



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,002
MW_P DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GONNESA (SU),
CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE
DENOMINATO “GENERE”

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Rev. 0.0

Data: 28 NOVEMBRE 2022

PV015-DOC009

Committente:

Ecosardinia 2 S.r.l.

Via Manzoni, 30

20121 MILANO (MI)

C. F. e P. IVA: 11117500964

PEC: ecosardinia2srl@legalmail.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, Ltd

Unit 3.03, 1110 Great West Road

TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: mail@quenter.co.uk

Progettista:

ing. Alessandro Zanini



RELAZIONE PAESAGGISTICA PER UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI GONNESA

1. Premessa	6
2. Normativa di riferimento	8
2.1 Quadro delle norme, piani e regolamenti in tema di energia, ambiente e paesaggio	8
2.1.1 Quadro strategico e regolatorio a livello europeo	8
2.1.2 Quadro strategico e regolatorio a livello nazionale (Piano azione nazionale per energie rinnovabili/ Strategia energetica nazionale)	12
2.1.3 Quadro strategico e regolatorio a livello regionale.....	19
2.1.4 Il P.E.A.R.S. – Piano energetico ambientale regionale della Sardegna.....	27
2.1.5 L’Autorizzazione Unica	29
2.2 La relazione paesaggistica: criteri e contenuti	32
2.2.1 Riferimenti alla normativa nazionale	32
2.2.2 Il D.P.C.M. 12/12/05 e l’Allegato Tecnico “Relazione paesaggistica”	32
2.2.3 Il D.M. 10/09/2010 - Linee guida per il procedimento di cui all’art.12 del D.Lgs. 387/03 per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili, nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi.....	36
2.2.4 Riferimenti alla normativa regionale.....	39
3. Inquadramento del progetto in relazione agli strumenti di pianificazione territoriale	42
3.1 Il Piano Paesaggistico Regionale – PPR.....	42
3.1.1 Gli assetti del PPR	46
3.1.2 I Paesaggi agrari.....	64
3.2 Aree di tutela e vincoli ambientali.....	65
3.3 Il Piano di Assetto idrogeologico (PAI).....	82
3.3.1 Valutazione del pericolo e del rischio idrologico.....	82
3.3.2 Valutazione del pericolo e del rischio geomorfologico	89
3.4 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)	96
3.5 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)	102
3.6 CFVA Perimetrazioni percorse dal fuoco	106
3.7 Il Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.)	110

3.8 Il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)	117
3.9 Piano di Zonizzazione Acustica (P.Z.A.)	134
3.10 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.).....	140
3.11 Tabella riassuntiva del Quadro di riferimento programmatico relativo all'impianto fotovoltaico ...	143
3.12 Inquadramento urbanistico del percorso di connessione alla rete.....	145
3.12.1 Tabella riassuntiva del Quadro di riferimento programmatico relativo al cavidotto e alle cabine di sezionamento	166
4. Quadro di riferimento progettuale.....	169
4.1 Descrizione dell'Impianto fotovoltaico in progetto.....	169
4.2 Strutture di fissaggio.....	173
4.3 Cabine	174
4.4 Recinzione.....	178
4.5 Sistema di illuminazione e di videosorveglianza	178
4.6 Viabilità e cavidotti	179
4.7 Dismissione dell'impianto	181
5. Analisi dello stato di fatto: caratteristiche del paesaggio del contesto di intervento.....	183
5.1 Elementi geomorfologici del paesaggio	183
5.2 Il sistema idrico.....	204
5.3 La vegetazione	215
5.4 Le linee e le reti infrastrutturali.....	229
5.5 Descrizione dei caratteri paesaggistici	233
5.6 I sistemi insediativi storici.....	251
5.7 Il contesto archeologico	261
5.8 I paesaggi agrari.....	269
5.9 Percorsi o ambiti a forte valenza simbolica.....	270
5.10 Mappa di influenza visiva	272
5.11 Fotosimulazioni	275
6. Analisi degli impatti sul paesaggio e verifica della congruità e compatibilità dell'intervento rispetto ai caratteri del paesaggio.....	288
6.1 Criteri di inserimento paesaggistico e ambientale	288
6.2 Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche.....	289
6.3 Valutazione dell'impatto sulla componente paesaggio (metodo 1)	300

6.4 Valutazione dell'impatto sulla componente paesaggio (metodo 2)	307
6.5 Impatti Cumulativi	310
7. Opere di mitigazione ed inserimento paesaggistico.....	314
7.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere.....	314
7.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio	315
8. Conclusioni	317

1. Premessa

La presente Relazione Paesaggistica riguarda il progetto definitivo per la realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, grazie al fenomeno di conversione fotovoltaica, da immettere nella rete elettrica nazionale.

L'impianto fotovoltaico, denominato Generé, avrà una potenza di picco complessiva di 10.002,33 Wp e sarà realizzato su un terreno ricadente prevalentemente sull'area **della cava Generè**, classificata dallo strumento urbanistico vigente all'interno di più zone omogenee che includono prevalentemente le zone G (servizi), e in misura minore le zone E (agricole) e H (tutela archeologica). L'area occupa una superficie di circa 12,4 ha, ricadente nel Comune di Gonnese, nella Provincia del Sud Sardegna (SU). Il sito, interessata dalla presenza della cava, si inserisce nel contesto estrattivo più ampio del Sulcis che vede nelle immediate vicinanze (c.ca 1-2 km) la presenza di ulteriori aree estrattive di seconda categoria (cave) e, nella parte superiore del territorio -al confine con il comune di Iglesias- numerose aree estrattive di prima categoria (miniere). La cava denominata Generè è attualmente in fase di dismissione; il presente progetto per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico racchiude al suo interno il progetto di ripristino e riqualificazione ambientale, come riportato nella documentazione allegata alla proposta.

L'impianto è costituito da moduli fotovoltaici montati su inseguitori (o *trackers*) monoassiali composti rispettivamente da 104, 78 e 52 moduli. L'impianto avrà una potenza di immissione AC nella Rete Elettrica Nazionale pari a 7980 kW e sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT "SULCIS 2". Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza attraverso la connessione a una cabina di media tensione situata a sud dell'impianto.

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.

Il progetto, inoltre, favorisce lo sviluppo sostenibile del territorio, coerentemente con gli impegni presi in ambito internazionale dall'Italia nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera (risparmio annuo di 9.304 tCO₂).

Il progetto è redatto ai fini della realizzazione dell'impianto fotovoltaico in questione, secondo le norme CEI ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni di Terna S.p.A..

2. Normativa di riferimento

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, in quanto il paesaggio è da leggersi come sistema interconnesso ai sistemi ambientale, storico-culturale e insediativo.

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.

2.1 Quadro delle norme, piani e regolamenti in tema di energia, ambiente e paesaggio

2.1.1 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"¹.

La Direttiva 2009/147/CE del 30 Novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. La direttiva concerne la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento.

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

¹ 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.

Direttiva 2001/77/CE del 27 Settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

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"².

2014-2015

Secondo quanto affermato dal Parlamento Europeo³, 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

² Note tematiche sull'Unione Europea. Parlamento Europeo - Efficienza energetica; fonte: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/69/efficienza-energetica>.

³ Note tematiche sull'Unione Europea. Parlamento Europeo - Politica energetica: principi generali; fonte: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/68/politica-energetica-principi-generalis>.

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)⁴.

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

2018

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.

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio 2018/2001/UE - È la Direttiva sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (rifusione) dell'11 Dicembre 2018, si rimanda per approfondimenti al paragrafo 7.2 Distretti energetici e smart grid;

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio 2018/2002/UE dell'11 Dicembre che modifica la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;

Regolamento Parlamento europeo e del Consiglio 2018/1999/UE, dell'11 Dicembre sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima;

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio 2018/844/UE - Sulla Gazzetta Ufficiale 156/75 del 19 Giugno 2018 dell'UE è stata pubblicata la Direttiva 30 Maggio 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio, che modifica la Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

Con l'aggiornamento della Direttiva UE, viene imposto agli Stati membri di individuare ed elaborare strategie nazionali a lungo termine per favorire l'efficientamento di edifici residenziali e non, pubblici e privati, al fine di ridurre le emissioni dell'UE (rispetto ai livelli del 1990) dell'80-95%.

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

2.1.2 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 alcune 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**"⁵.

Tra le principali norme nazionali:

1991

⁵ 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>

Legge n. 109 di Gennaio 1991. 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.

L. n. 349/91 "Legge quadro sulle aree protette" che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette.

1999

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

L. n. 490/99 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 Ottobre, n. 352".

2000

Deliberazione 20 Luglio 2000 della conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano – " Approvazione del III aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, ai sensi del combinato disposto dell'art.3, comma 4, lettera c), della legge 6 Dicembre 1991, n. 394, e dell'art. 7, comma 1, allegato A, del decreto legislativo 28 Agosto 1997, n. 281 (Deliberazione n. 993).

Legge n. 353 del 21 Novembre 2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi". Disposizioni finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita.

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.

Stabilisce che la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, [...] nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una Autorizzazione Unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.

Le linee guida per l'Autorizzazione Unica sono volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti.

Definisce a 20 kW la soglia oltre la quale un impianto fotovoltaico è di tipo industriale.

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.

2004

DLgs 42/2004, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Tutela e valorizza il patrimonio culturale italiano, costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.

2005

D.P.C.M. 12/12/05 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42".

Oltre a definire nel dettaglio i contenuti e la documentazione necessaria della relazione paesaggistica, precisa anche i criteri per la redazione della stessa:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati dalla parte II del Codice;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione necessari.

Deve contenere anche tutti gli elementi utili all'Amministrazione competente per effettuare la verifica di conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei piani paesaggistici urbanistici e territoriali ed accertare:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

All'art. 4, inoltre, viene specificata la documentazione relativa a tipologie di interventi od opere di grande impegno territoriale e, dunque, anche gli impianti eolici.

2006

Decreto Legislativo n. 152 del 3 Aprile 2006 - Norme in materia ambientale. Costituisce il Testo unico ambientale in cui sono definite le disposizioni per la VIA.

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.

Decreto Legislativo n. 63 del 26 Marzo 2008 – "Ulteriori disposizioni integrative del decreto legislativo n.42 del 22 Gennaio 2004, in relazione al paesaggio".

2010

D.M. 10.09.2010 - "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Il Ministero dello Sviluppo Economico ha emanato, secondo quanto affermato all'art.1, le "Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del decreto legislativo 29 Dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi". 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 Burden Sharing".

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.

2013

Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 8 Marzo 2013 - Approvazione della Strategia energetica nazionale.

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.

2015

Decreto Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 Marzo 2015 - Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Via dei progetti di competenza regionale.

2016

Decreto Legislativo n. 127 del 30 Giugno 2016 – Norme per il riordino della disciplina in materia di Conferenza di Servizi, in attuazione dell'articolo 2 della legge 7 Agosto 2015 n. 124".

2017

PAEE - Piano di Azione Italiano per l'Efficienza Energetica⁶. 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

⁶<https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica>

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"⁷. 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"⁸.

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.

