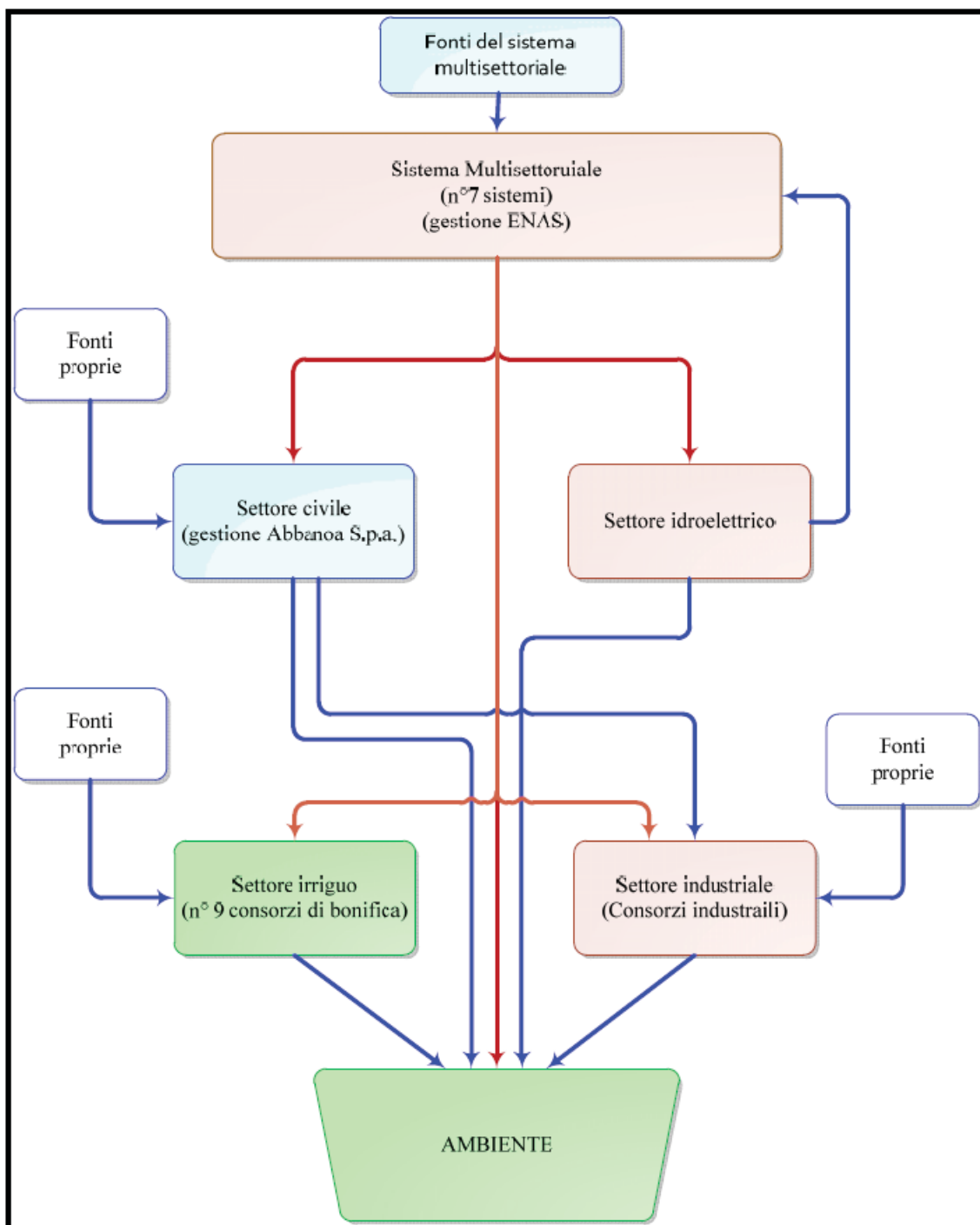


Figura 86: Flussi idrici principali nel sistema idrico della Sardegna. Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, marzo 2016.

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area di progetto è inclusa nel **Sub-Bacino del Tirso**. Come riportato nella Relazione generale del P.A.I. della Regione Autonoma della Sardegna, il sub bacino del Tirso si estende per 5327 Km² pari al

22% del territorio regionale; sono presenti tredici opere di regolazione in esercizio e numerose derivazioni.

I lineamenti geologici salienti del sottobacino regionale “Tirso” si contraddistinguono per una considerevole varietà di associazioni litologiche e morfo-strutturali. I principali sistemi di pianura quaternaria corrispondono al retroterra del Golfo di Oristano e al graben del Campidano (compreso tra San Gavino Monreale – San Nicolò Arcidano); le piane alluvionali interne sono poco sviluppate da un punto di vista areale.

L’area in oggetto non ricade in una delle aree classificate a rischio idraulico o di frana.

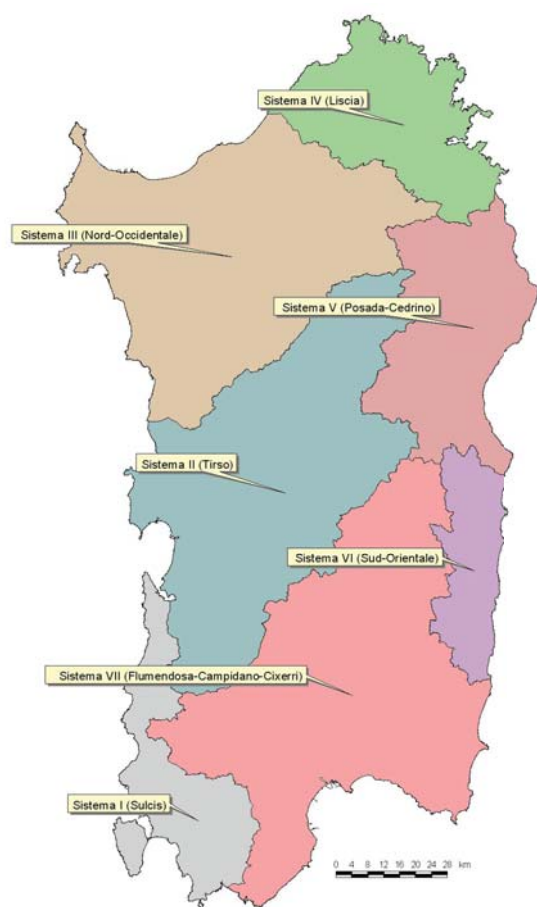


Figura 87: I bacini idrografici della Sardegna. Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, marzo 2016.

Rio Araxixi, denominato anche Rio Flumineddu di Allai e Rio Massari, costituisce il secondo importante affluente del Tirso, in sponda sinistra, a valle del Lago Omodeo e in corrispondenza del nuovo lago della diga Cantoniera.

Rio Imbessu, affluente in sponda sinistra dell'Araxixi.

La rete idrografica è costituita dai seguenti corsi d'acqua:

Fiume Tirso, che rappresenta, insieme al Flumendosa, la maggiore risorsa idrica superficiale della Regione.

Rio Mannu di Benetutti, affluente in sinistra dell'alto Tirso.

Rio Liscoi-Badu Ozzastru, affluente in sponda sinistra, parallelo al precedente.

Rio Murtazzolu, affluente in sponda destra poco a monte del Lago Omodeo.

Fiume Taloro, tributario più importante del Tirso in sponda sinistra. Confluisce direttamente nel lago Omodeo ed è interessato da importanti opere di invaso ad uso plurimo.

Rio Govossai, affluente del Taloro.

Rio Siddo, tributario della sponda destra del lago Omodeo.

Rio Mannu di Simaxis, affluente in sponda sinistra del basso Tirso, poco a monte di Oristano.

Rio Mannu di S.V. Milis, che riceve il Mannu di Tramatzia e il Rio di Cispiri per alimentare lo stagno di Cabras, insieme al Rio Iscas e a piccoli rii minori.

Rio Salighes, Rio di S. Caterina, Rio Pischinappi; costituiscono una serie di corsi d'acqua costieri dell'estremo nord del bacino.

Rio di S. Giusta, al di sotto del tratto terminale del Tirso, alimenta l'omonimo stagno.

Rio Mogoro, che si sviluppa principalmente nella parte settentrionale del Campidano, e sfocia nella laguna costiera di Marceddì, diventandone il principale tributario di acqua dolce. E' regolato da un invaso per la laminazione delle piene.

Rio Sassu, compreso fra il rio Mogoro, il Mannu di Simaxis e il basso Tirso, è collegato alla rete di bonifica di Arborea-Terralba ed alimenta lo stagno di interesse naturalistico di S'Ena Arrubia.

Flumini Mannu di Pabillonis, che riceve i due principali tributari costituiti dal Flumini Bellu e il Flumini Malu; l'insieme drena i deflussi dell'Arburese-Guspinese e della piana di Sardara e S.Gavino e alimenta la laguna di Marceddì.

Rio Sitzzerri, già affluente montano in sponda sinistra del Mannu di Pabillonis, separato artificialmente nella parte terminale; insieme a quest'ultimo sfocia nella laguna di Marceddì.

I lineamenti geologici salienti del sottobacino regionale "Tirso" si contraddistinguono per una considerevole varietà di associazioni litologiche e morfo-strutturali, ben evidente dal cartogramma sinottico nel seguito riportato. Procedendo nella descrizione dai termini formazionali più antichi verso i più recenti, occorre considerare il vasto areale interno di affioramento del basamento metamorfico di età Paleozoica, in corrispondenza delle catene montuose del Gennargentu e della Barbagia di Ollolai-Belvì, del Goceano-Marghine e, nel settore meridionale, del M.Linas. La serie ignea Permo-Carbonifera, a prevalente composizione granitoide, occupa estese superfici nel settore centro-settentrionale del bacino, nella zona compresa tra il Mandrolisai, il medio-basso bacino del F.Taloro e l'area in sinistra idrografica del F. Tirso tra Orotelli-Benetutti.

Gli strumenti di pianificazione regionale delle risorse idriche hanno considerato le caratterizzazioni statistiche delle serie di deflusso per diversi periodi idrologici. Test statistici sui valori di media e scarto delle altezze di pioggia nei periodi 1922-1923 / 1974-1975 (N1=53 anni) e 1986-1987 / 2001-2002 (N2=16 anni) hanno permesso di affermare le altezze di pioggia annue nell'isola hanno subito una contrazione tra i due periodi del 18% come valor medio sull'intera e del 17% sul Tirso.

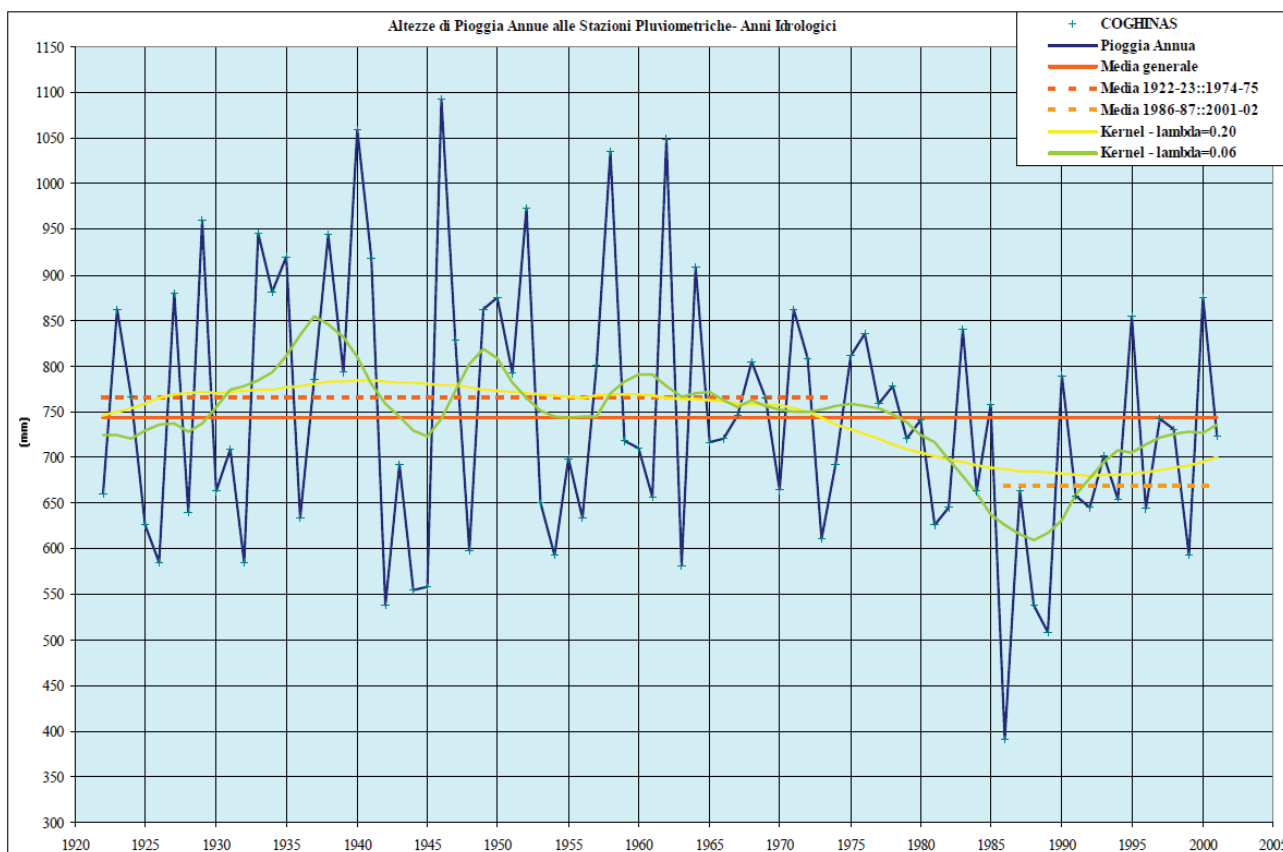


Figura 88: altezze di pioggia annue Tirso (PSURI). Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, marzo 2016.

Alla riduzione delle precipitazioni del 18% si associa conseguentemente la riduzione degli apporti naturali ai sistemi idrici dei deflussi del 52-53%.

L'ARPA regionale, ed in particolare il Dipartimento specialistico regionale idrometeorologico, elabora e fornisce il monitoraggio quantitativo del verificarsi di condizioni di siccità nel territorio regionale, aggiornato con cadenza decennale e mensile, basato su diversi indicatori. I bollettini riportano le analisi climatiche delle precipitazioni misurate nei diversi ambiti territoriali della regione e i relativi raffronti tra diverse annate, le mappe di evapotraspirazione potenziale e di bilancio idrometeorologico decennale, mensile e stagionale, le stime del contenuto idrico dei suoli ottenute per applicazione su base giornaliera di un bilancio idrologico semplificato.

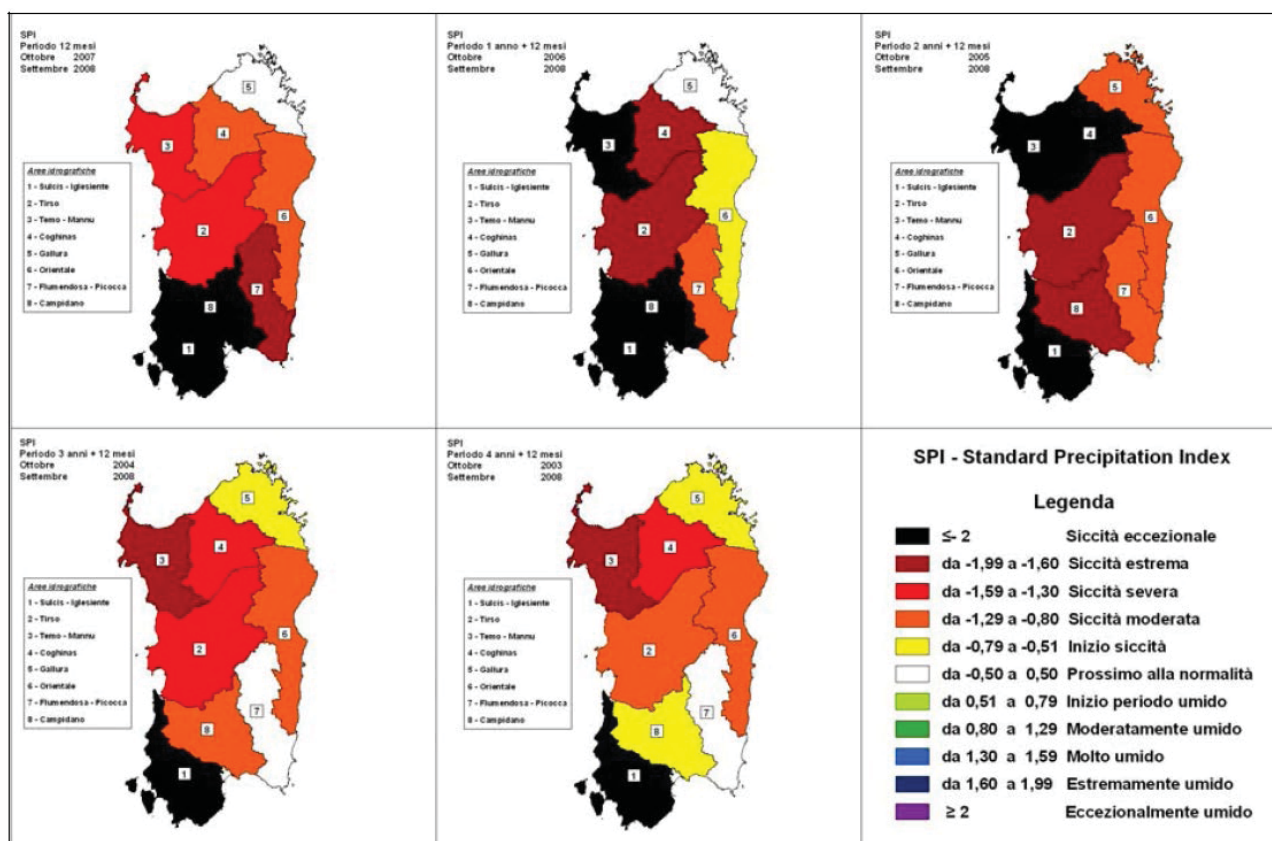


Figura 89: rappresentazione dell'indice SPI su scala temporale in Sardegna. Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, marzo 2016.

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici (CI) fluviali della Sardegna, è stata effettuata tenendo conto di quanto previsto dal DM 260/10 ed è riportata nella Tabella 2 che riporta il giudizio relativo agli elementi di qualità dei corsi d'acqua rappresentato da un colore specifico per classe di qualità. Si vedano in particolare i dati relativi al Flumini Mannu di Pabillonis, distante meno di un chilometro dall'area di progetto.

Tabella 7: classificazione corpi idrici fluviali.

Tipo 2015	Anagrafica				Classe di rischio	Classificazione da EQ			Classificazione finale
	Bacino idrografico	Denominazione	ID_CI_WISE	id_stazione		CLASSIFICAZIONE EQB 2015	LIMeco 2011-2014	stato 2011-2014 NP	
PER	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000105	022200010501	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE
PER	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000108	022200010801	R	SUFFICIENTE	BUONO	N.C.	SUFFICIENTE
PER	Fiume Tirso	Fiume Tirso	0222-CF000109	022200010901	R	BUONO	BUONO	N.C.	BUONO
EFF	Fiume Tirso	Fiume Taloro	0223-CF000102	022300010201	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
INT	Fiume Tirso	Fiume Taloro	0223-CF000103	022300010301	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
INT	Fiume Tirso	Fiume Taloro	0223-CF000106	022300010601	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
PER	Fiume Tirso	Fiume Massari	0224-CF000103	022400010301	R	SCARSO	BUONO		SCARSO
EP	Fiume Tirso	Riu Maura	0224-CF000600	022400060001	R	SUFFICIENTE	N.C.		N.C.
EFF	Fiume Tirso	Flumini Imbessu	0224-CF000800	022400080001	R	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE
EFF	Fiume Tirso	Riu Misturadroxu	0224-CF001100	022400110001	R	BUONO	ELEVATO		BUONO
EFF	Canale Pesaria	Riu Merd'e Cani	0225-CF000100	022500010001	R	SCARSO	SUFFICIENTE	N.C.	SCARSO
EFF	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	0226-CF000101	022600010101	R	BUONO	SUFFICIENTE	N.C.	SUFFICIENTE
INT	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	0226-CF000102	022600010201	R	SUFFICIENTE	BUONO	N.C.	SUFFICIENTE
EFF	Riu Siurru	Riu Siurru	0226-CF002500	022600250001	R	N.C.	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
INT	Flumini Mannu	Flumini Mannu di Pabillonis	0227-CF000102	022700010201	R	SUFFICIENTE	SCARSO	BUONO	SUFFICIENTE

Per quanto riguarda la Classificazione dello stato chimico, per ogni anno di monitoraggio del quadriennio 2011-2014, è stato considerato il giudizio derivante dalla valutazione del superamento della concentrazione media annuale (SQA-MA)⁵⁸, per ogni parametro monitorato.