2018

D. Lgs. n. 34 del 03 Aprile – "Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali". Il testo unico, entrato in vigore dal 05.05.2018, definisce "il patrimonio forestale nazionale come parte del capitale naturale nazionale e come bene di rilevante interesse pubblico da tutelare e valorizzare per

⁷ SEN - <https://www.mise.gov.it/index.php/it/194-comunicati-stampa/2037349-ecco-la-strategia-energetica-nazionale-2017>

⁸ SEN- Azioni trasversali - SEN - <https://www.mise.gov.it/index.php/it/194-comunicati-stampa/2037349-ecco-la-strategia-energetica-nazionale-2017>

la stabilità e il benessere delle generazioni presenti e future". Il Decreto disciplina e definisce le aree forestali e determina le azioni di programmazione, pianificazione e gestione del patrimonio forestale nazionale. Inoltre, disciplina le modalità di trasformazione delle aree boschive, la viabilità e le azioni di monitoraggio, ricerca e informazione riguardanti la filiera del settore forestale.

2019

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 dei aiuti di Stato a favore dell'ambiente e dell'energia 2014-2020.

Piano nazionale integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) – "come previsto dal Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio 2016/0375 sulla Governance dell'Unione dell'energia. Il Piano è strutturato secondo 5 dimensioni: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività.

I principali obiettivi dello strumento sono: una percentuale di produzione di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE e una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 21,6% a fronte del 14% previsto dalla UE. Inoltre, il Piano prevede una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5% e la riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS del 33%, obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto da Bruxelles".

2.1.3 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"⁹.

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

2006

D.G.R. n. 36/7 del 5 Settembre 2006 - Approvazione definitiva del Piano Paesaggistico Regionale. Il P.P.R., sulla base di un'analisi territoriale sui beni ambientali e storico e culturali a livello regionale, individua 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali il Piano Paesaggistico prescrive specifici indirizzi volti a orientare la pianificazione locale al raggiungimento degli obiettivi e delle azioni fissati. Il Piano approfondisce per ogni ambito assetti principali:

- 1) Assetto ambientale: definisce le caratteristiche fisico-ambientali del territorio, strutturandole in 14 categorie collegate alle unità spaziali individuate. Sulla base del grado di sensibilità ambientale di ciascuna categoria è definito l'orientamento generale delle strategie di gestione attuabili. Complessivamente, il territorio regionale è stato classificato secondo quattro tipologie di aree ed ecosistemi, caratterizzate da differenti gradi di naturalità e funzionalità ecologica.
- 2) Assetto storico-culturale: le risorse storico-culturali individuate sono state organizzate in diverse categorie secondo la tipologia e gli strumenti di tutela.
- 3) Assetto insediativo: analizza la componente antropica del paesaggio e le dinamiche di trasformazione che influenzano necessariamente gli altri assetti.

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 [...]

⁹ 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>

-aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti quali: Piani per l'Innesamento Produttivo (PIP), Zone Industriali di Interesse Regionale (ZIIR), Aree di Sviluppo Industriale (ASI);

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"¹⁰.

Deliberazione n. 9/17 del 7 Marzo 2007 - Designazione di Zone di Protezione Speciale.

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.

¹⁰ Allegato alla D.G.R. n. 24/12 del 19.05.2015 - Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna; p.91.

2009

Legge Regionale n. 3 del 7 Agosto. La L.R. 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 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.

Deliberazione della Giunta Regionale n. 25/40 del 1 Luglio 2010 – "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti Delib. G.R. n. 10/3 del 12 Marzo 2010. Riapprovazione Linee Guida".

2011

Delibera della Giunta regionale n. 27/16 del 01 Giugno - "Linee guida attuative del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 Settembre 2010, per l'autorizzazione 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.

Deliberazione n. 13/5 del 28 Marzo 2012. Approva la Direttiva contenente le modalità applicative della legge regionale 21 Novembre 2011, n. 21, recante modifiche ed integrazioni alla legge regionale 12 Agosto 1998, n. 28 "Norme per l'esercizio delle competenze in materia di tutela paesistica trasferite alla Regione Autonoma della Sardegna con l'art. 6 del D.P.R. 22 Maggio 1975, n. 480, e delegate con l'art. 57 del D.P.R. 19 Giugno 1979, n. 348", riportata nell'allegato, da considerarsi parte integrante e sostanziale della presente deliberazione.

Deliberazione n. 7/9 del 16 Febbraio 2012 – Costituzione Commissione regionale per il paesaggio e la qualità architettonica. La Commissione è chiamata a fornire un supporto tecnico-scientifico all'Amministrazione regionale in merito alla valutazione degli interventi da realizzare in zone di particolare valore paesaggistico ed ambientale.

2013

Deliberazione n. 11/3 del 26 Febbraio 2013. Approva lo Schema di Disciplinare tecnico tra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione Autonoma della Sardegna per la revisione e aggiornamento del Piano Paesaggistico Regionale dell'ambito costiero e per la redazione del Piano Paesaggistico Regionale dell'ambito interno.

Chiarimenti del 6 Giugno 2013 dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente in merito alle procedure di valutazione di impatto ambientale per gli impianti eolici ubicati sulla terraferma, in applicazione degli indirizzi operativi di cui alla nota del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare del 22 Aprile 2013.

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 contesto¹¹.

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”.

Circolare del 14 Aprile 2016 relativa alla vigente regolamentazione regionale in materia di impianti eolici – con la Circolare la Regione ha fornito chiarimenti, sulla base della lettura della normativa vigente, su alcuni temi specifici riguardanti, in particolare: l’applicazione del DM 52/2015 in Sardegna, i criteri di cumulo delle potenze ai sensi della DGR 45/34 del 12.11.2012, il minieolico e relativi criteri di inserimento nel territorio, i criteri di non idoneità stabiliti con la DGR 40/11 del 07.08.2015, l’assoggettamento degli impianti eolici alle procedure di VIA.

2017

¹¹ 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”.

Legge Regionale 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”.

Legge Regionale 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”.

Deliberazione n. 45/24 del 27 Settembre 2017 - Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. D.Lgs. 16 Giugno 2017, 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.

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.

Circolare dell’Assessorato dell’Ambiente relativa alla vigente regolamentazione regionale in materia di impianti eolici. Aggiornamento Aprile 2018. Tale circolare conferma che la competenza procedurale per gli impianti con potenza complessiva superiore a 30 MW, è comunque conferita allo Stato.

2.1.4 Il P.E.A.R.S. – 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 di media-lunga durata. 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"¹².

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;

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, pari nel 2014 a circa il

¹² Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, Dicembre 2015; p.44.

26,3% della produzione lorda"¹³. L'eolico risulta essere la prima fonte di produzione tra le fonti rinnovabili.

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.

"Il D.lgs. 152/2006 e s.m.i., in attuazione di quanto prescritto dalla direttiva 2001/42/CE, prevede che, per i piani o programmi sottoposti a VAS, siano adottate specifiche misure di monitoraggio ambientale dirette al controllo degli effetti ambientali significativi del Piano e alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale prefissati, al fine di individuare e adottare eventuali misure correttive ritenute opportune". In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 18 della Parte II del D. Lgs. 152/2006 (e s.m.i.), l'Assessorato dell'Industria ha predisposto il primo e il secondo rapporto di monitoraggio ambientale del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS), finalizzati a valutare lo stato di attuazione del Piano, nonché a tenere sotto controllo gli impatti sull'ambiente derivanti dalla sua attuazione. Il primo rapporto di monitoraggio è stato pubblicato dalla Regione nel Gennaio 2019, il secondo a Dicembre 2019.

Riguardo al raggiungimento degli obiettivi strategici prefissati dal Piano, il secondo rapporto di monitoraggio "sottolinea che il PEARS ha promosso numerose azioni, che però in tanti casi ancora non hanno determinato degli effetti misurabili, in quanto molte azioni sono ancora in fase di

¹³ Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, Dicembre 2015; p.146.

realizzazione"¹⁴. Il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici è riassunto nella tabella sottostante.

Tabella 1: Raggiungimento degli obiettivi indicati nel II Rapporto di Monitoraggio degli obiettivi del PEARS, 2019.

Obiettivi di Piano		Grado di raggiungimento	Note
OG1	OS1.1	■ ■ □	Avanzato. Sono numerose le iniziative messe in campo rispetto all'integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e soprattutto della mobilità e lo sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico.
	OS1.2	■ ■ □	
OG2	OS2.1	■ ■ ■	Avanzato. Rimangono indietro le azioni relative alla metanizzazione della Regione Sardegna e più in generale relativamente alla gestione della transizione energetica delle fonti fossili. Al contrario le attività di aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico e di promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo appaiono decisamente avanzate.
	OS2.2	■ ■ ■	
	OS2.3	■ ■ □	
	OS2.4	■ □ □	
OG3	OS3.1	■ ■ ■	Avanzato. Risulta avanzato sia per quanto riguarda l'attivazione di azioni per l'efficientamento energetico nel settore elettrico e termico, sia per gli aspetti di sviluppo di reti integrate e intelligenti nel settore elettrico, in particolare nei trasporti.
	OS3.2	■ ■ □	
OG4	OS4.1	■ ■ ■	Avanzato. Sono numerose le attività di promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico e di monitoraggio e comunicazione. A rilento invece procedono alcune azioni di governance e concertazione con alcuni attori importanti sul tema energia.
	OS4.2	■ □ □	
	OS4.3	■ ■ ■	
	OS4.4	■ ■ ■	

2.1.5 L'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

¹⁴ PEARS, Secondo Rapporto di Monitoraggio, 2019; p.159

interno dell'elettricità", inizia a formarsi la prima legislazione nazionale volta a 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.

La Giunta Regionale ha successivamente aggiornato le istanze riguardanti il Procedimento Unico attraverso le seguenti delibere:

Delibera della Giunta regionale n. 27/16 del 01 Giugno 2011 - "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 rinnovabili". Modifica della Delib. G.R. n. 25/40 del 1. Luglio 2010." Il documento approva "in sostituzione degli allegati alla deliberazione 25/40 del 1 Luglio 2010, le allegate Linee Guida (Allegato A) per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs.n. 387/2003 e s.m.i. ed i relativi allegati tecnici", indicando le tipologie di impianti eolici e fotovoltaici improcedibili tramite le istanze di verifica/VIA e autorizzazione unica.

Delibera della Giunta regionale n. 3/25 del 23 Gennaio 2018 - "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.

Con tale delibera la Regione aggiorna le Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, con l'obiettivo di: ridurre le fasi procedurali non necessarie; ridurre, dove possibile, i termini di conclusione del procedimento amministrativo; attuare la necessaria innovazione tecnologica e informatica nei rapporti tra pubbliche amministrazioni, cittadini e imprese¹⁵.

¹⁵<http://enerweb.casaccia.enea.it/enearegioni/UserFiles/Fontirinnovabili/normativa/normativa.htm>

2.2 La relazione paesaggistica: criteri e contenuti

2.2.1 Riferimenti alla normativa nazionale

La redazione della relazione paesaggistica ha tenuto conto della Convenzione Europea del Paesaggio e del **Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42** - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 Luglio 2002, n. 137. Si sono, inoltre, osservati i criteri del **D.P.C.M. del 12 Dicembre 2005**, che ha normato e specificato i contenuti della Relazione Paesaggistica. L'allegato Tecnico del DPCM, oltre a stabilire le finalità della relazione paesaggistica (punto n.1), i criteri (punto n.2) e i contenuti (punto n.3) per la sua redazione, definisce gli approfondimenti degli elaborati di progetto per alcune particolari tipologie di intervento od opere di grande impegno territoriale (punto n.4).

Infine si è tenuto conto delle del D.Lgs. 10/09/2010 "Linee guida per il procedimento di cui all'art.12 del D.Lgs.387/03 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili, nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi" e delle "Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio" definite dal D.G.R. n.30/2 e modificate dalla Delibera della Giunta regionale n. 59/12 del 29.10.

Sono riassunti nei paragrafi successivi i criteri stabiliti da ciascuna delle suddette norme nazionali.

2.2.2 Il D.P.C.M. 12/12/05 e l'Allegato Tecnico "Relazione paesaggistica"

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005, nel suo Allegato Tecnico, colloca gli impianti fotovoltaici all'interno degli interventi e/o opere a carattere areale che, generalmente, caratterizzano e modificano vaste parti del territorio. Pertanto, gli elaborati dovranno curare, in particolare, le analisi relative al contesto paesaggistico ed all'area in cui l'opera si colloca e che modifica attraverso la redazione di una Relazione paesaggistica contenente i seguenti criteri e contenuti:

Allegato Tecnico "Relazione paesaggistica" al D.P.C.M. 12/12/05

CRITERI

la documentazione contenuta nella domanda di autorizzazione paesaggistica deve indicare:

1	Lo stato attuale del bene paesaggistico interessato
2	Gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati dalla parte II del Codice
3	Gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte
4	Gli elementi di mitigazione e compensazione necessari

Deve contenere anche tutti gli elementi necessari a verificare la conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei piani paesaggistici urbanistici e territoriali.

CONTENUTI

Documentazione tecnica minima

ANALISI DELLO STATO ATTUALE ¹⁶

Descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto paesaggistico e dell'area di intervento;
configurazioni e caratteri geomorfologici;
appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi);

¹⁶ Si elencano a titolo esemplificativo, alcuni parametri per la lettura delle caratteristiche paesaggistiche, utili per l'attività di verifica della compatibilità del progetto.

Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche:

- diversità: riconoscimento di caratteri /elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.;
- integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);
- qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.;
- rarità: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;
- degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali;

Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale:

- sensibilità: capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva;
- vulnerabilità/fragilità: condizione di facile alterazione o distruzione dei caratteri connotativi;
- capacità di assorbimento visuale: attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità;
- stabilità: capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate;
- instabilità: situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici.

	<p>sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi);</p> <p>paesaggi agrari (assetti culturali tipici, sistemi tipologici rurali quali cascine, masserie, baite, ecc.);</p> <p>tessiture territoriali storiche (centuriazioni, viabilità storica);</p> <p>appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale (sistema delle cascine a corte chiusa, sistema delle ville, uso sistematico della pietra, o del legno, o del laterizio a vista, ambiti a cromatismo prevalente);</p> <p>appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici;</p> <p>appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica (in rapporto visivo diretto con luoghi celebrati dalla devozione popolare, dalle guide turistiche, dalle rappresentazioni pittoriche o letterarie);</p> <p>sintesi delle principali vicende storiche;</p> <p>presenza di relazioni funzionali, visive, simboliche tra gli elementi e i principali caratteri di degrado eventualmente presenti;</p> <p>rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico, ripresi da luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.</p>
<p>ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA</p>	<p>Analisi degli strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale e di ogni fonte normativa, regolamentare e provvedi mentale;</p> <p>indicazione della presenza di beni culturali tutelati ai sensi della Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio.</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO</p>	<p>Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico, ove significative, dirette e indotte, reversibili e irreversibili, a breve e medio termine, nell'area di intervento e nel contesto paesaggistico sia in fase di cantiere che a regime, con particolare riguardo per gli interventi da sottoporre a procedure di V.I.A. nei casi previsti dalla legge.</p>

MISURE DI MITIGAZIONE	Indicare le opere di mitigazione sia visive che ambientali previste, nonché evidenziare gli effetti negativi che non possono essere evitati o mitigati e eventuali proposte di misure di compensazione (sempre necessarie quando si tratti di interventi a grande scala o di grande incidenza).
ELABORATI GRAFICI	
Inquadramento dell'area e dell'intervento/i: planimetria generale quotata su base topografica carta tecnica regionale CTR o ortofoto.	
Planimetria dell'intera area con l'individuazione delle opere di progetto in sovrapposizione allo stato di fatto.	
Sezioni dell'intera area con rappresentazione delle strutture edilizie esistenti, delle opere previste e degli assetti vegetazionali e morfologici, con indicazione di scavi e riporti per i territori ad accentuata acclività, quantificando in una tabella riassuntiva i relativi valori volumetrici.	
Piante e sezioni quotate degli interventi di progetto, rappresentati anche per sovrapposizione dello stato di fatto e di progetto.	
Prospetti dell'opera prevista, con indicazione di materiali, colori, tecniche costruttive.	
Simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto resa mediante foto modellazione realistica (rendering computerizzato o manuale), comprendente un adeguato intorno dell'area di intervento, desunto dal rapporto di intervisibilità esistente, per consentire la valutazione di compatibilità e adeguatezza delle soluzioni nei riguardi del contesto paesaggistico.	

2.2.3 Il D.M. 10/09/2010 - Linee guida per il procedimento di cui all'art.12 del D.Lgs.387/03 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili, nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi

Si riportano di seguito i passaggi di interesse paesaggistico del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, che stabiliscono i principi ispiratori fondamentali che devono orientare la stesura della Relazione paesaggistica per un impianto di produzione di energia:

D.M. 10/09/2010

PRINCIPI ISPIRATORI

“Occorre comunque salvaguardare i valori espressi dal paesaggio e direttamente tutelati dall'art. 9, comma 2, della Costituzione, nell'ambito dei principi fondamentali e dalla Convenzione europea del paesaggio; si rende, pertanto, necessario assicurare il coordinamento tra il contenuto dei piani regionali di sviluppo energetico, di tutela ambientale e dei piani paesaggistici per l'equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria.”

[...]

“Nell'individuare la soluzione di connessione, al fine di ridurre l'estensione complessiva e gli impatti ambientale, paesaggistico e sul patrimonio culturale delle infrastrutture di rete ed ottimizzare i costi relativi alla connessione elettrica, il gestore di rete tiene conto in modo coordinato delle eventuali altre richieste di connessione di impianti riferite ad una medesima area e può, a seguito di apposita istruttoria, inserire nel preventivo per la connessione una stazione di raccolta potenzialmente asservibile a più impianti purché ricadenti nel campo di applicazione del presente decreto.”

[...]

“In attuazione dei principi di integrazione e di azione preventiva in materia ambientale e paesaggistica, il **Ministero per i beni e le attività culturali partecipa:**

a) al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio;

b) nell'ambito dell'istruttoria di valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta, per gli impianti eolici con potenza nominale Maggiore di 1 MW, anche qualora l'impianto non ricada in area sottoposta a tutela ai sensi del citato decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42;

c) al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree contermini a quelle sottoposte a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio; in queste ipotesi il Ministero esercita unicamente in quella sede i poteri previsti dall'articolo 152 di detto decreto; si considerano localizzati in aree contermini gli impianti eolici ricadenti nell'ambito distanziale di cui al punto b) del paragrafo 3.1. e al punto e) del paragrafo 3.2 dell'allegato 4; per gli altri impianti l'ambito distanziale viene calcolato, con le stesse modalita' dei predetti paragrafi, sulla base della massima altezza da terra dell'impianto;

d) nei casi in cui, a seguito della comunicazione di cui al punto 13.3, la Soprintendenza verifichi che l'impianto ricade in aree interessate da procedimenti di tutela ovvero da procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici in itinere alla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione unica."

[...]

"Ove occorra, l'autorizzazione unica costituisce di per sè variante allo strumento urbanistico. **Gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici**, nel qual caso l'autorizzazione unica non dispone la variante dello strumento urbanistico. Nell'ubicazione degli impianti in tali zone si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 Marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 Maggio 2001, n. 228, articolo 14. Restano ferme le previsioni dei piani paesaggistici e delle prescrizioni d'uso indicate nei provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi del decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti.

[...]

"L'autorizzazione include le eventuali prescrizioni alle quali è subordinata la realizzazione e l'esercizio dell'impianto e definisce le specifiche modalità per l'ottemperanza all'obbligo della **rimessa in pristino dello stato dei luoghi** a seguito della dismissione dell'impianto o, per gli impianti idroelettrici, per l'ottemperanza all'obbligo della esecuzione di misure di reinserimento e recupero ambientale."

PARTE IV - INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI NEL PAESAGGIO E SUL TERRITORIO**Precisa ancora più nello specifico i criteri di inserimento paesaggistico degli impianti in generale**

"La sussistenza di uno o più dei seguenti requisiti è, in generale, elemento per la valutazione positiva dei progetti:

[...]

c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il **minor consumo possibile del territorio**, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;

d) il **riutilizzo di aree già degradate** da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del decreto legislativo n. 152 del 2006, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;

e) una **progettazione legata alle specificità dell'area** in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;

f) la ricerca e la sperimentazione di **soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi**, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;

g) il **coinvolgimento dei cittadini** in un processo di comunicazione e informazione preliminare all'autorizzazione e realizzazione degli impianti o di formazione per personale e maestranze future;

16.4. Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla

tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.”

[...]

“Le Regioni e le Province autonome conciliano le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili attraverso atti di programmazione congruenti con la quota minima di produzione di energia da fonti rinnovabili loro assegnata (burden sharing).”

2.2.4 Riferimenti alla normativa regionale

La redazione della relazione paesaggistica si basa, inoltre, sul D.G.R. n. 36/7 del 5 Settembre 2006, con il quale si è adottato il **Piano Paesaggistico Regionale**.

Si è, inoltre, tenuto conto dei criteri contenuti nell'**Allegato alla Delib. G.R. n. 24/12 del 19/5/2015, "Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna"**. Nonostante tali linee-guida si riferiscano ai paesaggi industriali, contengono ottimi riferimenti generali per l'inserimento paesaggistico degli impianti fotovoltaici, che si riportano di seguito.

In particolare, le Linee guida precisano come gli **impatti** risultanti dalle relazioni visivo-percettive variabili a seconda della scala di osservazione, si manifestano attraverso una serie di **effetti** rilevanti:

- **Effetto disordine visivo-percettivo (o disturbo visivo):** un disegno planimetrico dell'impianto non armonizzato con le trame e le altimetrie del sito, irregolare nella distribuzione delle sue componenti, può produrre un effetto di disordine che disturba la percezione, accentuandone il disaccordo formale con i caratteri e le linee connotanti il paesaggio del sito e del contesto di riferimento.
- Effetto interferenza visiva.
- **Effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali:** l'effetto di interferenza visiva è più intenso se un impianto ricade in un sistema caratterizzato da beni storico-culturali puntuali, che possono subire un effetto di decontestualizzazione in seguito alla vicinanza (nella stesso campo visivo) all'impianto stesso.
- **Effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali:** un ulteriore effetto di interferenza visiva si produce quando l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso e non solo da un bene puntuale.