La situazione, in questo caso, è più critica in riferimento al Flumini Mannu di Pabillonis, come mostrato nella tabella seguente:

ID_CI_WISE	id_stazione	Bacino idrografico	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	Sostanze che superano lo SQA-MA	stato per SQA-CMA 75° percentile	STATO CHIMICO
0182-CF000102	018200010202	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres*	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0182-CF000103	018200010301	Riu Mannu	Riu Mannu di Porto Torres*	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0182-CF000200	018200020001	Riu Mannu	Riu Ottava	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0183-CF000101	018300010101	Flumen Santu	Flumen Santu - Riu d'Astimin	R	O	Hg	Hg	NON BUONO
0183-CF000102	018300010201	Flumen Santu	Flumen Santu - Riu d'Astimin	R	O	BUONO	Hg	NON BUONO
0191-CF000100	019100010001	Rio Barca	Rio Barca*	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0191-CF000400	019100040001	Rio Barca	Riu Serra	PR	S	Hg	BUONO	NON BUONO
0191-CF001400	019100140001	Rio Barca	Riu su Mattone	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0192-CF000100	019200010001	Riu de Calvia	Riu de Calvia	PR	S	U	U	U
0211-CF000103	021100010301	Fiume Temo	Fiume Temo	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0211-CF005000	021100500001	Fiume Temo	Riu Badu e Poscu	NR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0215-CF000102	021500010201	Riu Mannu	Riu Mannu	R	O	U	U	U
0217-CF000102	021700010201	Riu Santa Caterina	Riu Santa Caterina	R	O	U	U	U
0221-CF000101	022100010101	Riu di Mare Foghe	Riu di Mare Foghe	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0221-CF000102	022100010201	Riu di Mare Foghe	Riu di Mare Foghe	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0221-CF000600	022100060001	Riu di Mare Foghe	Riu Mannu	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000102	022200010201	Fiume Tirso	Fiume Tirso	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000103	022200010301	Fiume Tirso	Fiume Tirso	PR	S	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000104	022200010401	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000105	022200010501	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000108	022200010801	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0222-CF000109	022200010901	Fiume Tirso	Fiume Tirso	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0223-CF000101	022300010101	Fiume Tirso	Fiume Taloro	NR	S	U	U	U
0223-CF000102	022300010201	Fiume Tirso	Fiume Taloro	R	O	U	U	U
0223-CF000103	022300010301	Fiume Tirso	Fiume Taloro	R	O	U	U	U
0223-CF000106	022300010601	Fiume Tirso	Fiume Taloro	R	O	U	U	U
0224-CF000102	022400010201	Fiume Tirso	Fiume Massari	NR	S	U	U	U
0224-CF000103	022400010301	Fiume Tirso	Fiume Massari	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0224-CF000600	022400060001	Fiume Tirso	Riu Maura	R	O	U	U	U
0224-CF000800	022400080001	Fiume Tirso	Flumini Imbessu	R	O	U	U	U
0224-CF001100	022400110001	Fiume Tirso	Riu Misturadroxii	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0225-CF000100	022500010001	Canale Pesaria	Riu Merd'e Cani	R	O	N.C.	N.C.	N.C.
0226-CF000101	022600010101	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0226-CF000102	022600010201	Riu Mogoro Diversivo	Riu Mogoro	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0226-CF002500	022600250001	Riu Siurru	Riu Siurru	R	O	BUONO	BUONO	BUONO
0227-CF000102	022700010201	Flumini Mannu	Flumini Mannu di Pabillonis	R	O	Cd-Hg	Cd	NON BUONO

Nelle tabelle e grafici seguenti si riportano i risultati della valutazione 2015 dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei ed il confronto fra l'attuale classificazione e quella effettuata nel 2011.

⁵⁸SQA: Standard di Qualità Ambientale; LIMeco: Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico; CMA: Concentrazione Massima Ammissibile.

cod cis		stato CHIMICO		stato QUANTITATIVO		stato COMPLESSIVO	
		stato CHIMICO 2015	confronto con lo stato CHIMICO definito nel 2011	stato QUANTITATIVO	confronto con lo stato QUANTITATIVO definito nel 2011	stato COMPLESSIVO 2015	confronto con lo stato COMPLESSIVO definito nel 2011
1611	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri	buono	▲	buono	↔	buono	▲
1711	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Sinis	buono	▲	buono	▲	buono	▲
1712	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Oristano	buono	▲	buono	▲	buono	▲
1713	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Arborea	scarso	↔	scarso	↔	scarso	↔
1714	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Flumini Mannu di Pabillonis	buono	↔	buono	↔	buono	↔
1715	Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Rio Sitzirri	nd	X	buono	X	nd	X

Legenda

↔ = nessuna variazione rispetto al precedenti ciclo di pianificazione.

▲ = il corpo idrico è passato dallo STATO SCARSO allo STATO BUONO rispetto al precedenti ciclo di pianificazione

▼ il corpo idrico è passato dallo STATO BUONO allo STATO SCARSO rispetto al precedenti ciclo di pianificazione

X = il confronto non è possibile perché in uno dei due cicli di pianificazione lo stato del corpo idrico risultava non definito.

Relativamente ai corpi idrici superficiali è stata effettuata una valutazione della congruenza tra lo stato dei corpi idrici e l'analisi di rischio, effettuata in base alle pressioni ed impatti, i cui risultati sono schematizzati nelle figure seguenti.

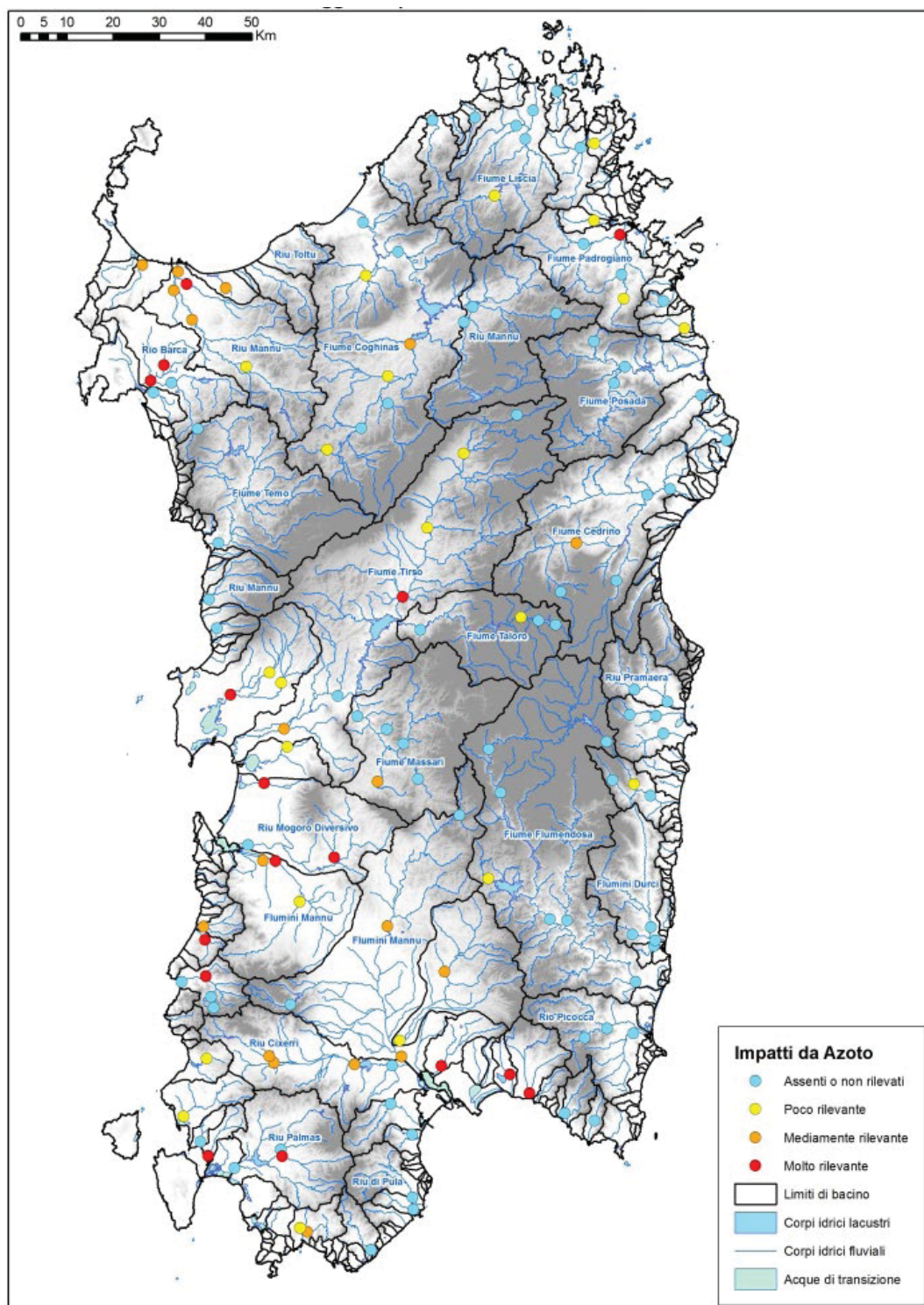


Figura 90: Impatti da azoto. Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, marzo 2016.

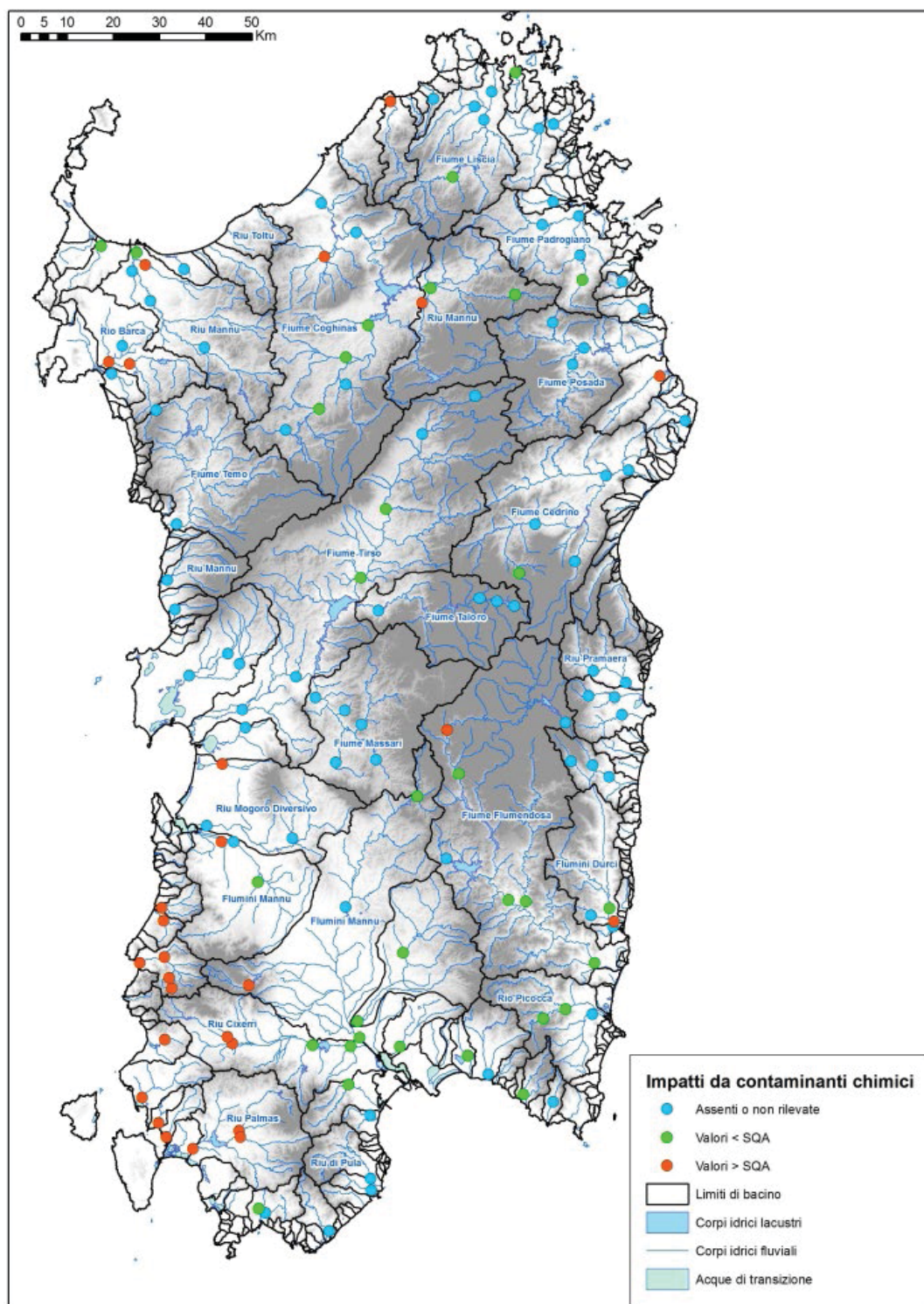


Figura 92: Impatto da presenza di sostanze chimiche. Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, marzo 2016.

5.4.2 Possibili impatti sulla componente acqua

Il territorio interessato dal progetto, ricadente all'interno del Sub-bacino "Tirso", non fa parte di aree caratterizzate da Pericolosità Idraulica. Inoltre il territorio non risulta essere interessato da perimetrazioni per rischio alluvioni o a pericolosità geomorfologica.

Dalle foto riportate nella relazione specialistica, che mostrano l'evoluzione storica dell'area di progetto, si evince che lo specchio d'acqua presente nell'area confinante si è creato a seguito dell'avanzamento degli scavi all'interno dei quali successivamente sono state raccolte acque meteoriche e non.

L'area interessata dal progetto è nello specifico, solcata da un impluvio e sono presenti due piccolo bacini entrambi originate dall'attività estrattiva. Al fine di garantire il corretto smaltimento delle acque superficiali afferenti a quest'area in fase di progettazione esecutiva verrà predisposto un piano di regimazione delle acque superficiali il cui bilancio idraulico riferito al recettore finale rispetterà il criterio dell'invarianza idraulica.

I pali infissi nel terreno non hanno profondità e dimensioni tali da interferire con le acqui sotterranee. Lo stesso si può dire per le modificazioni dovute agli scavi per la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche e per le opere di connessione che saranno di profondità contenuta e non interesseranno corpi idrici superficiali e sotterranei.

L'area oggetto di intervento, in base delle caratteristiche suddette non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologico-geomorfologica in atto o potenziale escludendo la naturale evoluzione del pendio.

La realizzazione dell'impianto non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Pertanto gli aspetti da valutare relativamente alla componente acqua sono quelli dovuti a:

variazione di regime idraulico: sarà imputata alla sistemazione e colmata dei bacini e delle depressioni presenti, nonché la conseguente ridefinizione della rete di drenaggio delle acque superficiali. Al fine di garantire il corretto smaltimento delle acque superficiali afferenti a quest'area in fase di progettazione esecutiva verrà predisposto un piano di regimazione delle acque superficiali il cui bilancio idraulico riferito al recettore finale rispetterà il criterio dell'invarianza idraulica. La realizzazione del cavidotto, che per la maggior parte si sviluppa lungo un percorso aereo, prevede l'esecuzione di uno scavo temporaneo che verrà ricoperto subito dopo

il posizionamento degli strati di allettamento, la stesura del cavo e i relativi rinfianchi. Verrà eseguito per porzioni pertanto non esiste la possibilità della permanenza di scavi aperti per lungo tempo, garantendo di fatto, il mantenimento delle condizioni di stabilità ex ante ed ex post. I movimenti terra previsti sono sostanzialmente tutti riferibili ad apporto di materiale finalizzato alla colmata di bacini e depressioni pertanto non si evidenziano fattori potenziali tali da ingenerare fenomeni di instabilità. Il materiale di colmata verrà steso e rullato/compattato secondo i criteri di buona regola d'arte al fine di conferire la giusta stabilità al fine per i carichi previsti e con per la durata dell'impianto.

presenza di deboli coltri superficiali, di spessore variabile può determinare lapossibilità, sostanzialmente nei periodi piovosi, che si formino locali circolazioni sub sotterranee. Gli impattidei lavori di realizzazione delle opere sono dovuti principalmente alle possibili locali interruzioni e/odeviamenti di tali deflussi. L'impatto è stimato come moderato o non significativo in ragione della tipologia d'opera per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni.

il progetto prevede il riassetto e la regimazione delle acque superficiali in virtù dellacolmata di bacini e depressioni presenti. L'impatto è stimato come compatibile nel caso di realizzazione di strade. Diviene moderato per lavori di scavo e colmata, realizzazione delle fondazioni e per la produzione di inerti a cui sono connessi depositi temporanei di materiale scavato.

consumo di acqua per necessità di cantiere, strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete di approvvigionamento idrico 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. Pertanto si ritiene che l'impatto sia di breve termine ed estensione locale.

Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente dispersione nel terreno sottostante.

Variazione della permeabilità del terreno a causa della copertura dovuta ai pannelli ed alle cabine elettriche che, date le ridotte estensioni dell'impianto, resterà sostanzialmente invariata nello stato futuro. L'intervento prevede una minima occupazione di suolo dovuta all'impronta dei sostegni dei pannelli infissi nel terreno che non determina una sostanziale variazione al regime di deflusso idrico superficiale o sulla permeabilità relativamente alle condizioni ante intervento. I pannelli non interromperanno o ostacoleranno il normale deflusso superficiale. L'acqua piovana

scorrerà lungo i pannelli per poi ricadere sul terreno alla base di questi. Analogamente la rete di connessione, trovandosi interrata, non determina variazioni sostanziali all'attuale regime di deflusso delle acque superficiali. Non sarà necessario intervenire con canalizzazioni e pozzetti che comporterebbero una modifica al deflusso naturale oggi esistente. Non si prevedono, quindi, sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area.

Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo la parte il terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene 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 tutte le fasi 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 (impatto locale).

La seguente tabella riassume l'analisi esposta:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none"> • possibili interruzioni e/o deviazioni di localizzazione di circolazione sub sotterranee. • variazione del regime idraulico. • riassetto e regimazione delle acque superficiali. • Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli. • Modifica del drenaggio superficiale. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti durante le attività di manutenzione e per le operazioni di sfalcio periodico della vegetazione spontanea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di cantiere. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. • riassetto e regimazione delle acque superficiali.

5.5 Ecosistemi: caratteristiche biotiche

5.5.1 Vegetazione e flora: stato attuale

Si riportano di seguito le informazioni tratte dal Piano Forestale Ambientale Regionale – All. 11: schede descrittive di distretto - Distretto 15 Sinis-Arborea.

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. Il territorio del distretto, sostanzialmente pianeggiante, è composto dagli stagni e dalle lagune situate a Nord nell'area a ridosso della penisola del Sinis, dalle pianure di colmata alluvionale in corrispondenza delle foci del Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu sull'arco costiero sabbioso del Golfo di Oristano. Tutto il settore è interessato da un paesaggio agrario con colture irrigue intensive, particolarmente in corrispondenza delle aree interessate dall'importante opera di bonifica avvenuta nella prima metà del '900. L'inconfondibile assetto geometrico del territorio rurale legato alla bonifica, caratterizza il settore meridionale del distretto ad Ovest dei depositi pedemontani che raccordano i versanti dell'Arci e del Grighini alla piana alluvionale sottostante. L'area agricola si spinge fino al limite costiero del Golfo di Oristano e circonda le zone umide lagunari e gli stagni di Santa Giusta, S'enaArrubia e Marceddì.

L'analisi altimetrica, condotta sulla base di intervalli di cento metri, delinea per il distretto una connotazione altimetrica di pianura. L'analisi delle acclività è condotta su intervalli unitari di variazione del 5% fino alla soglia del 30% e con passo del 10% fino alla soglia del 60%. L'andamento mostra che il 95% dell'area del distretto è contenuta entro i limiti della soglia di pendenza del 5%, delineando un assetto morfologico spiccatamente pianeggiante.

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.

Le zone alluvionali pleistoceniche della parte centro-orientale (verso le pendici del Monte Arci) e meridionale del distretto (territori di Arborea, Terralba e S. Nicolò Arcidano), presentano la

potenzialità per la serie sarda, termo-mesomediterranea, della sughera (rif. serie n. 19: *Galio scabri-Quercetumsuberis*). Queste formazioni, comprendenti la subassociazione tipica *quercetosumsuberis* e la subassociazione *erhamnetosum alaterni*, sono caratterizzate da mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Poco presente a causa dell'elevata antropizzazione e utilizzazione agricola dei suoli, la serie si sviluppa sempre in ambito bioclimatico Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo- ed ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore. La vegetazione forestale è spesso sostituita da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erica arborea-Arbutetum unedonis* e da garighe a *Cistus monspeliensis* e *Cistus salviifolius*, alle quali seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelliterofitici riferibili alla classe *Tuberariaeteaguttatae*.

In tutta la piana di Arborea, oggetto delle bonifiche del secolo scorso, ma anche nei settori pianiziali prossimi alle foci dei principali fiumi, nonché in numerose depressioni salate presenti nella piana del Ciras e territori limitrofi (Zrugu Trottu), la tipologia di vegetazione potenziale è data dal geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix*. Le condizioni bioclimatiche e le caratteristiche delle acque correnti sono assimilabili a quelle del geosigmeto edafoigrofilo precedente. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetalia maritimae*.

5.5.1.1 Possibili impatti sulla componente flora

Come illustrato, l'area proposta per l'installazione dell'impianto non ricade all'interno di nessuna superficie formalmente istituita o proposta come zona di rilevante interesse conservazionistico per

la tutela di specie vegetali; **le aree protette risultano essere ubicate a distanze tali non compromettere la salvaguardia delle componenti naturalistiche che ne hanno determinato l'istituzione.**

L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste, in fase di realizzazione e dismissione, 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 e la successiva dismissione degli stessi. Come precisato al paragrafo precedente le specie vegetali sono di scarso pregio e considerando la durata di queste fasi, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di breve termine e di estensione locale.

Nella fase di esercizio i potenziali impatti sulla vegetazione presente, non tutelata, sono dati dalla sottrazione di habitat naturale e dalla variazione del microclima locale sotto la superficie dei pannelli, con un aumento delle temperature fino a valori massimi di 60°C; infatti ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che può arrivare 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, avendo come diretta conseguenza una influenza sulle specie vegetali poste immediatamente al di sotto dei pannelli con l'alta probabilità che queste si avvizziscano e si secchino.

Si deve pertanto garantire una naturale areazione al di sotto dei pannelli, prevedendo una distanza sufficiente tra i pannelli e il terreno. In tal modo si ritiene che tale surriscaldamento non possa causare modificazioni significative dell'ambiente nelle componenti della vegetazione e degli ecosistemi, in quanto il calore verrà rapidamente disperso nell'ambiente circostante.

Si riassumono nella tabella sottostante le analisi appena esposte:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none">• Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere.	<ul style="list-style-type: none">• Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere.