- Effetto di alterazione della skyline. [...]

Area di visibilità teorica di un impianto:

E' possibile determinare l'area di visibilità teorica, o zona di influenza visiva, della porzione di territorio entro cui un impianto è teoricamente visibile, delimitata mediante un'analisi in ambiente GIS su base DTM (Digital Terrain Model) in sovrapposizione con una carta tecnica del suolo, considerando lo stesso spoglio di vegetazione e privo di infrastrutture rilevanti dal punto di vista visivo. In questa operazione è, inoltre, necessario riportare la localizzazione dei pannelli componenti l'impianto e inserire nell'elaborazione i punti di osservazione ipotizzabili e il raggio del cerchio d'area entro cui è ragionevole ipotizzare la visibilità in base all'altezza degli stessi. Fatta questa operazione sarà, quindi, possibile procedere con l'individuazione dell'area di visibilità teorica mediante specifici software applicativi. La scelta dei punti di vista, vale a dire dei luoghi individuati come punti di ricezione va operata con le seguenti modalità:

- individuazione di particolari emergenze di pregio rientranti nel campo di osservazione e potenzialmente sensibili all'impianto;
- i punti di vista individuati dal piano paesaggistico o da altri documenti di pianificazione. In particolare per il territorio sardo, sono da considerarsi percorsi e punti di osservazione sensibili quelli definiti a partire dall'art. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica).

Si parlerà, dunque, di visibilità di un impianto in funzione dall'area entro la quale esso è effettivamente visibile e raffrontabile per forma e dimensioni con elementi caratterizzanti tale area in termini paesaggistici, intesi nell'accezione più ampia e comprensiva delle componenti di pregio storico-culturale e naturale.

La definizione dell'area di visibilità teorica è funzionale alla valutazione degli aspetti connessi non solo all'impatto del singolo impianto ma anche alle situazioni di co-visibilità e intervisibilità di più impianti.

Co-visibilità e intervisibilità di più impianti:

Ponendosi in un dato punto di osservazione, se nello stesso campo visivo ricadono due o più impianti, ha luogo il fenomeno della co-visibilità, che comporta la confrontabilità visivo-percettiva degli stessi. In questi casi la forma complessiva di ciascun impianto si relaziona non solo con il contesto paesaggistico di riferimento, ma anche con quello degli impianti co-visibili.

Il fenomeno della co-visibilità richiede un'apposita valutazione dei modi in cui un paesaggio viene modificato dalla presenza di più impianti; per tale valutazione è utile elaborare simulazioni in ambiente GIS, che evidenzino la visibilità e le interferenze degli impianti con il paesaggio. Al suddetto fenomeno si associa quello della intervisibilità, che ha luogo quando dall'interno di un impianto è possibile vederne un altro (o altri).

La co-visibilità e l'intervisibilità di due o più impianti generano sul paesaggio di inserimento un impatto cumulativo sulla componente visivo-percettiva, contribuendo ad amplificare specifici effetti come l'alterazione dello skyline, la decontestualizzazione dei beni, la modifica dell'integrità del paesaggio e il disordine visivo. Le analisi di visibilità di un impianto fotovoltaico sono uno strumento essenziale per riconoscere le alterazioni del paesaggio, pertanto è raccomandata la loro elaborazione a scala di ambito e del singolo sito. Tale analisi deve essere fatta per un raggio teorico di 15 Km intorno all'impianto.

3. Inquadramento del progetto in relazione agli strumenti di pianificazione territoriale

3.1 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 lungo il margine superiore dell'**Ambito di paesaggio n.6 "Carbonia e isole sulcitane"**.

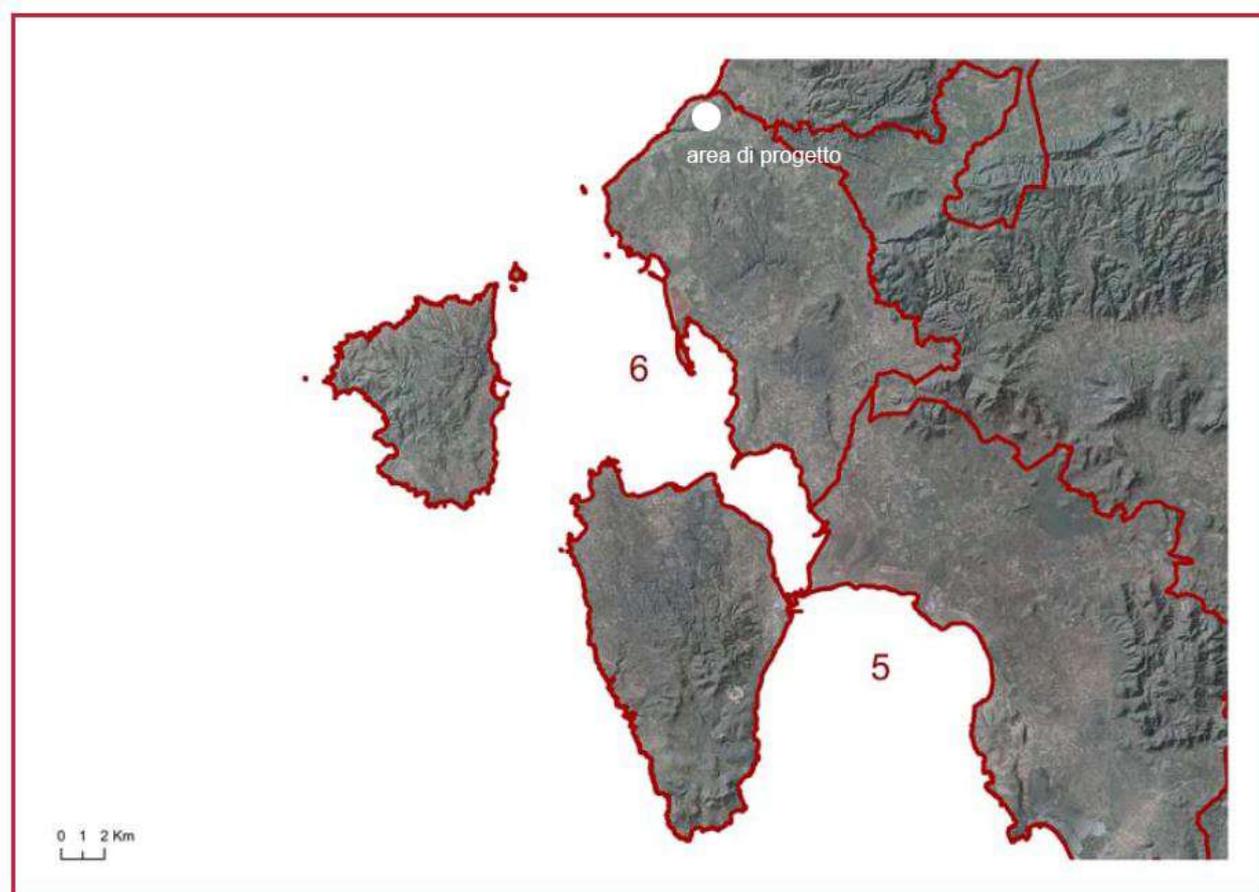


Figura 1: P.P.R. - Ambito di Paesaggio n.6 "Carbonia e isole sulcitane".

Secondo quanto affermato dagli studi paesaggistici regionali, "La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dal "mare interno" formato dal sistema insulare del Sulcis [...] e dalla fascia costiera

antistante che si estende a nord dell'istmo di Sant'Antioco fino alla tonnara di Porto Paglia, oltre il promontorio di Capo Altano (Portoscuso); su questa fascia insiste il nucleo del bacino carbonifero del Sulcis¹⁷. Il territorio, racchiuso nell'ambito di paesaggio, è caratterizzato dalla presenza di importantissimi nuclei insediativi risalenti sia alla storia antica, del periodo nuragico/punico, e all'età moderna dell'autarchia "espressione del razionalismo autarchico", rappresentata dai centri di fondazione di Carbonia, BacuAbis e Cortoghiana.

"Il settore centrale della fascia costiera è interessato dalle infrastrutture industriali e dallo scalo portuale di Portovesme [...] La presenza della zona industriale ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse con la loro naturale evoluzione, attraverso interventi di bonifica idraulica, canalizzazioni, scarico di reflui, intensi emungimenti delle falde, stoccaggio e messa a dimora di scorie industriali, comportando irreversibili alterazioni geomorfologiche dei corsi d'acqua, variazioni idrodinamiche degli acquiferi fino alla compromissione dei sistemi ambientali. A nord, il sistema della costa alta tra Capo Altano e Porto Paglia, delinea un territorio caratterizzato dalle forme proprie dell'attività magmatica effusiva che caratterizza il bacino carbonifero del Sulcis". E' la presenza di questo bacino carbonifero che ha determinato la fondazione dei centri abitati di epoca moderna nel settore più interno dell'ambito, la cui "complessa infrastrutturazione ha fortemente segnato il paesaggio d'Ambito, quale conseguenza di un progressivo addensarsi di processi produttivi, economici e sociali legati all'attività estrattiva e di trasformazione". L'importanza del bacino carbonifero e dei processi infrastrutturazione industriale, mettono in stretta relazione questo ambito paesaggistico con i territori circostanti, ricadenti nei due ambiti vicini "l'Anfiteatro del Sulcis", a sud, e il "Bacino Metallifero", a nord, in cui, soprattutto in quest'ultimo, l'attività estrattiva mineraria ha sempre connotato "in modo indelebile l'Ambito paesaggistico [...] dall'epoca protostorica sino ai giorni nostri"¹⁸.

Tra gli **elementi ambientali**, prossimi all'area di progetto e riconosciuti come caratteristici del sistema paesaggistico d'ambito, ricadono:

- il sistema delle coste alte e delle falesie di Capo Altano, Guroneddu e Porto Paglia, caratterizzata da un'intensa dinamica evolutiva attraverso processi gravitativi e di erosione dei versanti;
- i pianori ignimbrici di Crobettana, di Seruci e gli espandimenti lavici di Nuraxi Figus caratterizzanti il territorio con le vaste superfici strutturali pianeggianti.

¹⁷ Piano Paesaggistico Regionale. Scheda d'Ambito n.6 "Carbonia e isole sulcitane", p.3.

¹⁸ Piano Paesaggistico Regionale. Scheda d'Ambito n.7 "Bacino Metallifero", p.3.

Mentre tra gli elementi costituenti il **sistema storico-culturale**, che gravitano in prossimità del sito di progetto, sono stati rilevati:

- la concentrazione di testimonianze storiche nell'area del villaggio nuragico di Seruci [...];
- le città di fondazione [...] di Carbonia, Bacu Abis, Cortoghiana (secolo XX);
- la rete insediativa dei furriadroxius agricoli e dei medauspastorali [...];
- il quadro culturale legato alla pesca del tonno testimoniato dalle tonnare di Calasetta, Carloforte e Portoscuso e Portopaglia (Gonnesa);

Il sistema delle tonnare contraddistingue anche il **sistema insediativo d'Ambito**, "in quanto complesso di manufatti di "archeologia industriale" legato alla pesca e alla "cultura del tonno", e costituisce un riferimento significativo per l'identità dell'isola insieme ai nuclei minerari di fondazione.

Tra le criticità d'ambito, inoltre, il Piano evidenzia "il degrado ambientale dovuto all'impatto delle attività minerarie dismesse, con fenomeni di subsidenza dei suoli, alterazione dell'idrodinamica delle falde acquifere e diffusione di discariche della pregressa attività estrattiva".

Secondo quanto riportato nella documentazione tecnica, "l'area conserva una specializzazione relativa dell'attività industriale [...] Il settore assorbe infatti nel Sulcis Iglesiente il 32,5% della manodopera, mentre la media regionale e quella provinciale si collocano solo al 24% [...]"

Alcune realtà costituiscono delle vere e proprie città industriali. A Portoscuso circa il 78% degli addetti lavora nel comparto, a Gonnesa il 64% circa. Mentre Portoscuso ha una specializzazione nel settore metallurgico, Gonnesa ha nell'industria estrattiva l'attività di riferimento".

La vocazione industriale del territorio è fortemente segnata dalla presenza, nel settore centrale della fascia costiera, del polo industriale di Portovesme, che negli anni passati è stata "sede di alcune delle più importanti e rappresentative realtà industriali di tutto il panorama nazionale legate al settore dell'alluminio", la cui presenza determina un elemento caratterizzante l'assetto ambientale e insediativo dell'Ambito. Se da un lato, la presenza dei sistemi minerari e industriali ha portato al territorio dei valori aggiunti, legati in parte alla costruzione di un paesaggio ad elevato interesse storico-culturale (si pensi al potenziale culturale del Parco Geominerario); dall'altro lato, l'impatto ambientale conseguente a tali attività, ha determinato un degrado e una compromissione dell'ambiente naturale locale (in particolare, nei pressi del Polo Industriale di Portovesme), "che ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse in rapporto alla naturale evoluzione degli ecosistemi". Infatti, secondo quanto riportato nell'Atlante Italiano dei Conflitti Industriali: "L'attività industriale [della Portovesme s.r.l., n.d.r.] attraverso le emissioni gassose e polverulente, gli scarichi

idrici e le discariche di rifiuti, ha rappresentato la principale sorgente di rischio per la popolazione residente e per la qualità dell'ambiente. Già nel 1990 infatti il territorio comunale di Portoscuso è stato dichiarato "Area ad elevato rischio di crisi ambientale" da una delibera del Consiglio dei Ministri del 1990 e nel 1994 veniva stipulato l'accordo di programma tra Stato, Regione ed enti Locali per l'attuazione del Piano di disinquinamento, approvato nel 1993. Dal 2003 inoltre l'area è inclusa nella perimetrazione del SIN (Sito di interesse nazionale per le bonifiche) 'Sulcis-Iglesiente-Guspinese'"¹⁹.

All'interno dell'Ambito, la città di Carbonia risulta essere il centro urbano più importante, caratterizzato dal numero maggiore di abitanti (30.447) e dalla maggiore densità abitativa (200 ab/kmq).

L'importanza che il territorio ha assunto nei processi insediativi non si limita ai tempi dell'industrializzazione moderna, ma risale già al periodo fenicio-punico, di cui si trovano rilevanti testimonianze nei centri fortificati presso il Monte Sirai, del Monte Seruci e nelle testimonianze archeologiche di Sulci. La presenza degli insediamenti, i cui segni influenzano in maniera determinante il paesaggio d'Ambito, diventano espressione di una storia e una cultura del luogo fortemente legata al sistema produttivo e industriale locale, dettato anche alle caratteristiche ambientali e geologiche del luogo.

Dal punto di vista dell'**Assetto fisico** del PPR, l'area di progetto ricade nei "sistemi orografici di versante". Nelle immediate vicinanze sono presenti superfici caratterizzate da "superfici strutturali di altopiano", "piane alluvionali recenti dei corsi d'acqua", "sistemi di versante a elevata dinamicità morfoevolutiva" e "sistemi pedemontani e piane terrazzate antiche". Nell'area corrispondente a Capo Altano, sono presenti "terrazzi e versanti a bassa energia costieri", mentre le zone dunali tra Porto Paglia e Funtanamare sono caratterizzate da "campi dunari" e "zone umide costiere".

¹⁹<http://atlanteitaliano.cdca.it/conflitto/polo-industriale-di-portovesme>

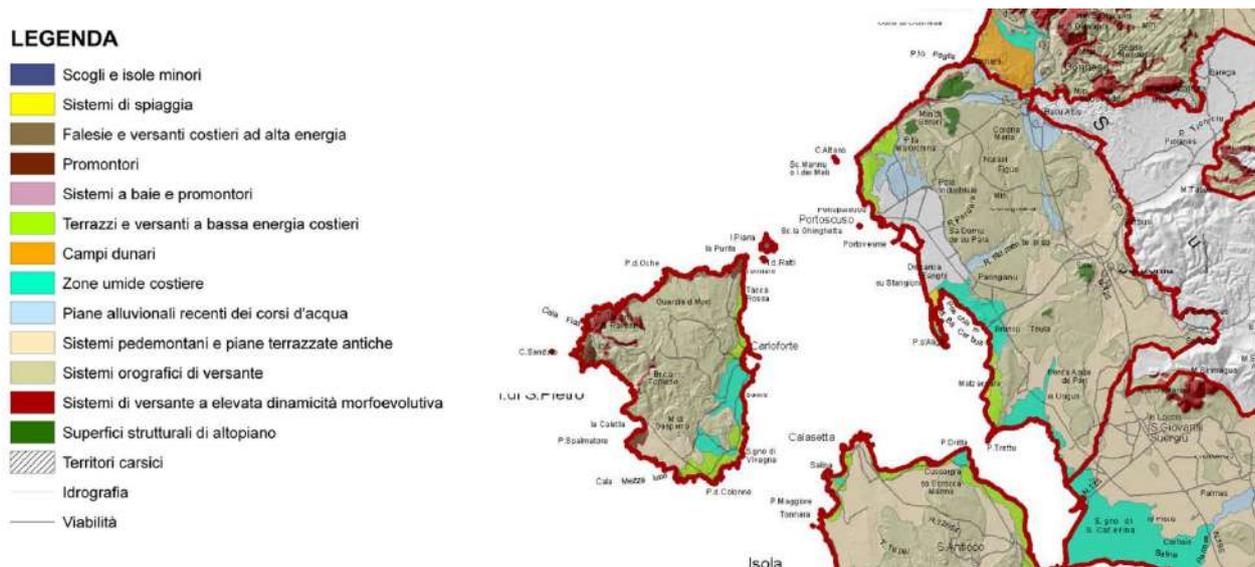


Figura 2: Tavola 1.2 – Assetto fisico del PPR.

Gli interventi riguardanti la realizzazione dell’impianto FV sul territorio comunale di Gonnese non si contrappongono alle indicazioni di Piano volti alla tutela e alla riqualificazione dei valori paesaggistici dell’area. É pertanto possibile affermare che il **progetto rispetta gli indirizzi promossi dal Piano regionale e le indicazioni.**

3.1.1 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 prevalentemente all’interno delle aree classificate come “**aree antropizzate**”, e in minima parte -ai margini superiori e inferiori del sito, nelle “**aree ad utilizzazione agro-forestale**” contenenti, in particolare, le “**colture erbacee specializzate**”.

La maggior parte dei terreni limitrofi situati nella parte interna del comune ricade nello stesso ambito, con l’aggiunta di piccole superfici di “**colture specializzate e arboree**” e “**impianti boschivi artificiali**”. Mentre nella parte inferiore del territorio comunale e sul versante costiero prevalgono “**aree naturali e subnaturali**” e “**seminaturali**” con praterie, spiagge e macchia mediterranea. Ad una

scala più ampia, anche i rilievi di Monteponi e retrostanti la città di Iglesias presentano le stesse componenti ambientali caratterizzate da "aree naturali, subnaturali" e "seminaturali".

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 all' gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio", 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.

A breve distanza dall'area scorrono due corsi d'acqua secondari:

- il Rio Sa Canna, distante circa 180 m dal margine nord-ovest del progetto- che sfocia nella spiaggia di Acqua Sa Canna, sita lungo il litorale di Guroneddu, a circa 4 km da Capo Altano;
- e il Rio Fadda, distante circa 280 m dal margine sud-est dell'area, affluente secondario del Rio Sa Masa al quale si ricollega in prossimità del centro urbano di Gonnese. Il Rio Sa Masa origina sul Monte Onixeddu, posto sul fianco est del centro di Gonnese, e attraversa il territorio per sfociare in prossimità della loc. Funtanamare, dove origina la zona umida della palude Sa Masa. Il Rio Sa Masa è soggetto alla fascia di tutela di 150 m dell'art.142 del D.lgs. 42/2004, che non coinvolge l'area di progetto.

Non sono presenti in prossimità dell'area catene montuose, ma nel raggio di circa 25-30 km si toccano le vette del Parco regionale del Linas-Marganai, all'interno della quale sono presenti diverse aree ricadenti nella gestione speciale 'Ente Foreste' e alcune oasi di protezione faunistica.

L'area ricade all'interno della fascia costiera "considerata risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo, che necessita di pianificazione e gestione integrata"²⁰. Le NTA affermano: "I territori della fascia costiera di cui al comma precedente, sono caratterizzati da un contesto territoriale i cui elementi costitutivi sono inscindibilmente interrelati e la preminenza dei valori ambientali è esposta a fattori di rischio che possono compromettere l'equilibrio dei rapporti tra habitat naturale e presenza antropica PPR prevedono", tuttavia non sono comprese tra i beni paesaggistici le zone G, così come individuate dagli strumenti urbanistici comunali²¹. La fascia di costa del PPR include la fascia dei 300 m per i territori costieri determinata dall'art.142 del Codice, da cui l'area di progetto dista circa 400 m.

²⁰ PPR, NTA, art.19, p.21.

²¹ L'area di progetto ricade prevalentemente in area G11 nel PUC vigente di Gonnese. Per un maggiore approfondimento consultare il paragrafo 3.12 della presente relazione.

In prossimità dell'area, ad una distanza di circa 1-1,5 km sono indicati i campi dunali e i sistemi di spiaggia ricadenti nel tratto di costa tra Porto Paglia e Funtanamare, che interrompono le falesie e il versante costiero che da Capo Altano prosegue lungo la costa fino a Portixeddu e, ancora oltre, fino alla piana oristanese di Arborea. Capo Altano è, inoltre, sede dell'omonima riserva naturale di interesse botanico.