5.5.2 La Fauna

Di seguito è esposta la caratterizzazione faunistica generale del sito d'intervento progettuale e dell'area vasta limitrofa al fine di evidenziare, così come richiesti nell'ambito della verifica di assoggettabilità a valutazione d'impatto ambientale i seguenti aspetti:

- localizzazione della proposta progettuale rispetto alla presenza di aree di interesse faunistico secondo la normativa comunitaria, nazionale e regionale;
- caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente faunistica;
- proposte mitigative in relazione alle caratteristiche di operatività del progetto rispetto alla componente naturalistica di maggior interesse conservazionistico che caratterizza l'area di intervento progettuale.

Sulla base dell'attuale assetto pianificatorio regionale e del valore istitutivo riguardante nello specifico la tutela e conservazione della fauna, si evidenzia che l'area in cui è proposta l'installazione di un impianto per la produzione energetica da fonte rinnovabile solare in località *Terre Ziringonis*, non ricade all'interno di nessuna tipologia di area protetta individuata da specifiche normative europee, nazionali e regionali; in particolare, secondo quanto esposto nelle precedenti cartografie, non sono presenti nell'area vasta, zone protette di valenza nazionale quali Parchi Nazionali e/o Aree Marine Protette secondo la L.N. Quadro 394/91. Sono invece presenti nell'area vasta (tra parentesi la distanza minima tra i confini delle aree protette e il sito in esame) un SIC denominato *Monte Arcuentu e Rio Piscinas* (5,2 km), una ZPS denominata *Campidano Centrale* (1,4 km), un Parco Regionale Naturale denominato *Monte Arci* (7,6 km) formalmente ancora non istituito, e una Riserva Naturale denominata *Monte ArcuEntu e Riu Piscinas* (5,1 km) prevista dalla L.R. 31/89; infine, in relazione alla presenza di istituti faunistici previsti dalla L.R. 23/98, nell'area vasta sono presenti una ZTRC (zona temporanea di ripopolamento e cattura – 0,6 km) e due autogestite di caccia denominate rispettivamente *Gentilis* (3,7 km) e *Su Piali* (7,1 km).

I tematismi estrapolati dalla Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che l'area dell'impianto fotovoltaico e le strutture di connessione, ricadono in un ambito ambientale in cui è ritenuto *basso* il valore ecologico (VE), mentre un breve tratto della linea aerea dell'alta tensione, circa 100 m, sovrasta il *Flumini Mannu* ambito fluviale ritenuto ad alta valenza ecologica (**Figura 93**); il VE è risultato dell'impiego di un set d'indicatori quali aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti

dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi. La sensibilità ecologica (**Figura 94**), invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione; sotto questo aspetto l'area in esame ricade in una classe di sensibilità ecologica definita *bassa* ed in parte, limitatamente ad una porzione della superficie individuata ad ospitare i pannelli solari, in una classe ritenuta fortemente antropizzata; come nel caso del VE, valgono le stesse considerazioni per il breve tratto terminale della linea nuova ad AT.

In base ai modelli d'idoneità ambientale della REN secondo il modello che riassume tutte e quattro le classi di Vertebrati (**Figura 95**), il sito oggetto d'intervento ricade in un ambito più vasto che comprende la terza categoria (intermedia) in termini di numero di specie complessive potenziali; tale tendenza è rispettata anche specificatamente nell'ambito dell'idoneità potenziale per la classe degli anfibi, degli uccelli e dei mammiferi mentre nella restante classe dei rettili il numero di specie potenziali rientra nelle categorie con valori alti così come riportato nelle carte tematiche (**Figura 96, Figura 97, Figura 98, Figura 99**). In merito alla classe dei Mammiferi è stata inoltre consultata la *Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna* al fine di verificare la distribuzione (areali) delle specie di ungulati d'interesse conservazionistico rispetto al sito d'intervento progettuale; dal documento tecnico di cui sopra si evince che nessuna delle tre specie di ungulati, *Cervo sardo*, *Daino* e *Muflone*, sono presenti nell'area in esame o nel suo immediato intorno.

**CARTA DELLA NATURA REGIONE SARDEGNA
VALORE ECOLOGICO (VE) sito d'intervento progettuale**

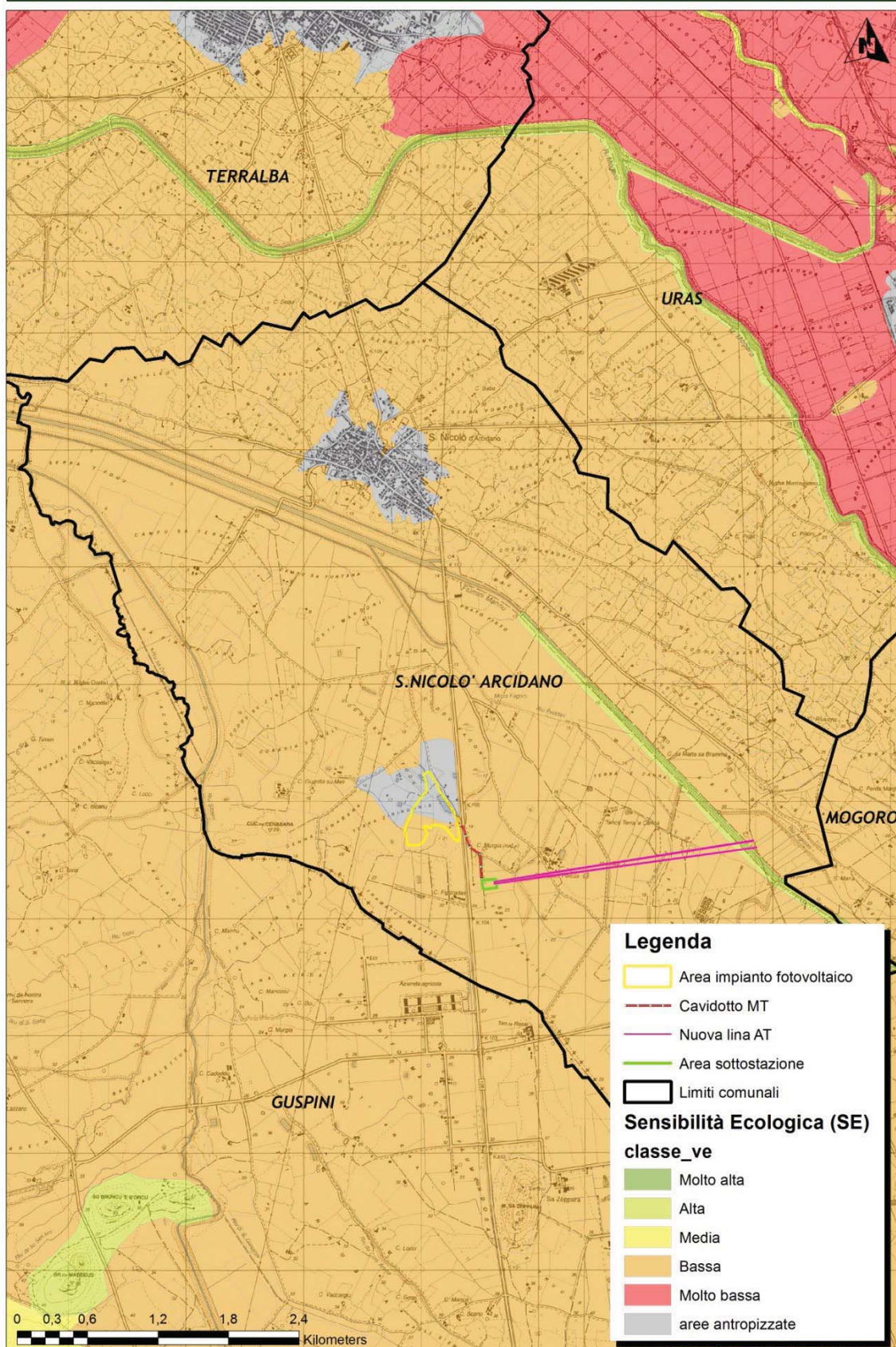


Figura 93: Valore Ecologico del sito oggetto d'intervento e dell'area vasta circostante.

CARTA DELLA NATURA REGIONE SARDEGNA
SENSIBILITA' ECOLOGICA (SE) sito d'intervento progettuale

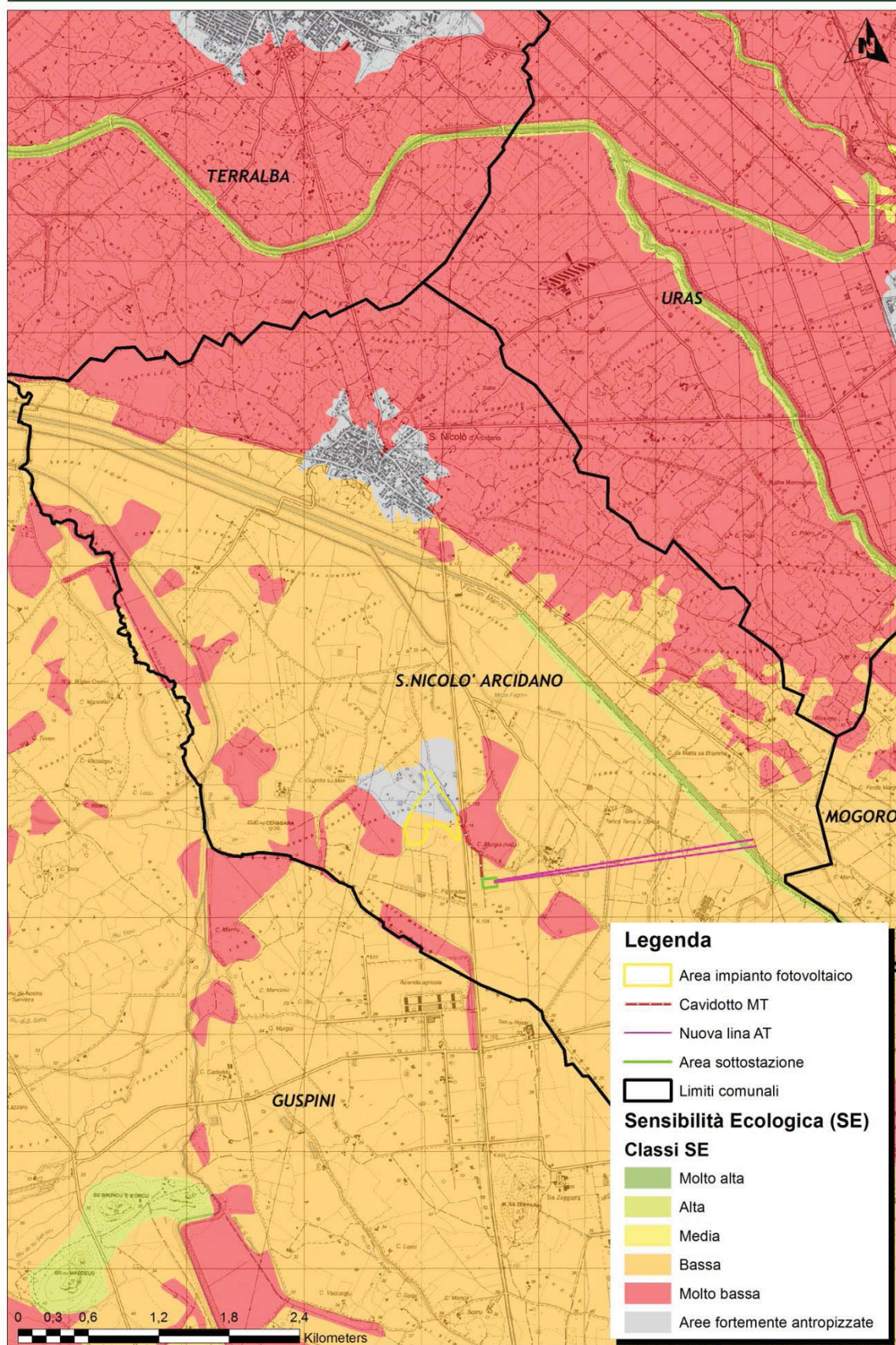


Figura 94: Sensibilità Ecologica delle superfici oggetto d'intervento e dell'area vasta circostante.

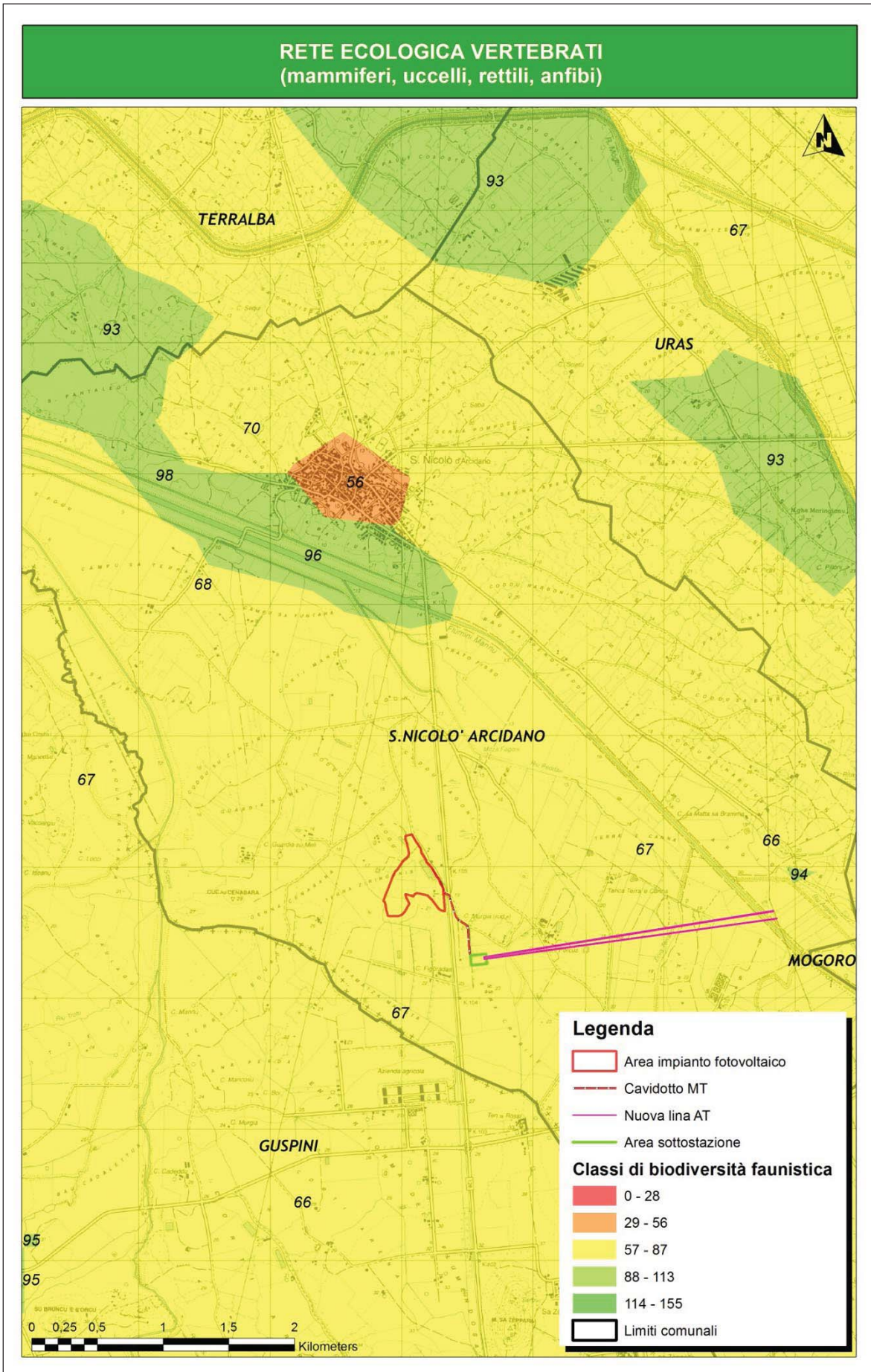


Figura 95: Rete Ecologica delle specie di Vertebrati (Biodiversità potenziale).

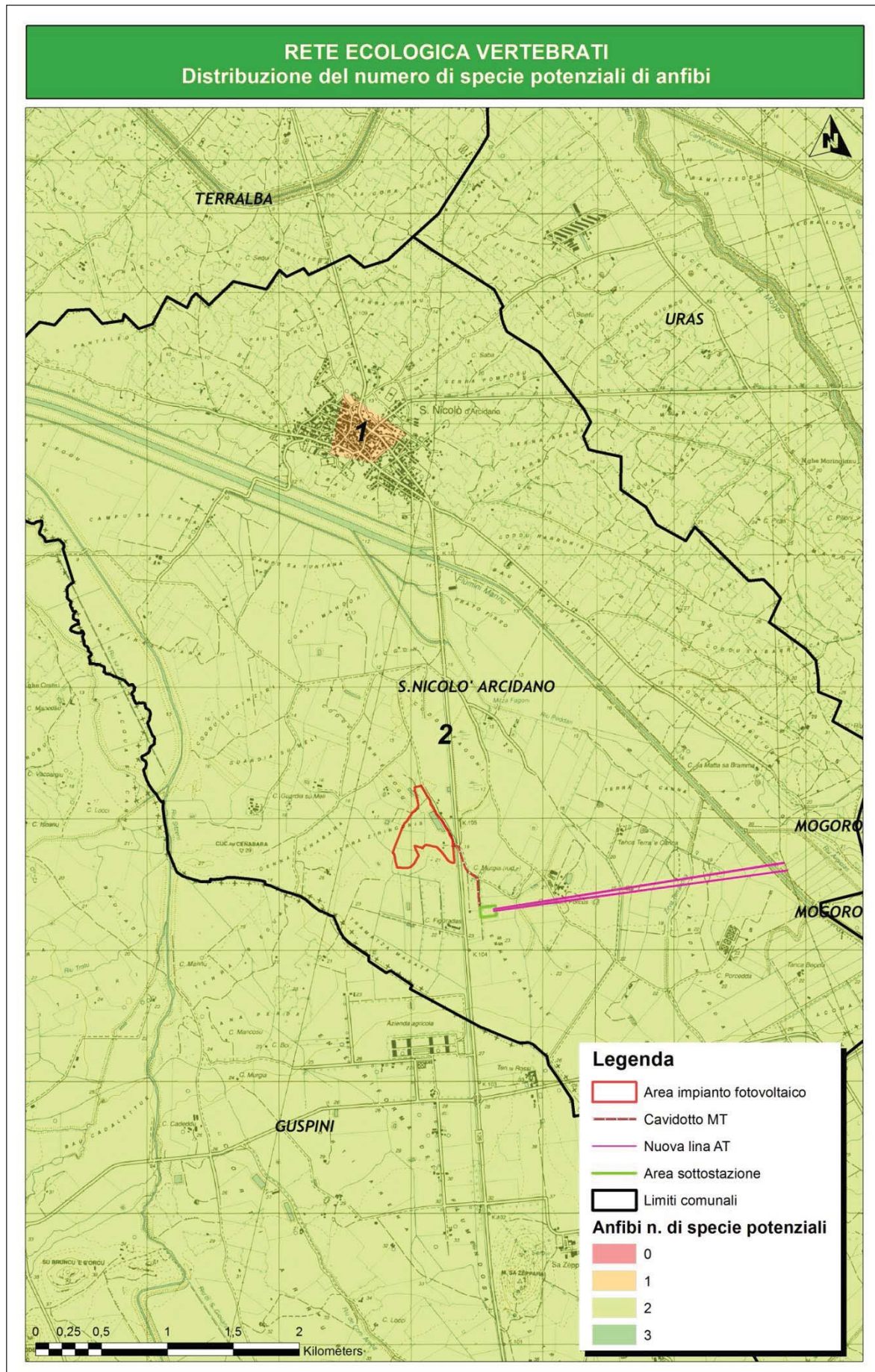


Figura 96: Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Anfibi.

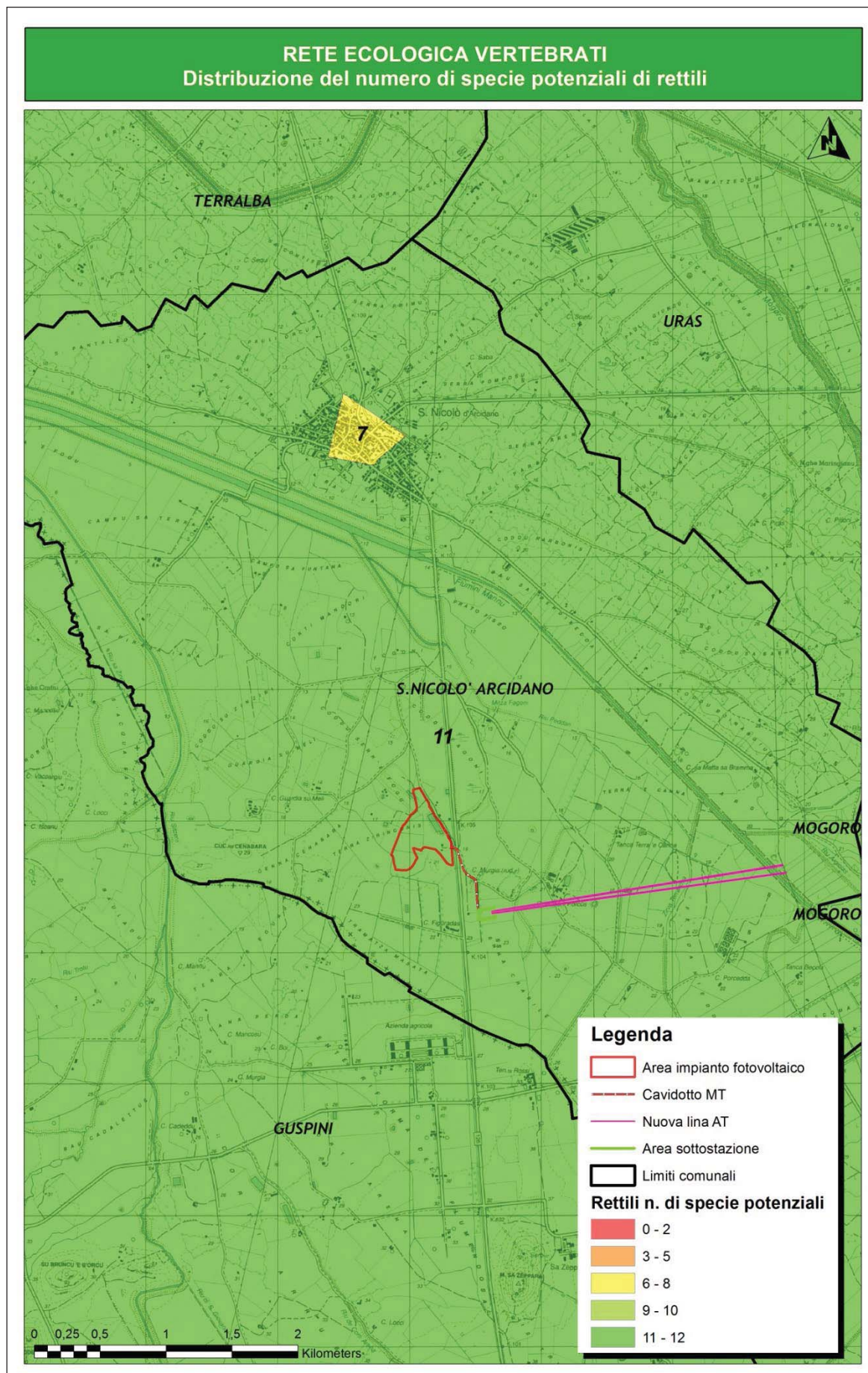


Figura 97: Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Rettili.