Ad una distanza superiore ai 5 km, in direzione nord-est, il Piano individua l'area di rilevante interesse naturalistico di S. Giovanni di Gonnesa, al cui interno sono contenuti il villaggio Normann e la grotta di S. Barbara. Ad una distanza poco superiore, sul fronte nord, è presente la riserva naturale della Costa di Nebida, inclusa nell'omonimo Sito di Interesse Comunitario (SIC), di grande estensione, al cui interno ricade anche l'area di progetto. Ulteriori Parchi e riserve naturali ricadono a distanze maggiori ai 9-10 km, tra le quali la riserva naturale di Punta dell'Aliga (c.ca 9 km in linea d'aria, sud), la riserva naturale di Barbusi (c.ca 10 km, sud-est), la riserva naturale dell'Isola di S. Pietro (c.ca 12 km, sud-ovest) e i Parchi regionali naturali del Linas-Maranai (c.ca 15 km, nord-est) e dei Monti del Sulcis (c.ca 22 km, sud-est).

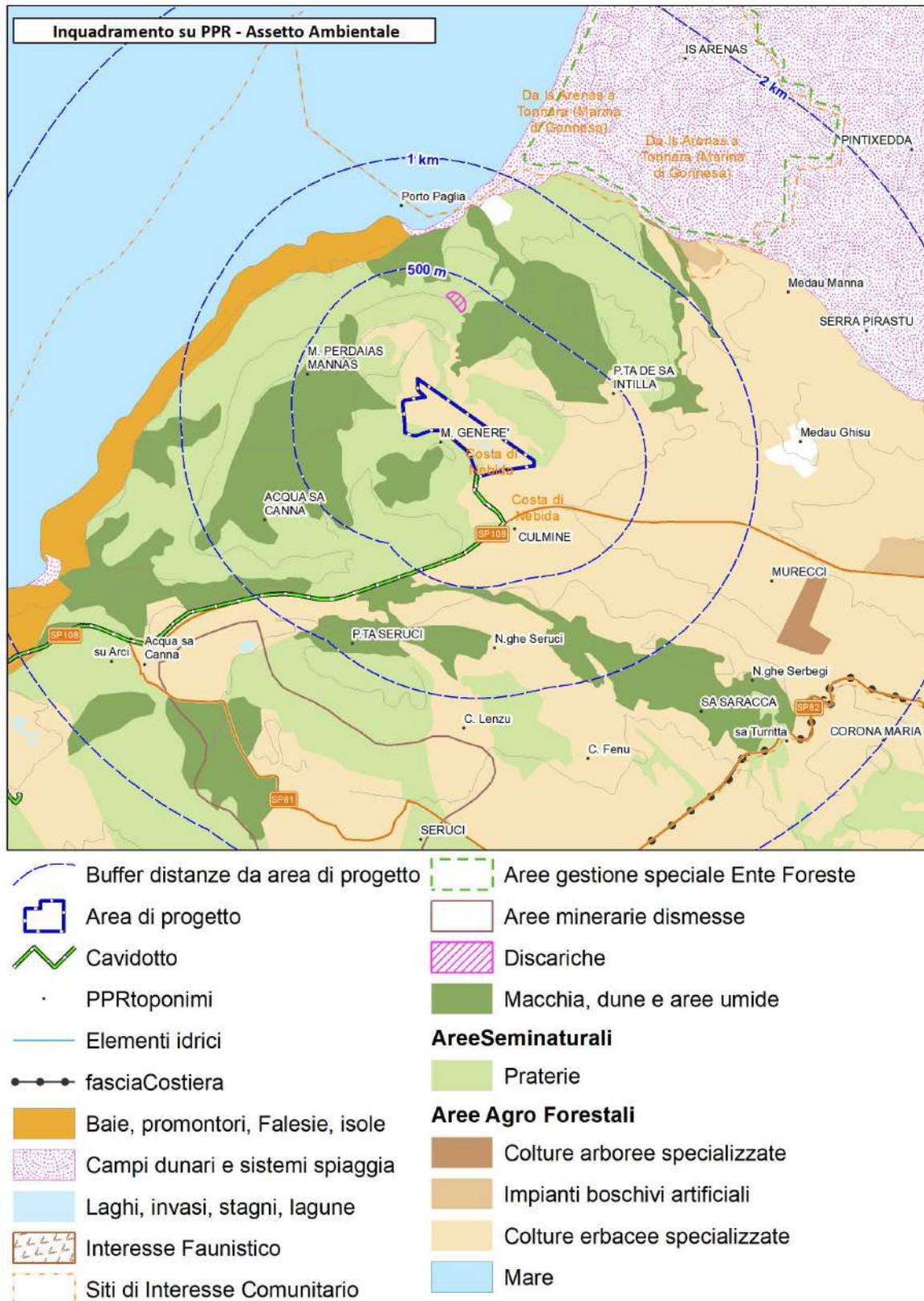


Figura 3: inquadramento su P.P.R. - Assetto ambientale.

L'area ricade, inoltre, all'interno dell'area dell'organizzazione mineraria del Sulcis-Iglesiente e del Parco Geominerario storico e ambientale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese, al cui interno ricadono

numerose aree di recupero ambientale dovute alla presenza di aree minerarie dismesse. Le più vicine sono l'area di Seruci, posta a circa 1,5 km a sud, e l'area di Sa Masa, a circa 2,8 km a nord. Le altre si dispongono principalmente nell'entroterra compreso tra Gonnese, Iglesias e Masua, lungo la costa in direzione di Bugerru e all'interno dei principali rilievi montuosi. Le aree minerarie dismesse ospitano nella maggior parte dei casi, ulteriori aree di recupero ambientale caratterizzate dalla presenza di scavi e discariche. Una piccola area di discarica è cartografata a circa 400 m a nord dell'area e a circa 2,5 km a sud-est, nei pressi di Bacu Abis. Quest'ultimo presenta, inoltre, lungo il suo perimetro esterno due aree di scavo di notevole estensione. Ulteriori aree di scavo sono situate alle spalle della cittadina di Portoscuso, in prossimità di Capo Altano. Infine, come già anticipato precedentemente, Portoscuso ospita sul proprio territorio il sito inquinato del Polo industriale di Portovesme, con la relativa area di rispetto, distanti circa 4 km -a sud- dall'area di progetto.

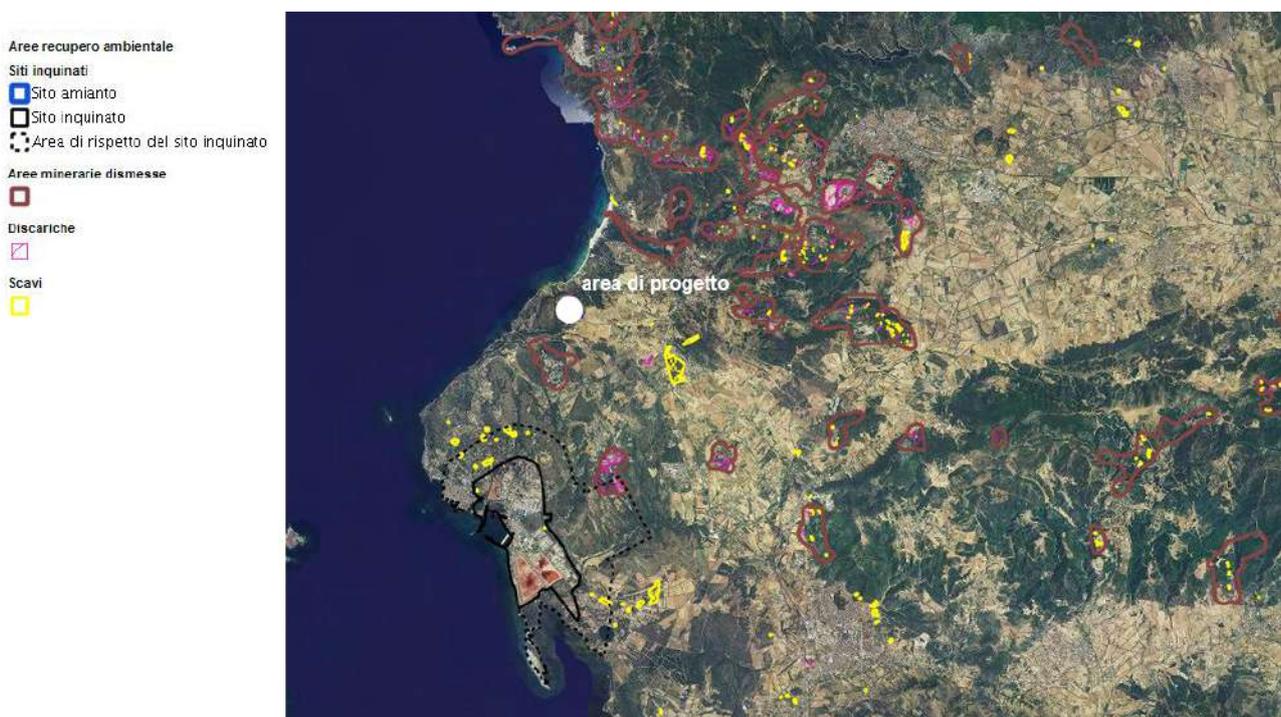


Figura 4: inquadramento su P.P.R. – Aree di recupero ambientale.

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. Per quanto riguarda la presenza di beni paesaggistici (ex art. 143), il territorio ospita:

-*Alberi monumentali.* Non sono presenti in prossimità dell'area alberi monumentali. I primi cartografati risultano sul territorio di Iglesias e Narcao ad una distanza superiore ai 10-15 km.

-*Grotte*. Sono numerose le grotte ricadenti nell'area dell'organizzazione mineraria del Sulcis. Le più vicine all'area distano tra i 3 e i 6 km a nord/nord-est, tra Funtanamare, Nebida e il monte di S. Giovanni (il Labirinto di Gutturu Forru, il grottone Pellogia, la voragine e il grottone di M. S. Giovanni, Crovassia Masa, grotta della Barite, grotta I-II di S. Maria, grotta di S. Barbara, grotta I di sa mitza de s'acqua niedda, grotta del cratere, crovassa di Monte S. Giuseppe e grotta di Nebida).

-*Monumenti naturali istituiti*. Non sono presenti monumenti naturali in prossimità dell'area, tuttavia, la costa tra Nebida e Bugerru ospita quattro monumenti naturali: i tre Faraglioni di Masua "S'Agusteri", "Il morto" e "Pan di Zuccherò", istituiti con Decreto dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente n.706 del 29.04.1993 e pubblicato su BURAS n. 17 dell'11.05.1993, e il Canal Grande di Nebida, istituito con Decreto dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente n.35 del 21.01.1997 e pubblicato su BURAS n. 11 dell'05.04.1997.

-*Aree di interesse botanico*. Ad una distanza di circa 3,5 km a sud-ovest, è riportata dal Piano l'area di interesse botanico di Capo Altano.

-*Aree di interesse faunistico*. L'area più vicina al sito di progetto ricade in prossimità della palude Sa Masa, ad una distanza di circa 2,7 km a nord. Sul fronte opposto, è indicata l'area di interesse di Capo Altano, ad una distanza di oltre 5 km.

-*Campi dunali e sistemi spiaggia*. A circa 1-1,5 km a nord dell'area di interesse sono indicati i campi dunali del sistema spiaggia compreso tra Porto Paglia e Funtanamare.

-*Sistemi a baie e promontori, scogli e piccole isole, falesie e versanti costieri*. A circa 600 m a ovest dell'area sono indicata la presenza di falesie e versanti costieri ad alta energia, che contraddistingue buona parte della costa ovest regionale.

-*Zone umide costiere*. Il Piano perimetra la zona umida della palude Sa Masa, in prossimità di Funtanamare, ad una distanza di circa 2,7 km a nord del sito.



BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

- Fascia costiera
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Zone umide costiere
- Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.
- Aree rocciose di cresta
- Aree di ulteriore interesse naturalistico:
- Aree di notevole interesse faunistico
- Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico
- Grotte, caverne
- Alberi monumentali
- Monumenti naturali istituiti l.r. 31/89

Figura 5: inquadramento su P.P.R. – beni paesaggistici art. 143.

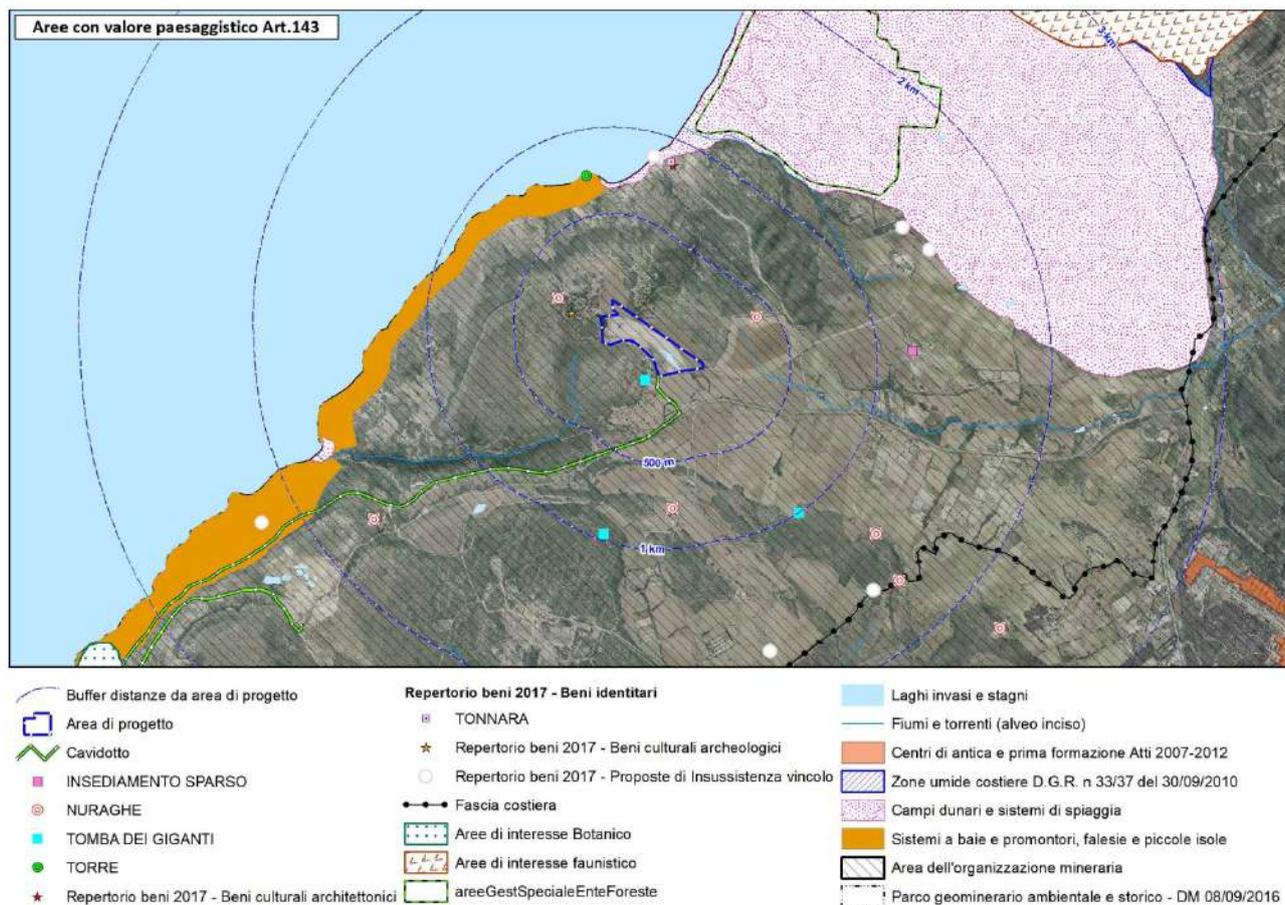
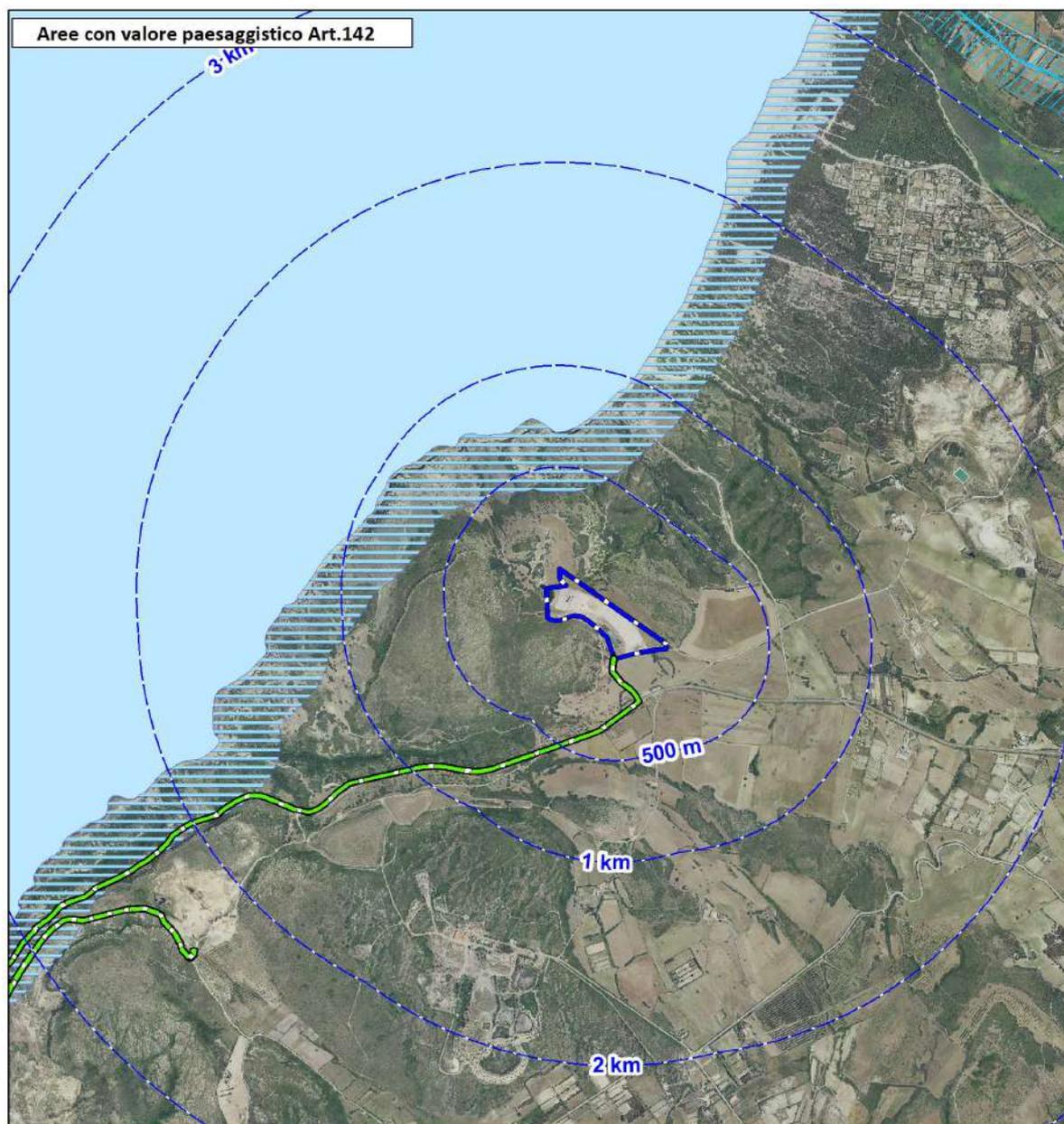


Figura 6: inquadramento su P.P.R. – beni paesaggistici art. 143. Dettaglio.

I sistemi ambientali e naturalistici catalogati come Beni Paesaggistici e indicati agli art. 142-143 del Piano rientrano nello studio dell'assetto ambientale territoriale. Un maggiore approfondimento delle aree soggette a tale vincolo è contenuto nel paragrafo successivo "3.5.2 Aree di tutela e vincoli ambientali" (vedi anche "PV015-ELB035-Aree con valore paesaggistico Art 142" e "PV015-ELB036-Aree con valore paesaggistico Art 143").



-  Buffer distanze da area di progetto
 -  Area di progetto
 -  Cavidotto
 -  Art.142 - Territori costieri (300 m)
 -  Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua iscritti in elenco RD1775/33
- Art.142 - Fascia 150m fiumi elenco RD1775-33**
- CODICEPPR**
-  BP02_C2_A1

Figura 7: inquadramento dell'area su P.P.R. – Beni paesaggistici (art. 142).

Per quanto riguarda *l'assetto insediativo* l'intervento in progetto ricade in un'area estrattiva di seconda categoria (cava) inserita in un contesto limitrofo prevalentemente non urbanizzato,

caratterizzato dalla presenza di numerose aree estrattive di prima e seconda categoria (miniere e cave). In particolare, il tratto di costa compreso tra Gonnese e Capo Altano presenta numerose aree di cave dismesse di ampia superficie. Mentre a nord/nord-est/est del centro di Gonnese sono presenti numerose aree estrattive minerarie. Come già introdotto, il sito ricade nell'area dell'organizzazione mineraria del Sulcis-Iglesiente, interna al perimetro del Parco Geominerario ambientale e storico n.8 denominato "Sulcis-Iglesiente-Guspinese". Il Parco è stato istituito con D.M. dell'16.10.2001 ed è stato modificato successivamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il D.M. del 08.09.2016. L'area di progetto ricade nella zona del Sulcis, caratterizzata dalla presenza di "un interessante patrimonio ambientale vista la presenza di oasi naturalistiche (Monte Arcosu), di monumenti geologici, e di siti di importanza comunitaria"²². A circa 1 km a sud, è presente una "grande area industriale" appartenente al Consorzio Industriale Provinciale del Sulcis, a cui appartengono le ulteriori grandi aree ricadenti nella parte inferiore del comune di Gonnese, a cavallo con i comuni di Carbonia e Portoscuso e nel polo industriale di Portovesme. A circa 13 km a nord-est, inoltre, è presente la grande area industriale appartenente alla Zir di Iglesias, nel comune omonimo.