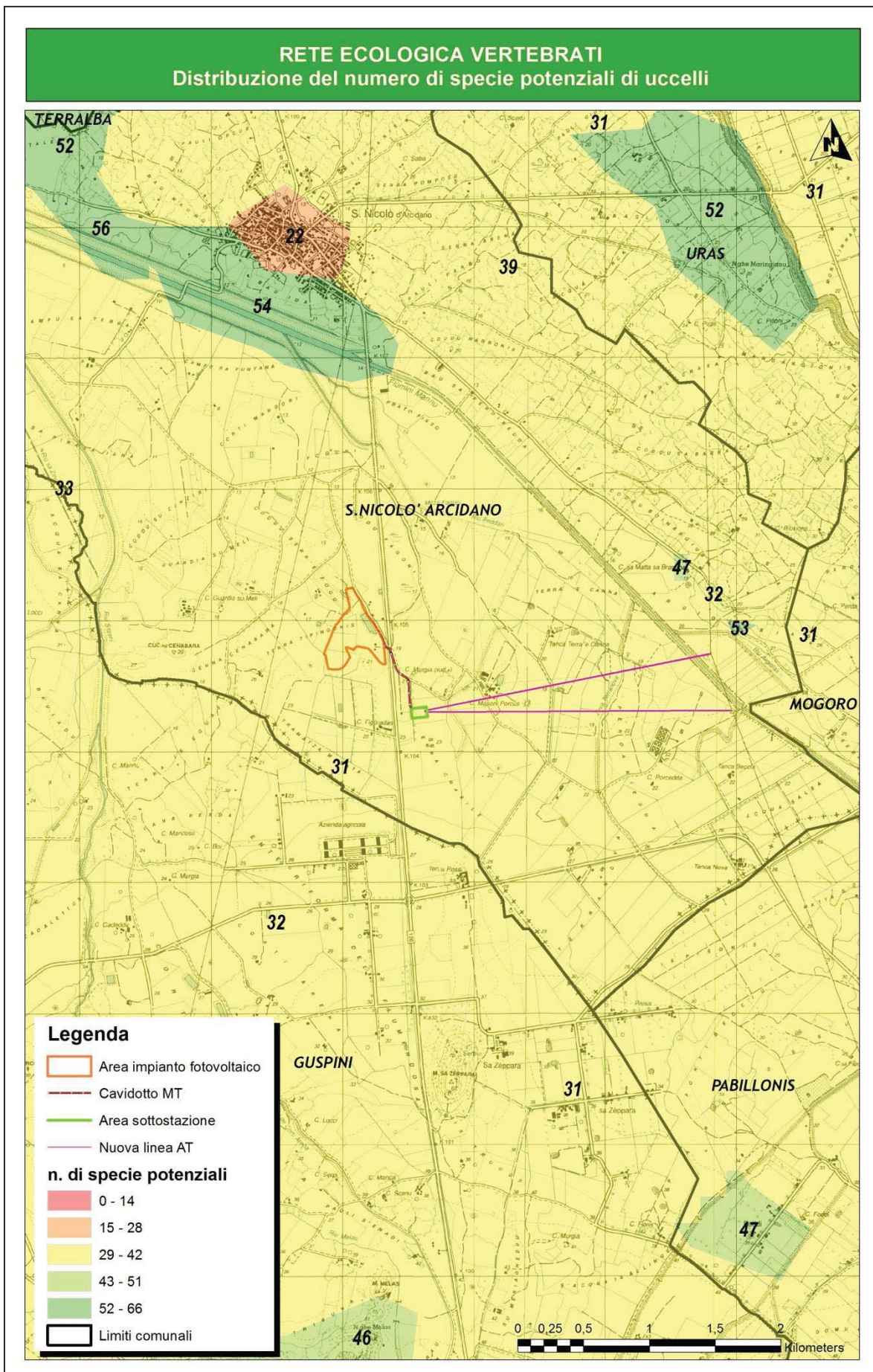


Figura 98: Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Uccelli.

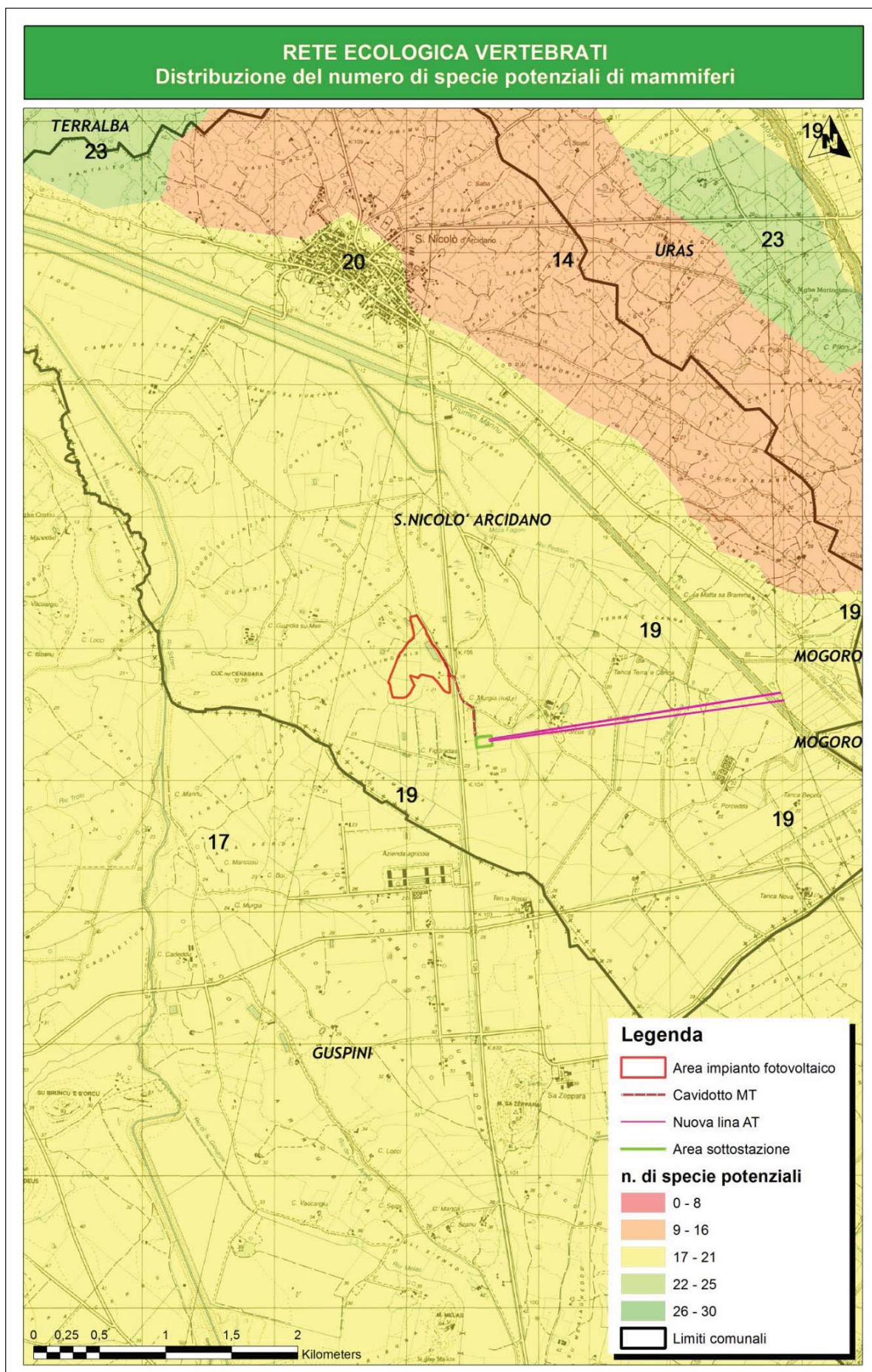


Figura 99: Idoneità Ecologica potenziale per le specie di Mammiferi.

5.5.2.1. Possibili impatti sulla fauna

In relazione a quanto sinora esposto si evidenzia:

- PRESENZA AREE PROTETTE

come illustrato nella cartografia tematica precedente, l'area proposta per l'installazione di un impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile solare in località Coddufagoni **non ricade all'interno di nessuna superficie formalmente istituita o proposta come zona di rilevante interesse conservazionistico per la tutela di specie faunistiche ed habitat prioritari per le stesse**; al contrario sono state individuate aree protette di diverse tipologie in relazione alle specifiche normative di riferimento che, tuttavia, si ritiene risultino essere ubicate a distanze tali non compromettere la salvaguardia delle componenti naturalistiche che ne hanno determinato l'istituzione.

- CRITICITA' presenza aree protette: sulla base di quanto precedentemente esposto si ritiene che pur constatando la prossimità di diverse aree protette, la maggior parte delle quali coincidenti con l'ambito costiero-montano Monte Arcuentu e Piscinas, le modalità operative dell'impianto proposto in progetto, ed anche l'attuale destinazione d'uso delle superfici che separano l'area d'intervento progettuale dai siti d'importanza faunistica, ovvero zone urbane, agricole e pascolative, non determinino effetti di potenziale impatto negativo significativi sulla componente faunistica.

- ECOSISTEMA TERRESTRE

La porzione di territorio ricadente in località Coddufagoni, di superficie pari a circa 12 Ha, ricadente in ambito di proprietà privata, adiacente alla SS 126, è raggiungibile dalla stessa mediante strada di penetrazione agraria. Oltre all'area interessata non si prevede l'apertura di nuove piste per automezzi né l'interessamento momentaneo di superfici adiacenti per la fase di cantiere in quanto tutte le operazioni e le fasi di installazione saranno eseguite esclusivamente all'interno dell'area suddetta.

Attualmente le superfici in cui ricadono gli interventi vengono utilizzate a pascolo principalmente ovino ed incolto erbaceo, mentre le superfici attigue hanno diverse destinazioni d'uso principalmente agricole; si segnala la pressoché assenza di siepi lungo i limiti di proprietà.

Nelle superfici direttamente interessate dagli interventi, in relazione al tipo di destinazione d'uso, all'estensione ed all'ubicazione dello stesso, non si segnala la presenza specie faunistiche di particolare interesse conservazionistico.

- CRITICITA' ecosistema terrestre: in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate nell'ambito dell'area oggetto di intervento, all'estensione ed all'ubicazione della stessa, non si evidenziano criticità significative che possano determinare il degrado di un ecosistema terrestre di importanza conservazionistica sotto il profilo faunistico. In merito a quest'ultima componente, nonostante le carte tematiche dei modelli di idoneità ambientale circa il numero potenziale di specie presenti indichino per tutte e 4 le classi che l'area in esame potrebbe essere interessata da un numero variabile di specie, si precisa che tali modelli risultano essere realistici su piccola scala e pertanto su aree vaste; al contrario il sito d'intervento progettuale proposto interessa una superficie ridotta pari a 13 Ha che, in relazione all'attuale destinazione d'uso della superficie, alla carenza di aree attigue con presenza di vegetazione naturale (macchia e/o siepi) ed alla sua adiacenza ad una strada comunale, si esclude possa essere caratterizzata da un'elevata o significativa biodiversità faunistica.

Considerata la destinazione d'uso dell'ambito considerato e la contestualizzazione del sito, a quest'ultimo possono essere associate verosimilmente specie comuni legate agli habitat rurali/agricoli tra cui, per quanto riguarda la classe degli anfibi, il *Bufo viridis*, per la classe dei rettili *Podarcis sicula*, *Podarcis tiliguerta*, *Chalcides chalcides*, *Hierophis viridiflavus* e *Tarentola mauritanica*, per la classe dei mammiferi oltre ai micromammiferi a maggiore diffusione isolana è probabile la presenza di *Erinaceus europaeus* e *Oryctolagus cuniculus*, infine per la classe degli uccelli, *Falco tinnunculus*, *Buteo buteo*, *Sylvia melanocephala*, *Passer hispaniolensis*, *Sturnus unicolor*, *Carduelis carduelis*, *Carduelis chloris*, *Emberiza calandra*, *Corvus cornix*, *Tyto alba*, *Athena noctua* e *Lullula arborea*.

Le caratteristiche vegetazionali e morfologiche dell'area in esame si ritiene possano essere idonee, riguardo il profilo faunistico, soprattutto per ragioni trofiche; tuttavia non è da escludere l'eventuale presenza di specie che nidificano al suolo o che trovano rifugio nello stesso anche in condizioni di presenza di vegetazione erbacea bassa (*Lullula arborea*, *Alauda arvensis*, *Cisticola juncidis*, *Emberiza calandra*, *Burhinus oedipnemos*).

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. 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 cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà a breve termine e locale.

Si riassumono nella tabella sottostante le analisi appena esposte:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. • Rischio di uccisione di animali selvatici appartenenti a specie comuni legate agli habitat rurali/agricoli con i mezzi di cantiere. 	Degrado e perdita di habitat per specie comuni legate agli habitat rurali/agricoli.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. • Rischio di uccisione di animali selvatici appartenenti a specie comuni legate agli habitat rurali/agricoli con i mezzi di cantiere.

5.6 Salute pubblica

5.6.1 Impatto acustico

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.

Per impatto acustico si intende la variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti, conseguenti all'inserimento di nuove opere, infrastrutture, impianti o attività.

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di San Nicolò d'Arcidano, secondo quanto definito dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991 e ribadito dalla legge 447/95 e dal D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e sulla base della norma UNI 9884 e delle Linee Guida regionali, classifica l'area di progetto come **area di intense attività umane (classe IV):** *aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.*

Pertanto i limiti imposti diurni e notturni non sono particolarmente restrittivi: 65dBA diurni e 55dBA notturni.

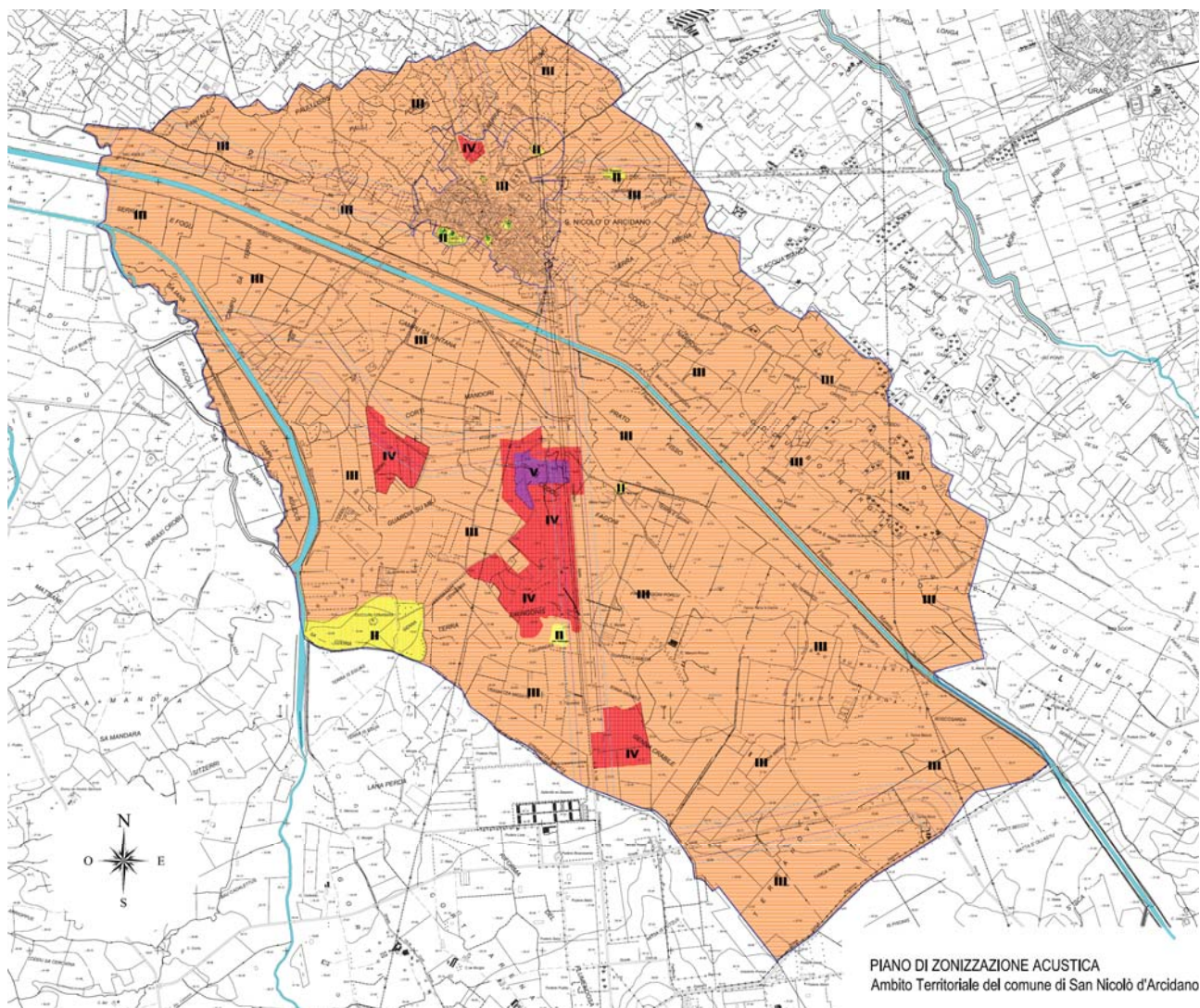
L'impianto durante la fase di esercizio non genererà alcun impatto acustico. Durante la fase di realizzazione e dismissione, invece, le attività di cantiere genereranno emissioni sonore. Tali attività sono definite dal Piano di Classificazione Acustica *attività rumorose di carattere temporaneo* poiché limitate nel tempo, e possono essere autorizzate in deroga ai limiti di

rumorosità di zona, con le modalità previste dal Piano. Esse sono soggette a specifica autorizzazione da parte dell'Autorità comunale competente, previa presentazione di una planimetria in scala opportuna e una relazione tecnica che evidenzia:

- la durata, in termini di numero di ore o di giorni, dell'attività di cui si chiede l'autorizzazione;
 - le fasce orarie interessate;
 - le relative caratteristiche tecniche dei macchinari e degli impianti rumorosi utilizzati, ivi compreso i livelli sonori emessi;
 - la stima dei livelli acustici immessi nell'ambiente abitativo circostante ed esterno;
 - la destinazione d'uso delle aree interessate dal superamento dei limiti di rumore consentiti.
- L'Autorità comunale, in caso di autorizzazione con deroga dei limiti, rilascia il provvedimento previo parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.S.). L'autorizzazione comunale potrà stabilire tra l'altro:

- a) valori limite da rispettare;
- b) disposizioni per il contenimento delle emissioni sonore;
- c) limitazioni di orario allo svolgimento dell'attività.

In caso di attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso sia fissi che mobili dovranno essere conformi alle rispettive norme di omologazione e certificazione e dovranno essere collocate in postazioni che possano limitare al meglio la rumorosità verso soggetti disturbabili. Per le altre attrezzature non considerate nella normativa nazionale vigente, quali gli attrezzi manuali, dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti e comportamenti per rendere meno rumoroso il loro uso.



SIMBOLOGIA (norma UNI 9884)				
CLASSE	DESTINAZIONE D'USO	LIMITI DI IMMISSIONE		GRAFICA
		GIORNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)	
I	Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA	Verde chiaro linee oblique bassa densità
II	Aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA	Giallo linee verticali alta densità
III	Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA	Arancione linee orizzontali media densità
IV	Aree di intense attività umana	65 dBA	55 dBA	Rosso tratteggio a croce media densità
V	Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA	Viola tratteggio a croce alta densità
VI	Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA	Blu larghe strisce verticali

Figura 100: stralcio del Piano di zonizzazione acustica del Comune di San Nicolò d'Arcidano.

Individuazione Potenziali Recettori Sensibili

L'Area di Progetto è sita a sud del centro abitato di San Nicolò d'Arcidano ed è circondata prevalentemente da aree a destinazione d'uso agricola e da un'area classificata ad uso industriale.

I recettori sensibili più prossimi all'Area di Progetto sono:

- le aree residenziali presso l'abitato di San Nicolò d'Arcidano che distano circa 2,5 Km;
- le aree a destinazione d'uso G1 (nodo attrezzato); G2 (recupero ambientale); D4.1 e D4.2 (aree di cava dismesse) poste a pochi metri di distanza.

Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività industriali in cui si inserisce il Progetto, e da attività agricole. Un'ulteriore sorgente di rumore è il traffico veicolare sulla SS 126.

5.6.1.1 Possibili impatti sulla componente rumore

L'impatto acustico dell'opera si riferisce alle fasi di cantiere e dismissione. Durante la fase di esercizio, infatti, l'impianto non produrrà alcun impatto sulla componente rumore. Inoltre non si prevede la presenza fissa e continuativa nell'impianto di personale che possa subire l'impatto acustico derivante dalla presenza della strada extraurbana.

Nella fase di realizzazione e dismissione dell'opera, invece, l'utilizzo di macchine e mezzi semoventi di cantiere, autocarri, nonché lo stazionamento dei materiali di cantiere, genereranno rumore legato al transito di mezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in loco degli stessi. La fase di costruzione risulterà 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.

In queste fasi l'impatto acustico sarà:

negativo;

reversibile a breve termine, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto;

locale, perché non avrà ripercussioni su area vasta.

Si riassumono nella tabella sottostante le analisi appena esposte:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none"> Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna. Disturbo ai recettori non residenziali posti nelle vicinanze. 	Non previsti.	<ul style="list-style-type: none"> Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna. Disturbo ai recettori non residenziali posti nelle vicinanze.

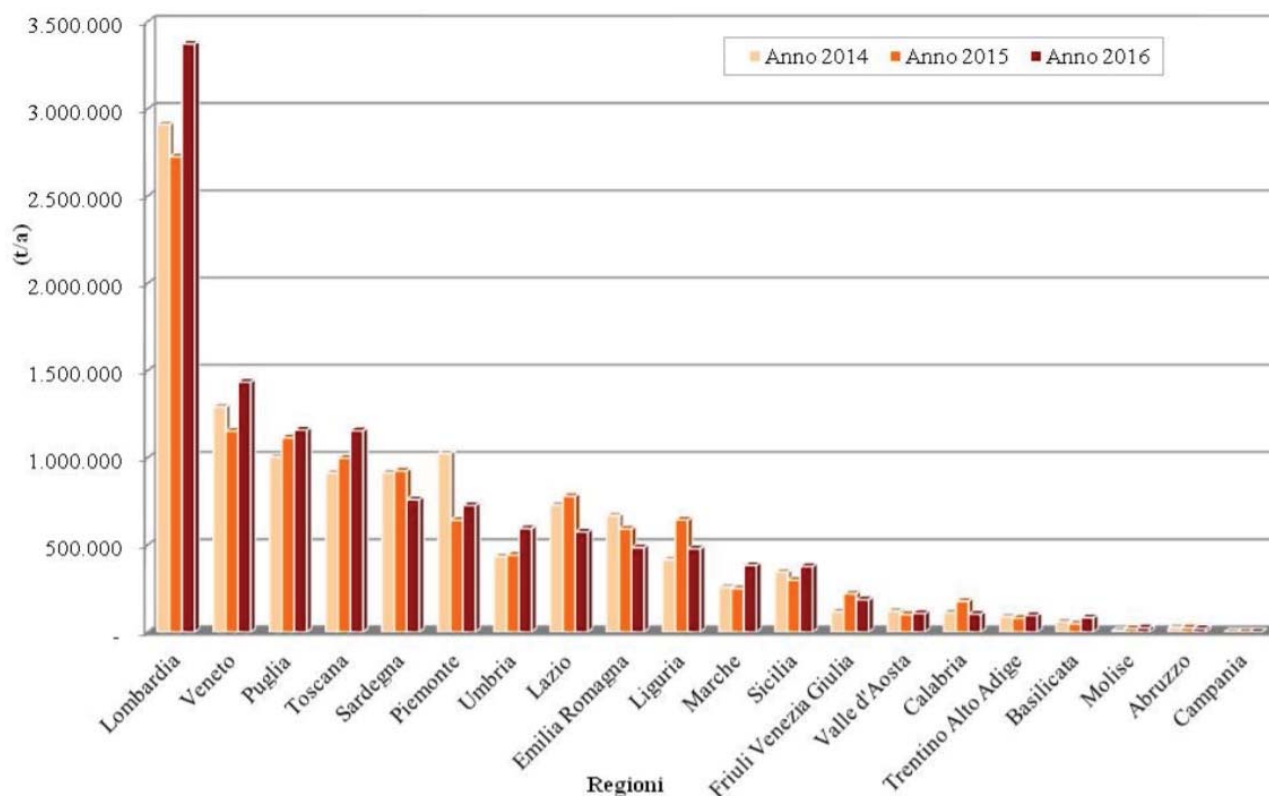
5.6.2 Produzione di rifiuti: stato attuale

Si riportano nella Tabella 8 i dati relativi allo smaltimento in discarica dei rifiuti speciali, per regione e per categoria (tonnellate), riferiti alla situazione monitorata negli anni 2014 – 2016.

Tabella 8: smaltimento in discarica dei rifiuti speciali, anni 2014-2016. Fonte: Rapporto rifiuti speciali - Ispra – anno 2018.

Regione	2014				2015				2016			
	Discariche per rifiuti inerti	Discariche per rifiuti non pericolosi	Discariche per rifiuti pericolosi	Totale	Discariche per rifiuti inerti	Discariche per rifiuti non pericolosi	Discariche per rifiuti pericolosi	Totale	Discariche per rifiuti inerti	Discariche per rifiuti non pericolosi	Discariche per rifiuti pericolosi	Totale
Piemonte	532.832	350.978	138.770	1.022.580	61.235	431.650	147.991	640.876	122.303	395.158	207.426	724.887
Valle d'Aosta	54.744	65.486	0	120.230	42.683	57.399	0	100.082	42.668	63.737	0	106.405
Lombardia	2.019.399	686.400	202.574	2.908.373	1.760.316	694.324	269.451	2.724.091	2.088.111	977.191	305.948	3.371.250
Trentino Alto Adige	53.183	34.849	0	88.032	47.317	32.450	0	79.767	55.709	39.123	0	94.832
Veneto	470.811	819.048	0	1.289.859	409.550	742.317	0	1.151.867	571.080	861.710	0	1.432.790
Friuli Venezia Giulia	84.503	31.086	0	115.589	168.585	50.546	0	219.131	89.952	95.409	0	185.361
Liguria	115.880	299.157	0	415.037	220.136	422.024	0	642.160	132.590	344.902	0	477.492
Emilia Romagna	0	579.176	87.407	666.583	0	499.458	90.774	590.232	0	406.590	77.192	483.782
NORD	3.331.352	2.866.180	428.751	6.626.283	2.709.822	2.930.168	508.216	6.148.206	3.102.413	3.183.820	590.566	6.876.799
Toscana	0	836.275	74.462	910.737	0	874.947	121.022	995.969	0	999.313	154.790	1.154.103
Umbria	1.560	20.259	409.445	431.264	4.204	20.947	415.535	440.686	3.242	39.056	550.855	593.153
Marche	0	224.759	32.316	257.075	0	222.663	26.544	249.207	0	355.746	26.595	382.341
Lazio	583.010	89.304	55.184	727.498	602.515	110.632	65.309	778.456	434.921	67.557	71.209	573.687
CENTRO	584.570	1.170.597	571.407	2.326.574	606.719	1.229.189	628.410	2.464.318	438.163	1.461.672	803.449	2.703.284
Abruzzo	4.489	22.285	0	26.774	3.881	19.649	0	23.530	2.202	17.566	0	19.768
Molise	111	7.489	0	7.600	155	19.454	0	19.609	99	24.002	0	24.101
Campania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puglia	162.942	840.397	0	1.003.339	171.327	846.854	95.398	1.113.579	147.309	872.894	137.565	1.157.768
Basilicata	23.916	34.545	0	58.461	14.805	32.557	0	47.362	13.300	68.847	0	82.147
Calabria	0	110.326	0	110.326	0	176.550	0	176.550	0	30.162	71.788	101.950
Sicilia	22.114	320.618	0	342.732	33.910	262.604	0	296.514	17.510	358.053	0	375.563
Sardegna	257.735	653.406	0	911.141	294.854	628.536	0	923.390	271.401	487.544	0	758.945
SUD	471.307	1.989.066	0	2.460.373	518.932	1.986.204	95.398	2.600.534	451.821	1.859.068	209.353	2.520.242
ITALIA	4.387.229	6.025.843	1.000.158	11.413.230	3.835.473	6.145.561	1.232.024	11.213.058	3.992.397	6.504.560	1.603.368	12.100.325

Gli stessi dati sono rappresentato nel grafico a istogramma seguente:



Nel 2016, la produzione di rifiuti speciali in Sardegna si attesta a circa 2,6 milioni di tonnellate, l'1,9% del totale nazionale. L'86,7% (circa 2,2 milioni di tonnellate) è costituito da rifiuti non pericolosi e il restante 13,3% (342 mila tonnellate) da rifiuti pericolosi. Le principali tipologie di rifiuti prodotte sono rappresentate dai rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (42% della produzione regionale totale) e da quelli derivanti dal trattamento dei rifiuti e delle acque reflue (27,2%), rispettivamente appartenenti al capitolo 17 e 19 dell'elenco europeo dei rifiuti di cui alla decisione 2000/532/CE.

Irrisorio è l'utilizzo dei rifiuti come fonte di energia, pari a 6.537 tonnellate (0,3% del totale gestito). Complessivamente sono avviati ad operazioni di smaltimento 1,1 milioni di tonnellate di rifiuti speciali (44,3% del totale gestito): circa 759 mila tonnellate (29,2% del totale gestito) sono smaltite in discarica, poco meno di 361 mila tonnellate (13,9% del totale gestito) sono sottoposte ad altre operazioni di smaltimento quali trattamento chimico-fisico, trattamento biologico, ricondizionamento preliminare, circa 34 mila tonnellate (1,3% del totale gestito) sono avviate a incenerimento. Infine, va rilevato che i rifiuti speciali esportati sono circa 96 mila tonnellate, di cui circa 19 mila tonnellate di rifiuti non pericolosi e circa 77 mila tonnellate di pericolosi, mentre i rifiuti importati sono circa 81 mila tonnellate, di cui 164 tonnellate di rifiuti non pericolosi e più di 80 mila tonnellate di pericolosi.

Tabella 9: Quantità di rifiuti speciali inerti smaltita in discarica per impianto - Sardegna, anno 2016. Fonte: Rapporto rifiuti speciali - Ispra – anno 2018.

Prov.	Comune	Volume autorizzato (m³)	Capacità residua al 31/12/2016		RU smaltiti (t/a)	Quantità RS smaltita (t/a)			Attività	Regime autorizzatorio	
			(m³)	(t)		TOTALE	NP	P		Data Autorizz.	Scadenza Autorizz.
Discariche per Rifiuti INERTI											
CA	Assemini	6.667	2.480		0	4.311	4.311	0	CT	23/12/2009	23/12/2019
CA	Assemini	21.507	20.120		0	800	800	0	CT	12/02/2014	12/02/2024
CA	Assemini	78.000	48.946		0	2.798	2.798	0	CT	03/03/2010	02/03/2020
CA	Cagliari	772.000	269.073		0	13.525	13.525	0	CT	08/06/2012	08/06/2022
CA	Dolianova	32.000	22.344		0	1.164	1.164	0	CT	11/12/2007	n.d.
CA	Mandas	56.982	36.780		0	4.768	4.768	0	CT	26/01/2009	26/01/2019
CA	Muravera	69.406	2.953		0	10.602	10.602	0	CT	28/12/2006	n.d.
CA	Quartu Sant'Elena	96.995	54.034		0	10.263	10.263	0	CT	28/11/2011	28/11/2021
CA	Quartu Sant'Elena	140.000	49.464		0	2.028	2.028	0	CT	27/11/2006	27/11/2026
CA	Serdiana	80.185	34.106		0	2.563	2.563	0	CT	04/07/2006	n.d.
CA	Sestu	400.000	158.537		0	15.275	15.275	0	CT	26/10/2006	25/10/2026
CA	Sinnai	97.400	202		0	14	14	0	CP/CT	05/10/2010	05/10/2020
CA	Villasimius	84.700	26.704		0	1.122	1.122	0	CT	06/10/2006	n.d.
CI	Buggerru	50.961	43.004		0	298	298	0	CT	18/11/2008	18/11/2018
CI	Carbonia	53.775	9.859		0	5.577	5.577	0	CT	25/05/2010	25/05/2020
CI	Iglesias	543.000	450.592		0	4.290	4.290	0	CT	07/05/2010	07/05/2020
CI	Santadi	38.975	2.766		0	47	47	0	CT	22/12/2009	21/12/2019
NU	Dorgali	129.920	122.316		0	2	2	0	CT	10/06/2008	10/06/2018
NU	Nuoro	267.000	135.394		0	7.039	7.039	0	CT	15/02/2010	15/02/2020
OG	Tortoli	64.350	42.344		0	1.352	1.352	0	CT	21/02/2008	21/02/2018
OR	Marrubiu	29.028	18.407		0	94	94	0	CT	21/07/2011	21/07/2021
OR	Zerfaliu	289.500	145.242		0	53.776	53.776	0	CT	25/06/2009	25/06/2019
SS	Alghero	278.143	220.339		0	26.378	26.378	0	CT	17/12/2014	17/12/2019
SS	Ozieri	85.696	64.247		0	9.016	9.016	0	CT	20/07/2009	19/07/2019
SS	Porto Torres	99.513	11.979		0	27.381	27.381	0	CT	06/08/2010	06/08/2020
SS	Sassari	250.000	24.341		0	1.986	1.986	0	CT	20/05/2015	20/05/2025
SS	Sassari	980.000	728.461		0	64.932	64.932	0	CT	22/07/2015	n.d.
Totale					0	271.401	271.401	0			

Tabella 10: Quantità di rifiuti speciali non pericolosi smaltita in discarica per impianto - Sardegna, anno 2016. Fonte: Rapporto rifiuti speciali - Ispra – anno 2018.

Prov.	Comune	Volume autorizzato (m³)	Capacità residua al 31/12/2016		RU smaltiti (t/a)	Quantità RS smaltita (t/a)			Attività	Regime autorizzatorio	
			(m³)	(t)		TOTALE	NP	P		Data Autorizz.	Scadenza Autorizz.
Discariche per Rifiuti NON PERICOLOSI											
CA	Serdiana	300.000	112.457		0	72.271	68.760	3.511	CT	21/04/2011	21/04/2021
CI	Carbonia	1.990.000	172.788		0	60.801	60.801	0	CP	17/09/2013	05/02/2025
CI	Carbonia	1.518.000	652.080		0	23.196	19.121	4.075	CT	29/06/2010	28/06/2022
CI	Carbonia - Iglesias	2.262.500	217.469		0	226.377	128.071	98.306	CP	14/07/2014	28/06/2022
NU	Bolotana	245.500	223.851		0	36.587	34.764	1.823	CP	05/03/2010	05/03/2020
NU	Macomer	311.400	2.000		8.245	821	821	0	CT	25/06/2010	25/06/2020
OR	Arborea	200.000	53.862		19.297	68	68	0	CT	31/01/2014	31/01/2024
OT	Olbia	1.701.714	88.000		40.910	6.405	6.405	0	CT	14/02/2014	13/02/2020
SS	Ozieri	697.785	138.217		41.627	26	26	0	CT	04/12/2012	04/12/2020
SS	Porto Torres	290.000	55.951		0	17.074	17.074	0	CP/CT	13/07/2010	31/05/2026
SS	Sassari	1.918.000	292.044		55.598	552	552	0	CT	17/09/2014	16/09/2024
SS	Sassari	270.000	127.000		0	36.863	36.610	253	CP	31/05/2010	31/05/2020
VS	Villacidro	918.000	72.567		63.530	6.503	6.503	0	CT	05/03/2010	05/03/2020
Totale					229.207	487.544	379.576	107.968			
TOTALE					(a) 229.207	758.945	650.977	107.968			

La Regione Sardegna è dotata di specifico Piano di gestione dei rifiuti speciali con l'intenzione di determinare le iniziative dirette a limitare la produzione dei rifiuti e a favorire il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero dei rifiuti, sia di materia che di energia, specificando le tipologie, la quantità e l'origine dei rifiuti da recuperare o da smaltire. Obiettivo principale della pianificazione è quello di indicare il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari ad

assicurare la gestione dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione, al fine di favorire la riduzione della movimentazione dei rifiuti.

Attualmente le principali tipologie di impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti speciali esistenti in Sardegna sono le seguenti:

impianti di recupero.

impianti di stoccaggio;

impianti di incenerimento/coincenerimento;

discariche.

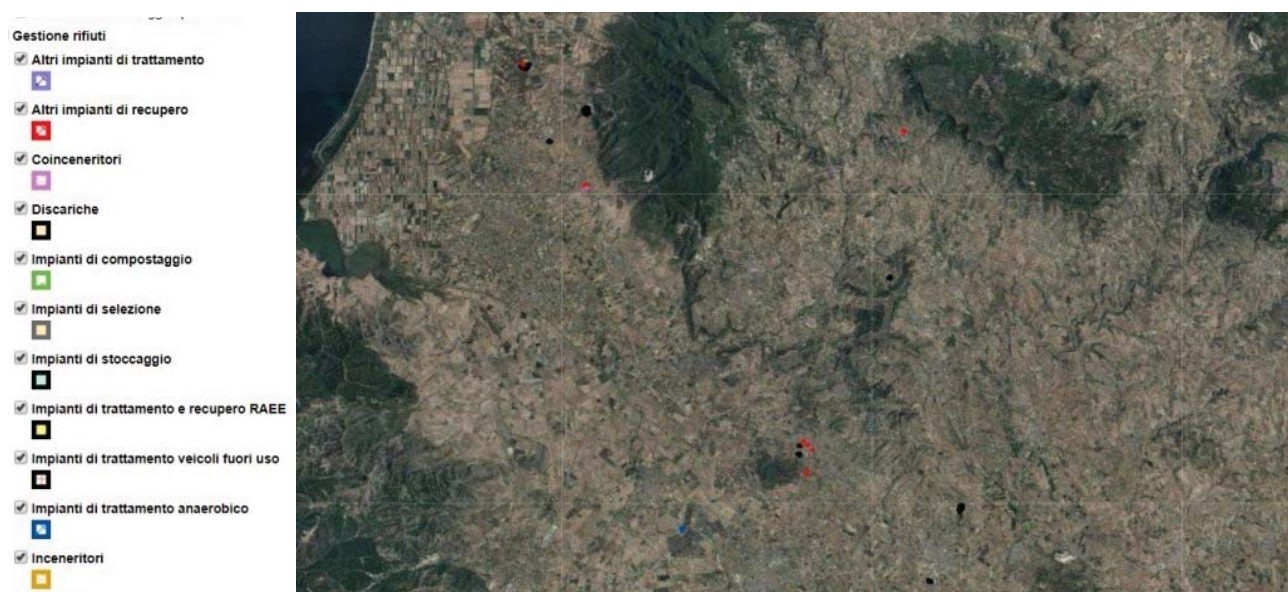


Figura 101: mappa degli impianti di gestione rifiuti nell'area di progetto. Fonte: portal.sardegna.sira.it.

Come riportato nell'Aggiornamento del Piano Regionale di gestione dei rifiuti approvato con deliberazione di giunta regionale n. 69/15 del 23.12.2016, a fronte della perimetrazione dell'ambito territoriale ottimale effettuata con il Piano regionale del 2008, la Regione non ha tuttavia adottato la norma istitutiva dell'Autorità d'ambito, non portando a concretezza l'architettura gestionale prevista a regime. I competenti uffici dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente hanno pertanto portato avanti i compiti attribuiti dal Piano relativi alla gestione transitoria, disponendo la destinazione dei rifiuti a smaltimento, valutando i piani finanziari degli impianti pubblici di trattamento e governando il sistema delle raccolte differenziate mediante gli atti di indirizzo annuali adottati dalla Giunta regionale. Inoltre sono stati approvati

solo due Piani provinciali, quelli della Provincia di Cagliari e della Provincia di Olbia-Tempio, i quali però non si sono concretizzati nella operatività dei previsti Enti locali attuatori.

Il sistema gestionale così delineato risulta sostanzialmente caratterizzato da una frammentazione delle gestioni sia nell'ambito della raccolta che nell'ambito del trattamento dei rifiuti, con conseguenti sperequazioni tariffarie correlate alle disuniformità delle gestioni locali e alla mancata realizzazione degli interventi impiantistici di Piano in alcuni territori provinciali.

il Piano identifica una serie di azioni, tra cui 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.

5.6.2.1 Possibili impatti sulla componente rifiuti

La realizzazione e il funzionamento di un impianto fotovoltaico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, che interessano i pannelli e lo smaltimento degli stessi pannelli nella fase di costruzione e dismissione.

Durante la fase di costruzione si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica quali quelli prodotti nella realizzazione degli scavi per il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna. Le terre di scavo verranno tutte riutilizzate per le successive opere di rinterro dei cavidotti e gli eventuali volumi in eccesso, allo stato progettuale non previsti, verranno utilizzati per modesti interventi di modellamento delle superfici. Non si prevedono volumi in eccesso che rendano necessario il conferimento di terre da scavo in apposite strutture autorizzate. Il bilancio dei materiali risulta, dunque, in pareggio, essendo l'area pressoché piana. Eventuali volumi in eccedenza verranno utilizzati per piccole rimodellazioni delle superfici. Tale circostanza non richiede pertanto l'apertura di nuove cave, anche provvisorie, né il conferimento di materiali in discarica, per far fronte alle esigenze costruttive della nuova opera.

Una tipologia di rifiuto che si avrà in fase di cantiere è costituita dagli imballaggi dei moduli fotovoltaici quali cartone, plastiche e le pedane in materiale ligneo utilizzate per il trasporto. Tutti questi materiali verranno opportunamente separati e conferiti presso i centri di smaltimento e/o recupero autorizzati.

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati. Ulteriori rifiuti potranno essere l'erba falciata e l'acqua di scarto prodotta durante la pulizia dei moduli. E' escluso l'impiego di detergenti. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento.

Nella fase finale di vita dell'impianto, cioè quella della sua dismissione, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali. Una parte delle componenti dell'impianto potrà essere smaltita semplicemente come rifiuti elettrico/elettronici.

Le quantità totali prodotte si prevedono esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto.

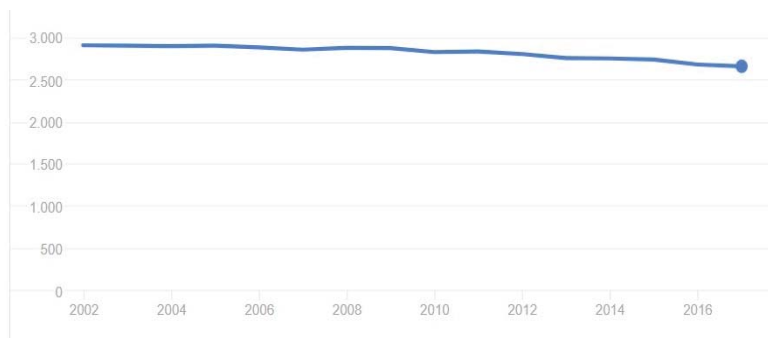
Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Si riassumono nella tabella sottostante gli impatti previsti:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	Conferimento a discarica degli imballaggi dei moduli fotovoltaici quali cartone, plastiche e le pedane in materiale ligneo utilizzate per il trasporto.	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuale conferimento a discarica di materiali derivanti dalla rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati. • Conferimento a discarica di erba falciata durante la manutenzione dell'impianto. 	Conferimento a discarica dei componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali.

5.6.3 Contesto culturale, sociale ed economico

La popolazione residente del Comune di San Nicolò d'Arcidano è di 2661 unità ed è variata dal 2002 ad oggi secondo il trend riportato nella tabella di seguito. La densità per Km² è di 93,8 distribuita su di una superficie di 28,36 Km².



I settori produttivi trainanti del territorio sono l'agricoltura e l'allevamento, caratterizzati dalla presenza di piccole aziende a conduzione familiare ed a coltivazioni estensive. Il settore agricolo è strategico per tutto il territorio della Provincia di Oristano, con circa il 9% sul valore aggiunto totale, percentuale più alta rispetto a tutte le altre province della Sardegna e più alto del dato medio regionale e nazionale. Nel territorio si individuano vari sub-ambiti con differenti specializzazioni: il settore agricolo (Arborea), la pesca (Cabras, Santa Giusta, Oristano), il commercio e il terziario (Oristano), il settore delle costruzioni presente in quasi tutti i comuni.

Alcuni di questi settori soffrono però fortemente dei cicli congiunturali. In particolare quello delle costruzioni, considerato vero e proprio settore "rifugio" in alcune aree, e del manifatturiero "tradizionale" (alimentare, legno) subiscono in maniera più evidente le oscillazioni legate allo sviluppo turistico ed alle iniziative pubbliche.

Come messo in evidenza nel Quaderno di Lavoro pubblicato dal CRENoS nel 2012 - "L'economia della Provincia di Oristano. Lo scenario attuale e possibili sviluppi" – la provincia ha una vocazione industriale relativamente debole. L'analisi evidenzia come solo il 13% circa del valore aggiunto totale è stato generato dal settore industriale, a fronte di un dato medio regionale del 17% e 25% del dato medio nazionale. Il settore industriale appare del tutto marginale nella composizione delle imprese sul territorio, con il 7,3% delle imprese che operano nell'industria in senso stretto e circa il 13% delle imprese che operano nel settore delle costruzioni. La maggior parte delle imprese sono rappresentate da imprese di piccole o piccolissime dimensioni: il 70,5% sono ditte individuali, il 15,2% sono società di persone, mentre soltanto il 9,4% del tessuto produttivo provinciale è rappresentato da società di capitali. E sono proprio le ditte individuali ad aver sofferto nel corso degli ultimi anni della crisi in atto.

La provincia, inoltre, si afferma ad eccezione della sua componente agricola, come un territorio fortemente terziarizzato, con circa il 78% della ricchezza prodotta dal settore dei servizi.

Spostando l'analisi sui tassi di natalità, mortalità e sviluppo dei settori maggiormente rappresentativi per la provincia emerge come anche questi non siano immuni dai fenomeni di crisi in atto su tutto il territorio nazionale, con tassi di sviluppo negativi e in alcuni casi peggiori di quelli registrati nel 2009. L'unico settore che sembra risentire meno è ancora quello agricolo, con un tasso di natalità delle imprese che passa da 1,7% a 2,6%, nel 2011, e con un tasso di sviluppo in ripresa, se pur sempre negativo.

I livelli di occupazionali nella provincia di Oristano mostrano un'accentuata tendenza alla stabilità negli anni precedenti all'inizio della crisi economica, infatti si attesta mediamente ad un tasso del 51%.

Come evidenziato nel Piano Paesaggistico Regionale – Ambiti di Paesaggio Scheda Ambito n. 9 Golfo di Oristano -il sistema produttivo risulta caratterizzato da una dimensione d'impresa in tendenza con quella regionale (3,3 addetti per impresa), con un numero di addetti in incremento negli ultimi anni, in contrapposizione rispetto ad altre aree dell'isola.

In riferimento agli addetti la percentuale settoriale per macro settore di attività e Sistema Locale di Lavoro evidenzia che nel periodo 1996-2000 importanti modificazioni di contesto. Si è in presenza di una forte rappresentatività nel settore dell'agricoltura con una media provinciale dell'indice dell'occupazione in agricoltura del 47% contro la media regionale del 27%.

All'interno dei Sistemi Locali di Lavoro di Terralba, Guspini, Mogoro, Cuglieri ed Ales si evidenzia ancora il ruolo preminente delle attività legate alla trasformazione in agricoltura e della pesca (culture di campo, allevamenti intensivi, olivicoltura e vitivinicoltura, itticoltura lagunare e di mare).

Dall'analisi dei dati censuari forniti dall'ISTAT (Censimento dell'Industria e dei Servizi) emerge che nell'ultimo decennio (1991-2001), il settore industria ha mutato di poco la propria tendenza, mantenendo stabile il valore relativo medio con un numero di addetti pari a 3.455 nell'Ambito considerato.

Gli addetti nell'industria sono maggiormente presenti nelle aree tradizionalmente legate all'agroalimentare e al settore delle costruzioni. In particolare nelle zone in cui si è in presenza di agglomerati industriali (Oristano, Arborea) è leggibile un effetto nelle attività d'indotto. Il tasso medio di crescita annuo degli addetti e delle unità locali nei diversi settori è comunque inferiore a

quello regionale.

Alcuni settori tradizionali risultano consolidati e trainanti (agricoltura) e, nonostante difficoltà congiunturali, paiono integrati anche se sarebbero necessari migliori sforzi per aumentare la loro competitività (Marrubiu, Santa Giusta, Oristano). Il terziario avanzato risulta poco diffuso sul territorio con specializzazione relativa nelle località in cui sono presenti servizi territoriali superiori evidenziando e rafforzando tali comuni come centri di aggregazione e preminenza economica (Oristano). Si è in presenza comunque di un terziario poco strutturato. Alcune negatività sono comunque sintetizzabili negli effetti distorsivi della ridotta dimensione d'impresa, anche se la buona dinamica della base imprenditoriale favorisce un buon grado di diversificazione produttiva delle attività.

Nel settore del turismo le strutture ricettive e di servizio, a parte qualche raro esempio, si rivelano concentrate particolarmente nell'ambito costiero. Si misurano nell'Ambito la quasi totalità dei posti letto dell'intera provincia di Oristano. E' tuttavia da evidenziare che, oltre ai dati disponibili a livello territoriale diffusi dall'Ente Provinciale per il Turismo di Oristano (oramai trasformato) per le località ricadenti nelle competenze delle Aziende Autonome di Soggiorno e Turismo, risulta difficoltoso misurare le presenze nelle seconde case e nei Bed & Breakfast, in quanto non sussiste ad oggi un dato formale ma di mera stima.

Il movimento turistico dell'Ambito mostra in generale un numero di presenze esiguo rispetto al resto dell'Isola, anche in ragione dell'esiguo numero di posti letto disponibili.

5.6.3.1 Possibili impatti sul contesto culturale, sociale ed economico

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione. Per la realizzazione del campo fotovoltaico in oggetto sono previste 55 unità lavorative per la fase di realizzazione e durante l'esercizio verrà stipulato un contratto di Operation e Maintenance con una società locale che occuperà mediamente due unità lavorative part-time.

Poiché la realizzazione di un impianto fotovoltaico non genera externalità negative legate all'inquinamento acustico, alle emissioni dannose in atmosfera o alla generazione di campi elettromagnetici o radioattivi nocivi, vivere o lavorare in prossimità del generatore fotovoltaico

non arrecherà disturbi psico-fisici ad esso legati. Durante la fase di realizzazione, si sottolinea come il cantiere adibito alla posa in opera dell'impianto sarà di modeste dimensioni e non modificherà in alcun modo la natura del terreno compromettendone le caratteristiche anche per eventuali usi produttivi futuri; tutte le attività svolte, infatti, sono reversibili e non invasive.

Le principali attività che saranno implicate dalla costruzione del nuovo impianto fotovoltaico sono:

Costruttive: moduli, inverter, strutture di sostegno, sistemi elettronici.

Installazione: consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi, trasformatori, sistemi di monitoraggio remoto, strade, illuminazione.

Manutenzione.

Gestione.

Progettazione: professionisti e tecnici.

Istituzioni bancarie e assicurative.

Il territorio beneficerà degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai lavoratori e dal pagamento di imposte e tributi al Comune di San Nicolò d'Arcidano. L'impatto positivo sull'economia avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti, derivando principalmente dalle attività di manutenzione dell'impianto, di gestione della fascia verde di mitigazione e di vigilanza del sito.

A tutto ciò si aggiunge che l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale.

Si riassumono nella tabella sottostante le analisi sopra esposte:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi	<ul style="list-style-type: none">• Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale.• Opportunità di lavoro temporaneo.• Benefici derivanti da possibilità di accrescimento professionale.	Occupazione a lungo termine in ruolidimanutenzione dell'impianto e vigilanza.	<ul style="list-style-type: none">• Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale.• Opportunità di lavoro temporaneo.
Impatti negativi			

5.6.4 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

L'uso sempre crescente delle nuove tecnologie ha portato negli ultimi decenni a un aumento sul territorio nazionale della presenza di sorgenti di campo elettrico, campo magnetico e campo elettromagnetico rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti. I campi elettromagnetici che interessano le telecomunicazioni e il trasporto di energia hanno frequenze comprese tra 0 e 300 GHz e precisamente: i sistemi di produzione-distribuzione-utilizzo dell'energia elettrica interessano l'intervallo di frequenza da 0 a 300 Hz e sono comunemente chiamati ELF (campi a frequenza estremamente bassa); gli impianti per le teleradiocomunicazioni sono chiamati RF (campi a radiofrequenza, microonde e ponti radio) e interessano l'intervallo di frequenza da 100 kHz a 300 GHz.

L'art. 3 del DPCM del 8 luglio 2003, decreto attuativo della legge quadro 36/2001, stabilisce i limiti di esposizione e i valori di attenzione per campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti per la trasmissione di energia elettrica a 50Hz. L'articolo dispone che, nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

La Regione Sardegna, in attuazione della legge quadro nazionale n.36 del 22 febbraio 2001, ha emanato delle Direttive regionali sull'inquinamento elettromagnetico, approvate con la DGR n. 12/24 del 25/03/2010. Tali direttive definiscono, tra l'altro, le modalità per l'aggiornamento del "Catasto Regionale degli impianti fissi che generano campi elettromagnetici", istituito con Delibera di Giunta 25/26 del 2004, ai sensi dell'art. 8 della sopracitata legge 36/01.

Il Catasto ha sede presso il competente ufficio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente della Regione Sardegna e contiene, per ciascun impianto, informazioni di carattere generale ed informazioni tecniche e georeferenziate e consente di visualizzare la distribuzione geografica delle sorgenti elettromagnetiche.

Il Catasto raccoglie le informazioni relative alle diverse tipologie di sorgenti elettromagnetiche ed è suddiviso in due macrocategorie: Catasto alta frequenza (RF) e Catasto bassa frequenza (ELF).

Il Catasto Alta frequenza è' aggiornato con le comunicazioni dei gestori degli impianti inerenti all'attivazione di nuovi impianti, o eventuali modifiche apportate a quelli esistenti, e riguarda le seguenti tipologie di impianti:

stazioni radio-base (Telefonia mobile);

impianti di diffusione radio-TV;

impianti amatoriali;

impianti ponti-radio;

impianti radar.⁵⁹

Sono riportati nella Tabella 6, per ogni regione/provincia autonoma, il numero di superamenti dei valori di riferimento normativi, distinti per impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radio base (SRB), e il numero dei casi di superamento per i quali risultano programmati, in corso o conclusi i risanamenti previsti per legge. Il superamento riguarda le situazioni nelle quali sono misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di cautela o a entrambi.

Il DM 381/98 fissa limiti di esposizione, che vanno da 20 a 60 V/m per il campo elettrico, da rispettare in qualunque situazione, e i valori di cautela, pari a 6 V/m, da rispettare nei luoghi in cui si prevede una permanenza superiore a 4 ore: valori confermati dal DPCM 08/07/03 con l'introduzione dell'obiettivo di qualità pari a 6 V/m, in attuazione della Legge 36/01. Il DM 381/98 prevede che, ove si verificano superamenti, debbano essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

⁵⁹ Fonte: portal.sardegna.sira.it

Tabella 11: Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV) (1998-2009).

Regione/Provincia autonoma	Superamenti rilevati	Risanamenti programmati	Risanamenti in corso	Risanamenti conclusi	Risanamenti richiesti da ARPA/APPa e nessuna azione di risanamento
	n.				
Piemonte ^c	39	0	12	23	4
Valle d'Aosta	16	0	3	6	7
Lombardia	63	7	24	30	2
Trentino-Alto Adige	4	0	2	2	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	0	0	2	0
<i>Trento^a</i>	2	0	2	0	0
Veneto	70	2	16	49	3
Friuli-Venezia Giulia	26	2	13	11	0
Liguria	26	0	1	25	0
Emilia-Romagna	77	8	26	39	4
Toscana	35	3	12	18	1
Umbria	8	0	2	3	3
Marche	35	4	13	17	1
Lazio ^{a d}	20	0	0	2	18
Abruzzo	23	1	13	4	5
Molise	10	0	1	7	2
Campania ^d	0	0	0	0	0
Puglia ^{a d}	24	2	9	7	6
Basilicata	9	0	1	3	5
Calabria	5	0	4	0	1
Sicilia	58	22	2	5	29
Sardegna ^{a b}	3	0	0	0	3
Italia	551	51	154	251	94

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPa (Osservatorio CEM)

LEGENDA:

^a L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione

^b Dato aggiornato al 1999

Tabella 12: Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per le stazioni radiobase (SRB) (1998-2009).

Regione/Provincia autonoma	Superamenti rilevati	Risanamenti programmati	Risanamenti in corso	Risanamenti conclusi	Risanamenti richiesti da ARPA/APPA e nessuna azione di risanamento
	n.				
Piemonte ^c	5	0	0	5	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Lombardia	2	0	1	1	0
Trentino-Alto Adige ^a	2	0	0	2	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	0	0	2	0
<i>Trento</i> ^d	0	0	0	0	0
Veneto	7	0	0	6	1
Friuli-Venezia Giulia	0	0	0	0	0
Liguria	15	0	1	13	1
Emilia-Romagna	8	0	0	8	0
Toscana ^a	2	0	0	2	0
Umbria	0	0	0	0	0
Marche	2	0	0	2	0
Lazio ^{a c}	3	0	0	0	3
Abruzzo	0	0	0	0	0
Molise	1	0	0	0	1
Campania ^d	0	0	0	0	0
Puglia ^{a d}	1	0	0	1	0
Basilicata	0	0	0	0	0
Calabria	0	0	0	0	0
Sicilia	29	3	2	4	20
Sardegna ^b	0	0	0	0	0
Italia	77	3	4	44	26

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

LEGENDA:

^a L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione

^b Dato aggiornato al 1999

^c Dato aggiornato al 2007

^d Dato aggiornato al 2008

5.6.4.1 Possibili impatti sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Le centrali elettriche da fonte solare, essendo caratterizzate dalla presenza di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono potenzialmente interessate dall'emissione di campi elettromagnetici. Gli inverter, i trasformatori e le linee elettriche costituiscono sorgenti di

bassa frequenza, a cui sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione. Per l'area di progetto, dato che si tratta di un contesto completamente rurale e che tutti i cavidotti saranno interrati, l'unico apporto attualmente esistente di campi elettromagnetici nella zona è costituito dalla linea elettrica aerea che corre lungo il confine est dei lotti di progetto. Inoltre è prevista la realizzazione di una nuova Cabina Primaria nel lotto a sud/est dell'area di progetto, oltre la S.S. 126, alla quale giungeranno i cavi in MT provenienti dall'impianto. Da tale cabina si diramano due linee aeree che si connetteranno alla linea di alta tensione 150 kV esistente "Uras-Pabillonis", distante 2,20 Km ad est.

Ogni campo fotovoltaico è dotato di propria cabina di trasformazione BT/MT con un trasformatore. In riferimento alla cabina ed al trasformatore previsto, l'induzione magnetica scende sotto il valore di 3 μT ad una distanza di 4,80 m circa (**Tabella 13, Figura 102, Figura 103**). Tale valore sarà arrotondato per eccesso a 5,00 m in via cautelativa.

L'impianto fotovoltaico, per la sua stessa natura, non è presidiato continuamente da personale, anche perché dotato di sistemi di telecontrollo e di gestione remota; inoltre i valori considerati si riferiscono ad una situazione che è possibile si verifichi per qualche ora al giorno e per qualche periodo dell'anno.

Tabella 13: variazione dell'induzione magnetica con la distanza.

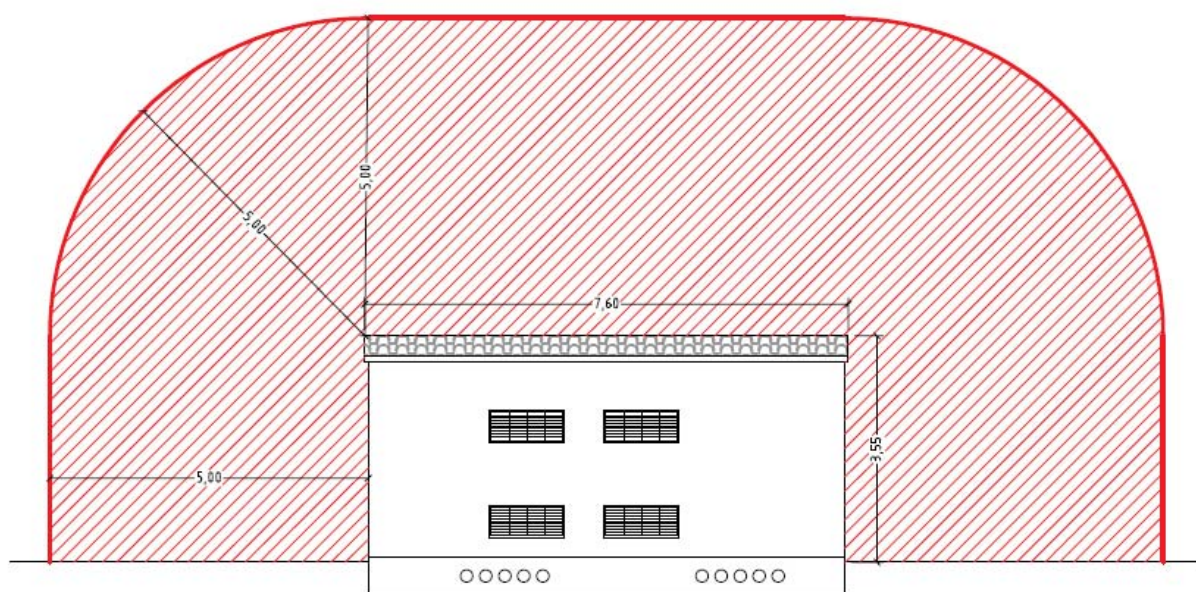
DISTANZA a [m]	INDUZIONE MAGNETICA B [μT]
1	242,32
1,25	129,73
1,5	77,86
1,75	50,57
2	34,79
2,25	25,02
2,5	18,63
2,75	14,26
3	11,18
3,25	8,94
3,5	7,26
3,75	5,99
4	5,00
4,25	4,22
4,5	3,59
4,75	3,09
5	2,67

Per quanto riguarda la linea MT in cavo interrata in uscita dal trasformatore, ipotizzando una distanza D tra i conduttori di circa 0,05 m (5 cm), avendo calcolato una corrente I pari a 121,24 A, la distanza minima r dovrà essere pari a 0,83 m.

In considerazione della profondità di posa dei cavi MT prevista in fase progettuale e pari a 0,90 m circa, sulla superficie calpestabile avremo un valore di induzione magnetica inferiore al valore di 3 μ T.

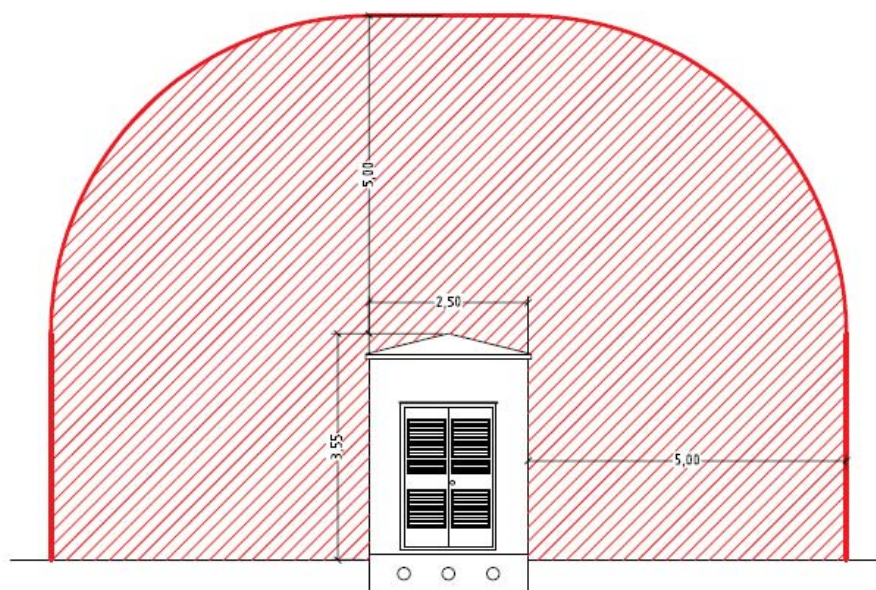
Per quanto riguarda la linea MT in cavo interrata in uscita dal quadro di parallelo MT, ipotizzando una distanza D tra i conduttori di circa **0,1 m (10 cm)**, essendo la corrente I in valore doppio rispetto al caso precedente e dunque pari a **242,48A**, la distanza minima r dovrà essere pari a **1,67 m**.

In considerazione della profondità di posa dei cavi MT prevista in fase progettuale e pari a **0,90 m** circa, sulla superficie calpestabile avremo una distanza minima di rispetto pari a circa **1,45 m** per ottenere un valore di induzione magnetica inferiore al valore di **3 μ T**.



Vista A

CABINA DI TRASFORMAZIONE BT/MT
 Prospetto A - Scala 1:100
 Fascia limite distanza di prima approssimazione



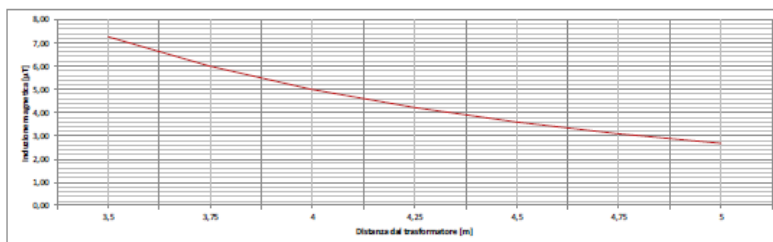
Vista B

CABINA DI TRASFORMAZIONE BT/MT
 Prospetto B - Scala 1:100
 Fascia limite distanza di prima approssimazione

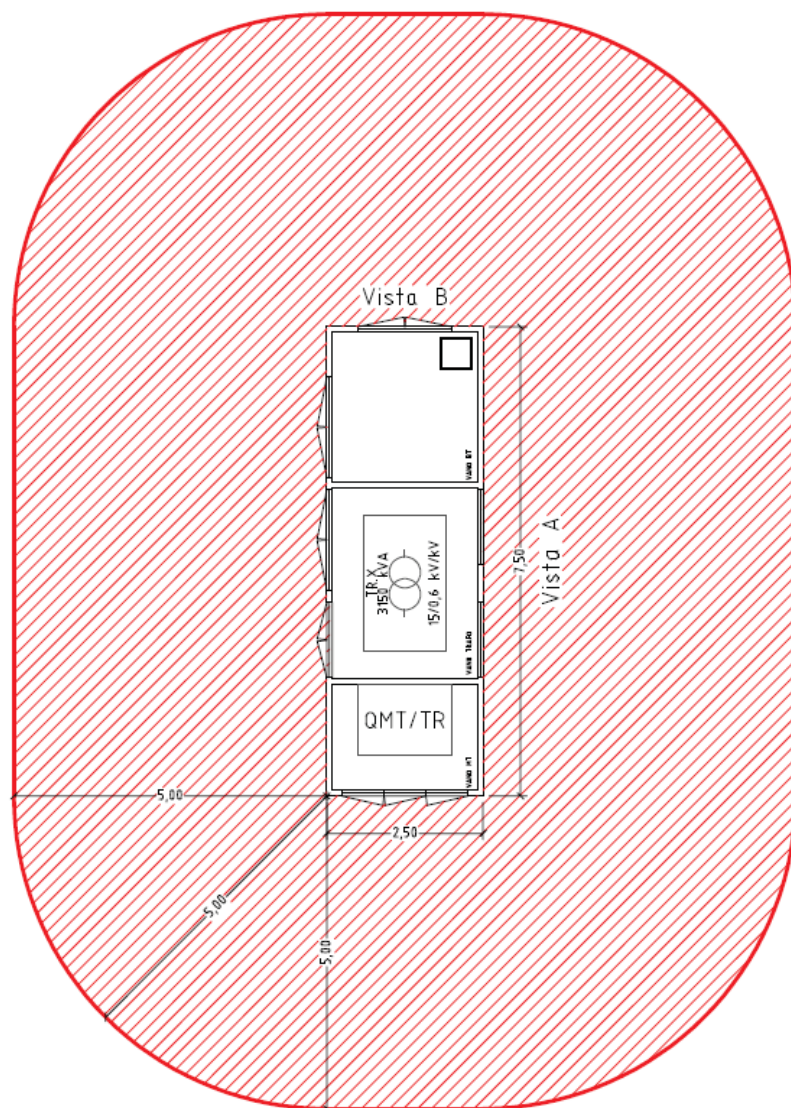


Area con induzione magnetica maggiore di $3 \mu\text{T}$

Figura 102: rappresentazione prospettica delle aree con induzione magnetica maggiore di $3 \mu\text{T}$ intorno alle cabine di trasformazione BT/MT.



Andamento dell'induzione magnetica a partire dal trasformatore MT/BT



CABINA DI TRASFORMAZIONE BT/MT

Pianta - Scala 1:100

Fascia limite distanza di prima approssimazione



Area con induzione magnetica maggiore di $3 \mu T$

Figura 103: rappresentazione planimetrica delle aree con induzione magnetica maggiore di $3 \mu T$ intorno alle cabine di trasformazione BT/MT.

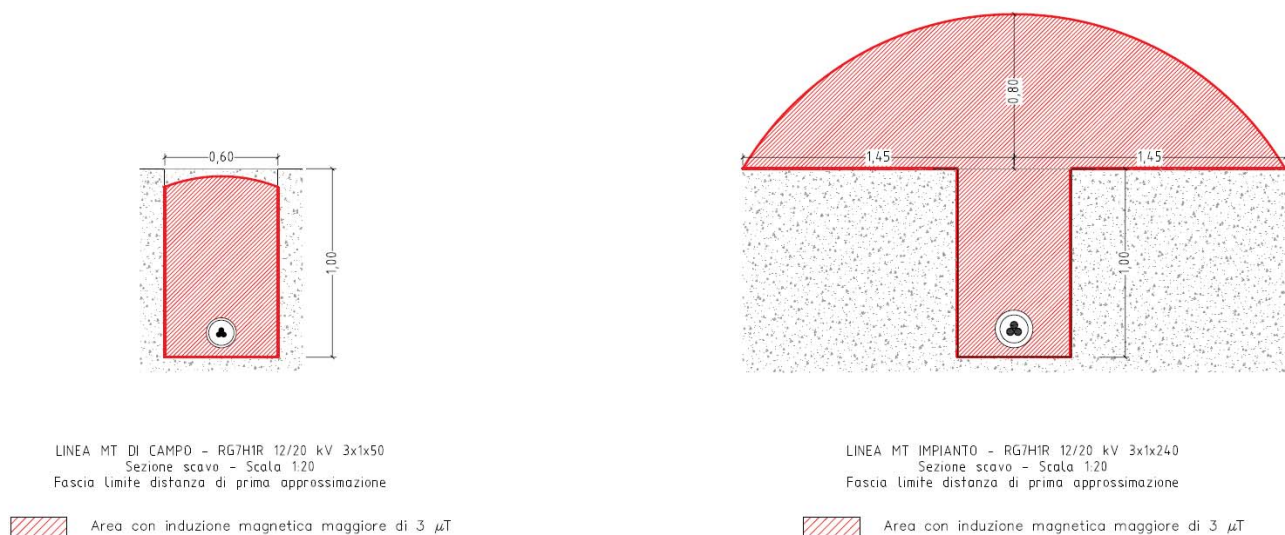


Figura 104: rappresentazione in sezione delle aree con induzione magnetica maggiore di 3 μ T intorno ai cavidotti.

Si precisano, inoltre, i seguenti aspetti:

le cabine che saranno realizzate a servizio dell'impianto fotovoltaico costituiscono un'attività ritenuta non affine con le attività non ammesse dalla Legge Quadro N°36 del 22 Febbraio 2001, in cui si prescrive: "(art. 4 - comma 1 - lettera h) all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore";

la parte di fascia di Dpa in cui ricadono le cabine ed i cavidotti, sicuramente non sarà sede di attività con permanenze superiori alle 4 ore;

tutti gli impianti elettrici e le apparecchiature di progetto per le cabine, saranno conformi alle Norme e ai Decreti e Leggi vigenti in materia;

le installazioni delle apparecchiature elettriche delle cabine sono state previste secondo le indicazioni della Guida CEI 106-12.

Pertanto nelle fasce attorno alla cabina ed ai cavidotti MT avente distanza pari a **Dpai** valori di induzione magnetica sono sicuramente inferiori ai valori stabiliti nell'obiettivo qualità di 3 μ T.

Inoltre, poichè non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, non sono previsti impatti potenziali sulla popolazione residente connessi ai campi elettromagnetici. Gli unici recettori potenzialmente impattati sono gli operatori presenti sul sito, principalmente nella fase di costruzione e di dismissione, laddove si prevede un impiego più massiccio di manodopera e

durante la quale l'impianto non sarà in funzione e non genererà campi magnetici; durante la fase di esercizio, invece, non è prevista sul sito la presenza di personale full time.

L'esposizione degli addetti alle 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 studio.

Si riassumono nella tabella sottostante le analisi sopra esposte:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi			
Impatti negativi	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, gli inverter, i trasformatori ed i cavi di collegamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

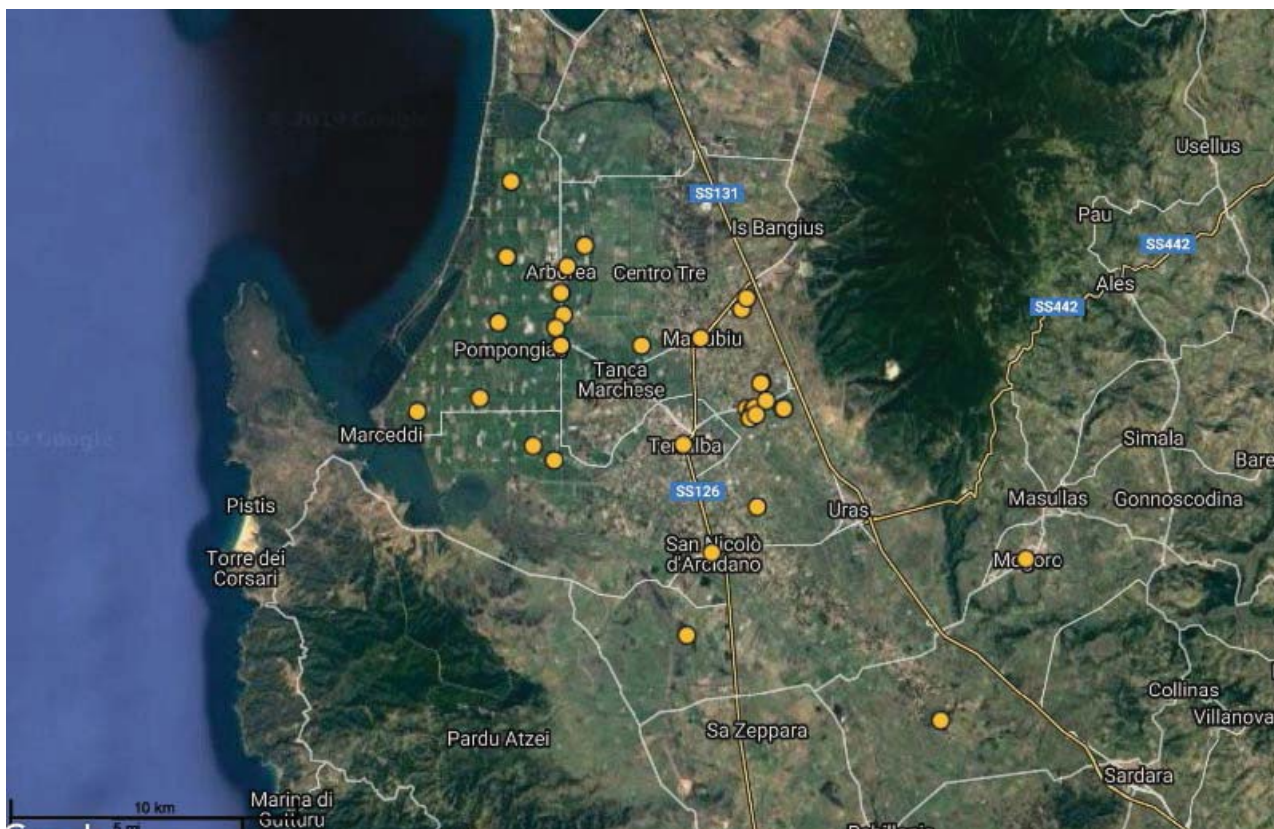
5.7 Cumulo con altri progetti

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun intervento.

Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono invece essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

La zona di progetto è inserita in un contesto agricolo e in parte industriale caratterizzato, per quanto riguarda i terreni direttamente interessati, dalla presenza di coltivazioni in abbandono e terreni adibiti a pratopascolo. In tale contesto sono stati autorizzati e/o si trovano in fase di autorizzazione diversi progetti di impianti fotovoltaici di medie dimensioni, così come mostrati

nell'elenco e nella mappa sotto riportati, estratti dall'Atlante ATLAIMPIANTI degli impianti del GSE (https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html):



ELENCO IMPIANTI

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	ABBASANTA	199,68
SOLARE	ABBASANTA	490,95
SOLARE	ABBASANTA	1929,3
SOLARE	ARBOREA	100,32
SOLARE	ARBOREA	100,32
SOLARE	ARBOREA	100,32
SOLARE	ARBOREA	100,32
SOLARE	ARBOREA	102,24
SOLARE	ARBOREA	102,27
SOLARE	ARBOREA	102,6
SOLARE	ARBOREA	105,84
SOLARE	ARBOREA	107,8
SOLARE	ARBOREA	149,04
SOLARE	ARBOREA	198,72
SOLARE	ARBOREA	199,41
SOLARE	ARBOREA	250
SOLARE	ARBOREA	264,72

SOLARE	ARBOREA	799,92
SOLARE	ARBOREA	987,82
SOLARE	ARBOREA	994,75
SOLARE	MARRUBIU	199,92
SOLARE	MARRUBIU	200
SOLARE	MARRUBIU	248,4
SOLARE	MARRUBIU	614,4
SOLARE	MARRUBIU	997,2
SOLARE	MARRUBIU	3456
SOLARE	MARRUBIU	4212
SOLARE	MILIS	3355,99
SOLARE	MOGORO	199,64
SOLARE	MOGORO	495,88
SOLARE	NARBOLIA	7286,4
SOLARE	NARBOLIA	9108
SOLARE	NARBOLIA	9290,16
SOLARE	NORBELLO	1323
SOLARE	OLLAstra	755,36
SOLARE	OLLAstra	1841,22
SOLARE	ORISTANO	100,04
SOLARE	ORISTANO	274
SOLARE	ORISTANO	473,34
SOLARE	ORISTANO	608,18
SOLARE	ORISTANO	619,21
SOLARE	ORISTANO	962,56
SOLARE	ORISTANO	964,44
SOLARE	ORISTANO	999,95
SOLARE	ORISTANO	1631,53
SOLARE	ORISTANO	4073
SOLARE	PAULILATINO	195,36
SOLARE	SAN NICOLO' D'ARCIDANO	100,8
SOLARE	SAN NICOLO' D'ARCIDANO	198,72
SOLARE	SAN VERO MILIS	198,49
SOLARE	SAN VERO MILIS	883,2
SOLARE	SAN VERO MILIS	966,46
SOLARE	SANTA GIUSTA	198,91
SOLARE	SANTA GIUSTA	410
SOLARE	SANTA GIUSTA	428,17
SOLARE	SANTA GIUSTA	662,52
SOLARE	SANTA GIUSTA	797,73
SOLARE	SANTA GIUSTA	921
SOLARE	SANTA GIUSTA	959,64
SOLARE	SANTU LUSSURGIU	501,12
SOLARE	SANTU LUSSURGIU	501,12
SOLARE	SIAPICCIA	102,6
SOLARE	SIMAXIS	200
SOLARE	SUNI	938,4

SOLARE	SUNI	999,68
SOLARE	TERRALBA	103,6
SOLARE	TERRALBA	105,82
SOLARE	TERRALBA	199,87
SOLARE	TERRALBA	199,87
SOLARE	TERRALBA	395,16
SOLARE	TERRALBA	395,16
SOLARE	TERRALBA	959,04
SOLARE	TERRALBA	1935
SOLARE	TRAMATZA	172,42
SOLARE	ULA' TIRSO	785,84
SOLARE	ULA' TIRSO	1508,7
SOLARE	ULA' TIRSO	1605,28
SOLARE	ULA' TIRSO	2299,21
SOLARE	URAS	748,65
SOLARE	URAS	1917
SOLARE	URAS	2817
SOLARE	VILLANOVA TRUSCHEDU	864
SOLARE	ZEDDIANI	805,46
SOLARE	ZEDDIANI	928,7

Nelle immediate vicinanze dell'impianto in progetto si trovano altri due impianti di medie dimensioni, uno da 99,36 KW e uno da 198,72 KW, di tipo integrato nei solai di copertura dei fabbricati industriali posti a circa 1 Km ad ovest, così come evidenziati nell'immagine sotto riportata:



Figura 105: impianti fotovoltaici esistenti in prossimità dell'area di progetto.

Nella limitrofa località Coddufagoni, su terreni di una ex cava ripristinata, è stato recentemente presentato un altro progetto fotovoltaico della potenza di circa 15 MWp denominato

“SNARC_Fagoni” da parte della della società GC SNARC srl. Tale impianto condivide con quello in oggetto le medesime opere di rete per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).



Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti fotovoltaici possono essere ricondotti in sintesi alle componenti **paesaggio e uso del suolo**. Una eccessiva estensione degli impianti tale da coprire percentuali significative del suolo agricolo ha certamente un impatto importante sulle componenti citate. Anche la sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su aree poco estese o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbero rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

Nel progetto presentato non vi è il rischio che si presentino tali impatti cumulativi, in quanto le superfici utilizzate non presentano colture di pregio e non sono utilizzate con fini agricoli. Inoltre, come precedentemente specificato, l'area di progetto è una area di cava dismessa, il che attenua eventuali impatti sul suolo e sul paesaggio.

6. Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione

L'analisi degli impatti si esplicita attraverso la valutazione della significatività di ciascun impatto e delle relazioni tra essi e con il contesto territoriale.

Con riferimento alla tipologia di proposta progettuale, cioè un impianto fotovoltaico, la componente ambientale relativa all'inserimento nel paesaggio risulta evidentemente la più delicata. Infatti gli impianti fotovoltaici, essendo privi di emissioni inquinanti, hanno in generale una bassa o non significativa incidenza sull'ambiente. Quindi i confini massimi di influenza dell'opera sull'ambiente possono coincidere con quelli di visibilità del progetto per quasi tutte le componenti (impatto locale).

Si consideri, inoltre, che il sito prescelto si trova a una distanza cautelativa dalle principali aree naturalisticamente importanti, quali corsi d'acqua, SIC, ZPS e parchi.

La metodologia utilizzata al fine di determinare gli impatti è quella della costruzione di una matrice di impatto a doppia entrata nella quale gli elementi di impatto (rappresentati nell'asse orizzontale) vengono incrociati con le condizioni ambientali (rappresentate nell'asse verticale) del sito in questione. In questo modo, quando si ritenga che dall'interazione delle componenti dell'asse orizzontale (elementi e/o azioni di impatto) e verticale (elementi ambientali) si origini un impatto, se ne rileva subito un'intersezione.

6.1 Costruzione della matrice

La matrice che viene presentata è stata realizzata secondo i seguenti step:

Step a. Identificazione delle strutture del progetto e delle azioni ad esse connesse che potrebbero essere fonte di impatto;

Step b. Identificazione degli elementi ambientali che potrebbero subire impatto sia positivo che negativo. In proposito, si rammenta (Barnes J. L., Davey L. H., 1999) che una corretta analisi degli impatti deve tenere debitamente in conto sia di quelli che agiscono negativamente sugli elementi ambientali (erosione, perdita di copertura vegetale, compattazione, apertura di nuove strade,

ecc.) sia quelli che comportano benefici positivi diretti o indiretti (nuovi occupati, aumento del flusso turistico, miglioramento delle aree archeologiche, ecc.);

Step c. Identificazione e successiva quantificazione degli impatti, mediante le Matrici di impatto (Matrice di quantificazione degli impatti; Matrice cromatica).

6.1.1 Step a: identificazione delle strutture e delle azioni che potrebbero essere fonte di impatto

Per la corretta definizione e realizzazione della matrice degli impatti, nel primo step si è proceduto alla identificazione delle strutture del progetto che potrebbero, attraverso le corrispondenti azioni associate, causare degli impatti sulle componenti ambientali sia in fase di costruzione/realizzazione dell'opera (R) che in fase di esercizio (E) e di dismissione (D). Le strutture del progetto che sono state considerate ed in seguito ordinate nell'asse orizzontale della matrice e le azioni ad esse associate, sono quelle riportate nella tabella sottostante.

Tabella 14: Identificazione delle strutture del progetto che daranno luogo ad impatto.

STRUTTURE PROGETTO	SIGLA IN MATRICE	DESCRIZIONE		
		Cantiere (C)	Esercizio (E)	Dismissione (D)
Opere di accesso alle opere e viabilità interna	AV	Costruzione delle opere di accesso permanenti (cancelli) e della viabilità interna	Presenza di nuovi accessi affacciatisi sulla strada confinante il lotto	Dismissione delle opere di accesso permanenti (cancelli)
Realizzazione recinzione del lotto	RL	Realizzazione e montaggio della recinzione del lotto	Presenza della recinzione	Dismissione della recinzione del lotto
Montaggio pannelli fotovoltaici	MP	Installazione dei pannelli fotovoltaici (montaggio delle strutture di sostegno e dei pannelli)	Presenza/ingombro dei pannelli fotovoltaici e delle strutture di sostegno durante la fase di funzionamento	Dismissione dei pannelli fotovoltaici (smontaggio delle strutture di sostegno e dei pannelli e conferimento in discarica autorizzata)
Opere civili	OC	Realizzazione delle cabine elettriche	Presenza/ingombro delle cabine elettriche	Dismissione delle cabine elettriche

Le componenti ambientali coinvolte e le relative potenziali alterazioni (ovvero presumibilmente soggette ad impatto) analizzate sono:

Paesaggio:

inserimento dell'opera nel paesaggio;

Atmosfera:

Clima;

Qualità dell'aria;

Emissione di polveri.

Suolo e sottosuolo:

Modificazioni dell'uso del suolo;

Impatto sul sottosuolo.

Ambiente idrico:

Modificazioni dell'assetto idrogeologico (acque superficiali e sotterranee);

Qualità delle acque.

Ecosistemi:

Vegetazione e flora;

Fauna.

Salute pubblica:

Impatto acustico;

Produzione di rifiuti;

Contesto sociale, culturale ed economico;

Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

La stima quantitativa dell'impatto, che una struttura ha su una componente, viene inserita nella matrice. Il calcolo di tale stima prende in considerazione le seguenti variabili:

- **L'intensità o magnitudo (Mi)**, che si riferisce al livello di incidenza dell'azione sull'ambiente presa in considerazione, nell'ambito specifico in cui essa si esplica. Si è dato un valore da ± 1 a ± 3 per ciascun elemento (0 = senza effetto).

- **L'estensione (Ei)**, che si riferisce all'area di influenza teorica dell'impatto intorno all'area di progetto. In questo senso, se l'azione considerata produce un effetto localizzabile all'interno di un'area definita, l'impatto è di tipo puntuale (valore ± 1). Se, al contrario, l'effetto non ammette

un'ubicazione precisa all'intorno o all'interno dell'impianto, in quanto esercita un'influenza geograficamente generalizzata, l'impatto è di tipo estensivo (valore ± 3). Nelle situazioni intermedie si considera l'impatto come parziale (valore ± 2). Il valore 0 indica un effetto non significativo (minimo).

- **La probabilità dell'impatto (Pri)**, che esprime il rischio che l'effetto si manifesti. Può essere alto (± 3), medio (± 2) e basso (± 1); il valore 0 indica che l'effetto non è significativo.

- **La persistenza dell'impatto (Pi)**, che si riferisce al periodo di tempo in cui l'impatto si manifesta. Sono stati considerati due casi: effetto temporaneo (± 1) ed effetto permanente non reversibile (± 3). Il valore 0 significa che l'impatto non è significativo.

- **La reversibilità (Ri)**, che si riferisce alla possibilità di ristabilire le condizioni iniziali una volta prodotto l'effetto. Il valore 0 indica che l'impatto non è significativo.

Il valore totale dell'impatto è stato calcolato, per ciascun elemento, con la seguente formula:

$$V_t = M_i + E_i + P_{ri} + P_i + R_i$$

Dove:

V_t= valore totale dell'impatto;

M_i= magnitudo totale dell'impatto;

E_i= estensione dell'impatto;

P_{ri}= probabilità che l'impatto si verifichi;

P_i= persistenza dell'impatto;

R_i= reversibilità dell'impatto.

Gli impatti indicati con **segno negativo (-)** indicano che la macrostruttura opera un effetto negativo sull'ambiente. Viceversa, gli impatti indicati con **segno positivo** indicano che la macrostruttura opera un effetto positivo sull'ambiente.

Il **valore riassuntivo pesato** considera una proporzione diversa delle macrostrutture nel bilancio degli impatti sull'ambiente:

per un 10% le opere di accesso e la viabilità (AV);

per un 10% la recinzione del lotto (RL);

per un 10% le opere civili (OC);

per un 70% l'installazione dei pannelli fotovoltaici (MP).

I valori riassuntivi pesati ottenuti sono poi valutati secondo la seguente scala:

0-4 **Impatto non significativo**: non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile**: non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato**: sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo**: sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico**: nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali. Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

	Impatti negativi (-)
0 -4	Impatto non significativo
5 -9	Impatto compatibile
10 -14	Impatto moderatamente negativo
15 -18	Impatto severo
19 -22	Impatto critico
>0	Impatti positivi (+)

Di seguito verranno visualizzate le matrici in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

6.2 Analisi in fase di cantiere

Nella tabella successiva si riporta la matrice quantitativa e qualitativa in fase di cantiere:

FASE DI CANTIERE							
			AV accessi e viabilità 10%	RL recinzione lotto 10%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	Mi	-1	-1	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	-1	-1	-2	-1	
		Pi	0	0	-1	0	
		Ri	0	0	0	0	

FASE DI CANTIERE							
			AV accessi e viabilità 10%	RL recinzione lotto 10%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
		Media valori	-3	-3	-7	-3	-5,8
ATMOSFERA	Clima	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	0
	Qualità dell'aria	Mi	-1	-1	-1	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	-1	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	-3	-4	-3	-3,7
	Emissione di polveri	Mi	-1	-2	-2	-2	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	-1	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	-4	-5	-4	-4,6
SUOLO E SOTTOSUOLO	Modifiche dell'uso del suolo	Mi	0	-1	-2	-1	
		Ei	0	-1	-2	-1	
		Pri	0	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	-3	-5	-3	-4,1
	Impatto sul sottosuolo	Mi	0	0	0	-1	
		Ei	0	0	0	-1	
		Pri	0	0	0	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	-3	-0,3

FASE DI CANTIERE							
			AV accessi e viabilità 10%	RL recinzione lotto 10%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
AMBIENTE IDRICO	Modifiche dell'assetto idrogeologico	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	0
	Qualità delle acque	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	0
ECOSISTEMI	Vegetazione e Flora	Mi	-1	-1	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	0	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	-1	0	
		Ri	0	0	-1	0	
		Media valori	-2	-3	-7	-3	-5,7
	Fauna	Mi	-1	-1	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	0	-1	-1	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-2	-3	-5	-2	-4,2
SALUTE PUBBLICA	Impatto Acustico	Mi	-1	-2	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-1	-1	
		Pri	-1	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	-4	-4	-3	-3,8
	Produzione di rifiuti	Mi	-1	-1	-2	-2	

FASE DI CANTIERE							
			AV accessi e viabilità 10%	RL recinzione lotto 10%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
		Ei	-1	-1	-1	-1	
		Pri	-1	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	-3	-4	-4	
	Contesto sociale, culturale, economico	Mi	1	1	2	1	
		Ei	1	1	1	1	
		Pri	1	1	1	1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	3	3	4	3	3,7
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	0

Si riportano di seguito, per una più semplice lettura, solo i valori riassuntivi per ogni componente ambientale ed il valore riassuntivo pesato dato dalla media ponderale degli impatti sulle quattro macrostrutture:

FASE DI CANTIERE						
		AV accessi e viabilità 10%	RL recinzione lotto 10%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3	-3	-7	-3	-5,8
ATMOSFERA	Clima	0	0	0	0	0
	Qualità dell'aria	-3	-3	-4	-3	-3,7

FASE DI CANTIERE						
	Emissione di polveri	-3	-4	-5	-4	-4,6
SUOLO ESOTTOSUOLO	Modifiche dell'uso del suolo	0	-3	-5	-3	-4,1
	Impatto sul sottosuolo	0	0	0	-3	-0,3
AMBIENTE IDRICO	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	-3	-5	-3	-4,1
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0
ECOSISTEMI	Vegetazione e Flora	-2	-3	-7	-3	-5,7
	Fauna	-2	-3	-5	-2	-4,2
SALUTE PUBBLICA	Impatto Acustico	-3	-4	-4	-3	-3,8
	Produzione di rifiuti	-3	-3	-4	-4	-3,8
	Contesto sociale, culturale, economico	3	3	4	3	3,7
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	0	0	0

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). La matrice mostra che nella fase di cantiere gli impatti maggiori riguardano il fattore dell'inserimento dell'opera nel paesaggio, l'emissione di polveri e l'impatto sugli ecosistemi e sull'uso del suolo. Si prevede, invece, l'impatto **positivo** (colore verde) sul contesto economico.

6.2.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere

La fase di cantiere determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativamente agli aspetti del paesaggio, dell'emissione di polveri e della vegetazione e della flora e della fauna. Gli impatti hanno tutti un'estensione puntuale e una persistenza temporale limitata alla fase di

cantiere. L'entità degli impatti, dunque, è bassa e l'estensione dell'azione è puntuale, tale da non rendere necessarie importanti opere di mitigazione.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

Componente paesaggio:

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.

Componente aria:

Sarà fondamentale il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, la regolare manutenzione e il mantenimento di 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.

Si provvederà alla bagnatura delle gomme degli automezzi per limitare la produzione di polveri.

L'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.

Componente ambiente idrico:

Sarà definita una rete di cattura e smaltimento delle acque che garantisca la precedente continuità parzialmente o localmente interrotta dalla realizzazione dell'opera.

Componente suolo e sottosuolo:

Si utilizzeranno kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori averne con sé a bordo dei mezzi.

Il cantiere e le aree connesse saranno accuratamente gestite, nel prevedere opere provvisorie di controllo dell'equilibrio idrogeomorfologico anche in relazione ad occupazioni temporanee di aree o la realizzazione di lavorazioni specifiche.

Il materiale asportato sarà conservato e riutilizzato in aree prossime a quelle di prelievo e/o altre affini carenti in tale componente.

Componente ecosistemi:

il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali, in un contesto caratterizzato da cave dismesse, impianti industriali di piccole dimensioni e coltivazioni non di pregio.

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.

Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo.

Verranno utilizzati pali infissi nel terreno come fondazioni per la struttura dei moduli fotovoltaici, al fine di ridurre le tempistiche di cantiere ed il disturbo antropico associato a queste attività.

La calendarizzazione degli interventi, soprattutto quelli di avviamento della fase di cantiere, è prevista dalla seconda metà di luglio fino alla prima metà di marzo, al fine di mitigare l'impatto sulla fauna autoctona.

Componente rumore:

Le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive comunitarie in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana; all'interno dei cantieri dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

Inoltre tutti i macchinari saranno spenti quando non in uso e l'impiego di macchinari rumorosi (a titolo esemplificativo, martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, e gru) saranno limitate negli orari della giornata più consoni.

6.3 Analisi in fase di esercizio

Di seguito si riporta la matrice quantitativa e qualitativa:

FASE DI ESERCIZIO							
			AV accessi e viabilità 10%	RL recinzione lotto 10%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassunti vo pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	Mi	-1	-1	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	-1	-1	-2	-1	
		Pi	-1	-1	-2	-1	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-4	-4	-8	-4	
ATMOSFERA	Clima	Mi	0	0	2	0	
		Ei	0	0	1	0	
		Pri	0	0	2	0	
		Pi	0	0	1	0	
		Ri	0	0	1	0	
		Media valori	0	0	7	0	
	Qualità dell'aria	Mi	0	0	1	0	
		Ei	0	0	1	0	
		Pri	0	0	1	0	
		Pi	0	0	1	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	4	0	
	Emissione di polveri	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	
SOTTOSUOLO E	Modifiche dell'uso del suolo	Mi	-1	-1	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	0	-1	-1	-1	
		Pi	0	-1	-1	-1	
		Ri	0	0	0	0	

FASE DI ESERCIZIO							
		Media valori	-2	-4	-6	-4	-5,2
	Impatto sul sottosuolo	Mi	0	0	0	-1	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
	Media valori	0	0	0	-2	-0,2	
AMBIENTE IDRICO	Modifiche dell'assetto idrogeologico	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	
	Qualità delle acque	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	
ECOSISTEMI	Vegetazione e Flora	Mi	-1	0	-2	-1	
		Ei	-1	0	-2	-1	
		Pri	-1	0	-1	-1	
		Pi	0	0	-1	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	0	-6	-3	
	Fauna	Mi	0	-1	-2	0	
		Ei	0	-1	-2	0	
		Pri	0	-1	-1	0	
		Pi	0	0	-1	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	-3	-6	0	
PUBBLICA SALUTE	Impatto Acustico	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	

FASE DI ESERCIZIO							
		Media valori	0	0	0	0	0
	Produzione di rifiuti	Mi	0	0	-1	0	
		Ei	0	0	-1	0	
		Pri	0	0	-1	0	
		Pi	0	0	-1	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	-4	0	-2,8
	Contesto sociale, culturale, economico	Mi	0	0	2	1	
		Ei	0	0	1	1	
		Pri	0	0	1	1	
		Pi	0	0	1	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	5	3	3,8
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	Mi	0	0	-1	-1	
		Ei	0	0	-1	-1	
		Pri	0	0	-1	-1	
		Pi	0	0	-1	-1	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	-4	-4	-3,2

Si evidenziano di seguito, per una più semplice lettura, solo i valori riassuntivi per ogni componente ambientale ed il valore riassuntivo pesato dato dalla media ponderale degli impatti sulle quattro macrostrutture:

FASE DI ESERCIZIO							
		AV accessi e viabilità 10%	RL recinzion e lotto 10%	MP montaggi o pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntiv o pesato	
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4	-4	-8	-4	-6,8	
ATMOSFERA	Clima	0	0	7	0	4,9	
	Qualità dell'aria	0	0	4	0	2,8	
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0	

FASE DI ESERCIZIO						
SUOLO E SOTTOSUOLO	Modifiche dell'uso del suolo	-2	-4	-6	-4	-5,2
	Impatto sul sottosuolo	0	0	0	-2	-0,2
AMBIENTE IDRICO	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	0	0	0
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0
ECOSISTEMI	Vegetazione e Flora	-3	0	-6	-3	-4,8
	Fauna	0	-3	-6	0	-4,5
SALUTE PUBBLICA	Impatto Acustico	0	0	0	0	0
	Produzione di rifiuti	0	0	-4	0	-2,8
	Contesto sociale, culturale, economico	0	0	5	3	3,8
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	-4	-4	-3,2

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). Evidenzia, inoltre, come in fase di esercizio gli impatti negativi più significativi sono quelli relativi all'inserimento dell'opera nel paesaggio, all'uso del suolo ed agli ecosistemi. Si prevede, invece, l'impatto **positivo** (colore verde) sul contesto economico e sul clima e sulla qualità dell'aria.

6.3.1 Opere di mitigazione in fase di esercizio

La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico. La matrice evidenzia, inoltre, degli impatti positivi sul contesto economico, sul clima e sulla qualità dell'aria. L'opera progettata, infatti, si

integra nel territorio rispettando tutte le realtà esistenti e rafforza le azioni intraprese a livello europeo e nazionale di aumento di fornitura di energia tramite fonti rinnovabili.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

Componente paesaggio:

Come emerso dalle simulazioni fotografiche, l'impatto più significativo risulta nelle immediate e puntuali vicinanze dell'area di impianto. La morfologia pianeggiante del terreno, la distanza dai punti sensibili di osservazione e l'assenza di significativi coni visivi, sono in grado di mitigare l'impatto visivo.

Si prevede, in particolare, una fascia vegetale perimetrale di larghezza pari a 1 m sul confine est del lotto (nel tratto prospiciente la S.S. 126), sulla base delle caratteristiche della vegetazione attualmente presente all'interno del perimetro e proprie della macchia mediterranea spontanea, con spiccata tolleranza a periodi siccitosi.

Componenti suolo e sottosuolo ed ecosistemi:

il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali, in un contesto caratterizzato da cave dismesse, impianti industriali di piccole dimensioni e coltivazioni non di pregio.

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.

Saranno utilizzati pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza, per minimizzare il disturbo sui volatili.

E' prevista una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale, così da non raggiungere temperature eccessive al di sotto dei pannelli.

Componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti:

La parte di fascia di Dpa in cui ricadono le cabine, sicuramente non sarà sede di attività con permanenze superiori alle 4 ore;

Tutti gli impianti elettrici e le apparecchiature di progetto per le cabine, saranno conformi alle Norme e ai Decreti e Leggi vigenti in materia;

Le installazioni delle apparecchiature elettriche delle cabine sono state previste secondo le indicazioni della Guida CEI 106-12.

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 (guaina ed armatura).

6.4 Analisi in fase di dismissione

Di seguito si riporta la matrice quantitativa e qualitativa:

FASE DI DISMISSIONE							
			AV accessi e viabilità 10%	RL recinzione lotto 10%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell’opera nel paesaggio	Mi	-1	-1	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	-1	-1	-2	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	-3	-6	-3	
ATMOSFERA	Clima	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	
	Qualità dell'aria	Mi	-1	-1	-1	-1	
		Ei	-1	-1	-2	-1	
		Pri	-1	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	-3	-4	-3	
	Emissione di polveri	Mi	-1	-2	-2	-2	
		Ei	-1	-1	-2	-1	

FASE DI DISMISSIONE								
		Pri	-1	-1	-1	-1		
		Pi	0	0	0	0		
		Ri	0	0	0	0		
		Media valori	-3	-4	-5	-4	-4,6	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Modifiche dell'uso del suolo	Mi	0	-1	-2	-1		
		Ei	0	-1	-2	-1		
		Pri	0	-1	-1	-1		
		Pi	0	0	0	0		
		Ri	0	0	0	0		
		Media valori	0	-3	-5	-3	-4,1	
	Impatto sul sottosuolo	Mi	0	0	0	0		
		Ei	0	0	0	0		
		Pri	0	0	0	0		
		Pi	0	0	0	0		
		Ri	0	0	0	0		
		Media valori	0	0	0	0	0	
	AMBIENTE IDRICO	Modifiche dell'assetto idrogeologico	Mi	0	0	0	0	
Ei			0	0	0	0		
Pri			0	0	0	0		
Pi			0	0	0	0		
Ri			0	0	0	0		
Media valori			0	0	0	0	0	
Qualità delle acque		Mi	0	0	0	0		
		Ei	0	0	0	0		
		Pri	0	0	0	0		
		Pi	0	0	0	0		
		Ri	0	0	0	0		
		Media valori	0	0	0	0	0	
ECOSISTEMI	Vegetazione e Flora	Mi	0	-1	-2	-1		
		Ei	0	-1	-2	-1		
		Pri	0	-1	-1	-1		
		Pi	0	0	0	0		
		Ri	0	0	0	0		
		Media valori	0	-3	-5	-3	-4,1	

FASE DI DISMISSIONE							
	Fauna	Mi	0	-1	-2	-1	
		Ei	0	-1	-2	-1	
		Pri	0	-1	-1	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	-3	-5	-2	-4
SALUTE PUBBLICA	Impatto Acustico	Mi	-1	-2	-2	-1	
		Ei	-1	-1	-1	-1	
		Pri	-1	-1	-1	-1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	-3	-4	-4	-3	-3,8
	Produzione di rifiuti	Mi	-1	-1	-2	-2	
		Ei	-1	-1	-1	-1	
		Pri	-1	-1	-1	-1	
		Pi	0	-1	-1	-1	
		Ri	0	-1	-1	-1	
		Media valori	-3	-5	-6	-6	-5,6
	Contesto sociale, culturale, economico	Mi	1	1	2	2	
		Ei	1	1	1	1	
		Pri	1	1	1	1	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	3	3	4	4	3,8
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	Mi	0	0	0	0	
		Ei	0	0	0	0	
		Pri	0	0	0	0	
		Pi	0	0	0	0	
		Ri	0	0	0	0	
		Media valori	0	0	0	0	0

Si evidenziano di seguito, per una più semplice lettura, solo i valori riassuntivi per ogni componente ambientale ed il valore riassuntivo pesato dato dalla media ponderale degli impatti sulle quattro macrostrutture:

FASE DI DISMISSIONE						
		AV accessi e viabilità 10%	RL recinzion e lotto 10%	MP montag gio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntiv o pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3	-3	-6	-3	-5,1
ATMOSFERA	Clima	0	0	0	0	0
	Qualità dell'aria	-3	-3	-4	-3	-3,7
	Emissione di polveri	-3	-4	-5	-4	-4,6
SUOLO E SOTTOSUOLO	Modifiche dell'uso del suolo	0	-3	-5	-3	-4,1
	Impatto sul sottosuolo	0	0	0	0	0
AMBIENTE IDRICO	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	0	0	0
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0
ECOSISTEMI	Vegetazione e Flora	0	-3	-5	-3	-4,1
	Fauna	0	-3	-5	-2	-4
SALUTE PUBBLICA	Impatto Acustico	-3	-4	-4	-3	-3,8
	Produzione di rifiuti	-3	-5	-6	-6	-5,6
	Contesto sociale, culturale, economico	3	3	4	4	3,8
	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	0	0	0

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). Emerge, inoltre, come in fase di dismissione gli impatti negativi più significativi sono quelli relativi all'impatto sul paesaggio, all'emissione di polveri e agli impatti

sull'uso del suolo ed sugli ecosistemi e la produzione di rifiuti. Si prevede, invece, l'impatto **positivo** (colore verde) sul contesto economico.

6.4.1 Opere di mitigazione in fase di dismissione

In questa fase si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di realizzazione. Pertanto si rimanda al paragrafo 6.2.1.