Nel raggio di circa 3,5 km sono presenti, sul territorio comunale di Gonnese, quattro piccoli insediamenti produttivi e, a ridosso della periferia urbana, tre aree speciali. Infine, a ridosso dei campi dunali di Funtanamare, in prossimità della palude Sa Masa, è inserito un piccolo insediamento turistico.

²² <http://www.parcogeominerario.eu/index.php/sulcis?lang=it>

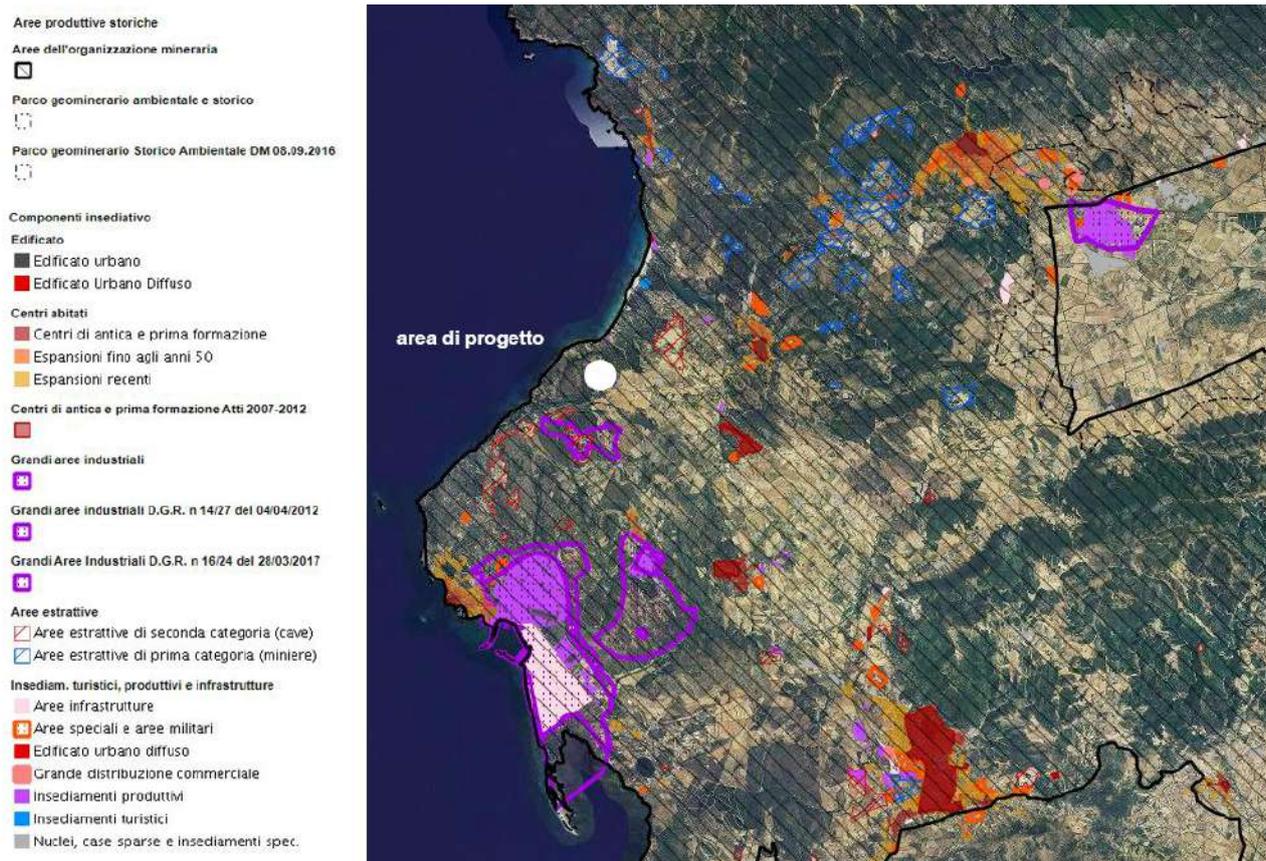


Figura 8: inquadramento dell'area su P.P.R. – Aree produttive storiche e componente insediativa.

Il centro urbano di riferimento è la cittadina di Gonnese, posta a circa 4 km in linea d'aria, in direzione est rispetto all'area di progetto, caratterizzato dalla presenza di un centro matrice coincidente con la zona urbanistica omogenea A del Piano Urbanistico Comunale²³.

²³ "La perimetrazione delle zone A include interamente il perimetro del centro di antica e prima formazione, come individuato dal PPR", Relazione della VIA allegata alla Valutazione Ambientale Strategica del PUC e PUL in adeguamento al PPR e PAI, marzo 2013.

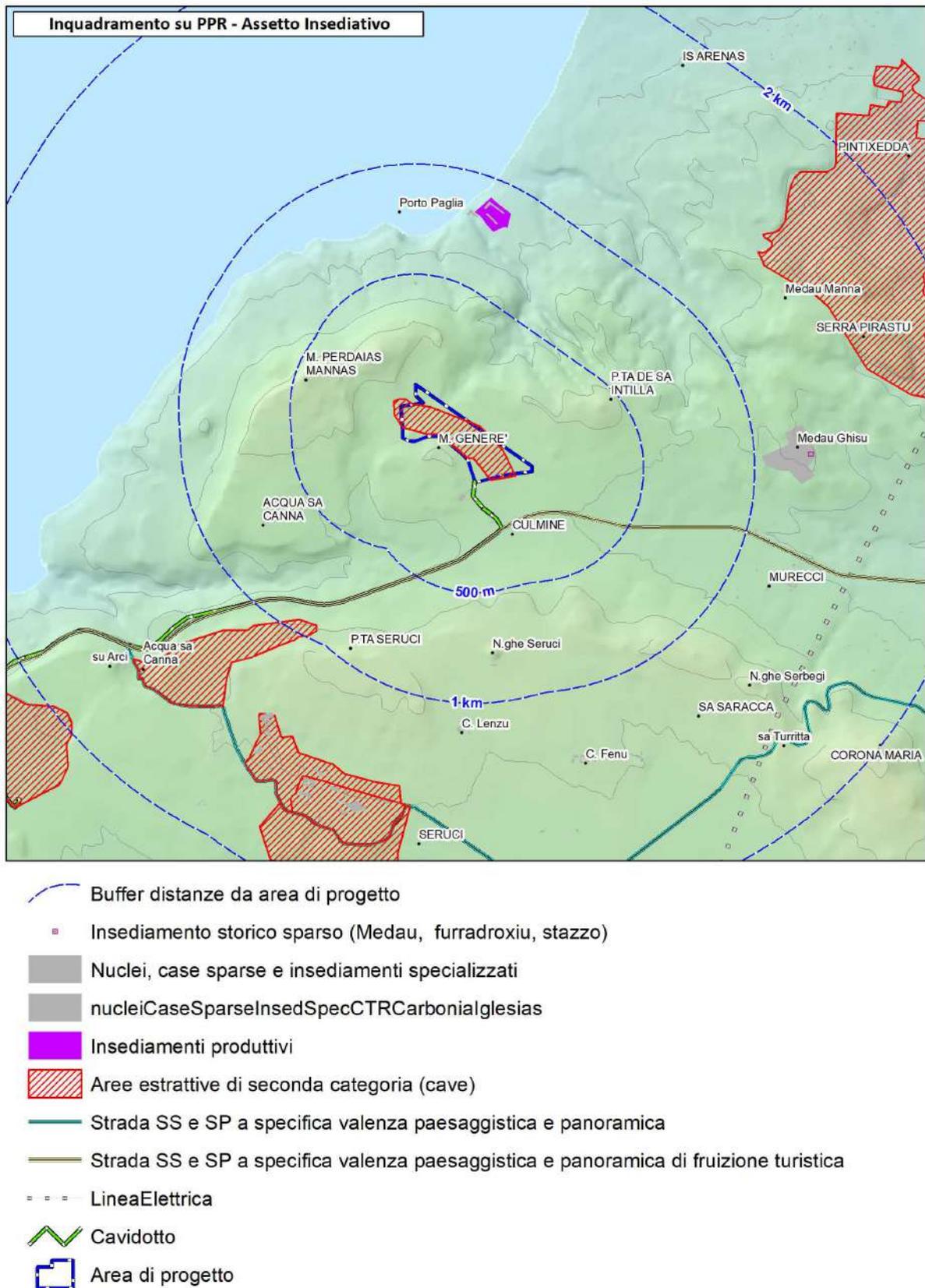


Figura 9: inquadramento dell'area su P.P.R. – Assetto insediativo. Vista di dettaglio sull'area.

Per quanto riguarda i **principali collegamenti infrastrutturali** si rileva che l'aeroporto e i porti industriali più vicini all'area ricadono in prossimità del centro di Cagliari. Sono presenti

piccoli aeroporti militari nella zona di Teulada e Decimomannu, il porto industriale Portovesme e i piccoli porti commerciali e turistici situati nei comuni di Portoscuso, Sant'Antioco e, a distanza maggiore, Bugerru.

La stazione ferroviaria più vicina è situata nel centro di Carbonia, da cui dista circa 15 km e da cui è possibile raggiungere il capoluogo. Le distanze dalle principali infrastrutture locali sono indicate nella Tabella 1- "Distanze dell'area di progetto dai principali centri urbani, industriali e trasportistici" contenuta nel cap. 1.3 - "Area di Riferimento" della presente relazione.

Dall'area di progetto è possibile raggiungere la SP 108, distante circa 200 m dal bordo inferiore del sito, da cui è possibile connettersi verso est alla SS 126 di collegamento tra Iglesias e Carbonia, o verso ovest raggiungere il centro urbano e il porto industriale di Portoscuso. La SP 108 è classificata dal Piano come 'strada di impianto a valenza paesaggistica – di fruizione turistica', mentre la SS 126 è classificata come 'strada di impianto a valenza paesaggistica'. A brevissima distanza la SP 108 incrocia, inoltre, la SP 81 di connessione con la frazione di Nuraxi Figus e Cortoghiana, mentre dalla SS 126 è possibile raggiungere Portoscuso attraverso la SP 82, intercettata all'altezza di Bacu Abis, anch'esse entrambe classificate come 'strada di impianto a valenza paesaggistica'. Infine, dal centro urbano di Gonnese, è possibile raggiungere la SP 83 - 'strada di impianto a valenza paesaggistica – di fruizione turistica', che da Nebida raggiunge Bugerru attraverso la costa.

A distanza di circa 3 km a est, nella periferia sud, si trova il depuratore della città di Gonnese, in prossimità anche della condotta idrica locale. Nella parte superiore di Gonnese, nei pressi della stazione di Monteponi, invece, è indicato l'impianto di trattamento per rifiuti speciali.

Infine, la linea elettrica attraversa le campagne di Gonnese a circa 1,5 km a sud dell'area dirigendosi verso le due centrali elettriche situate nel polo industriale di Portovesme.

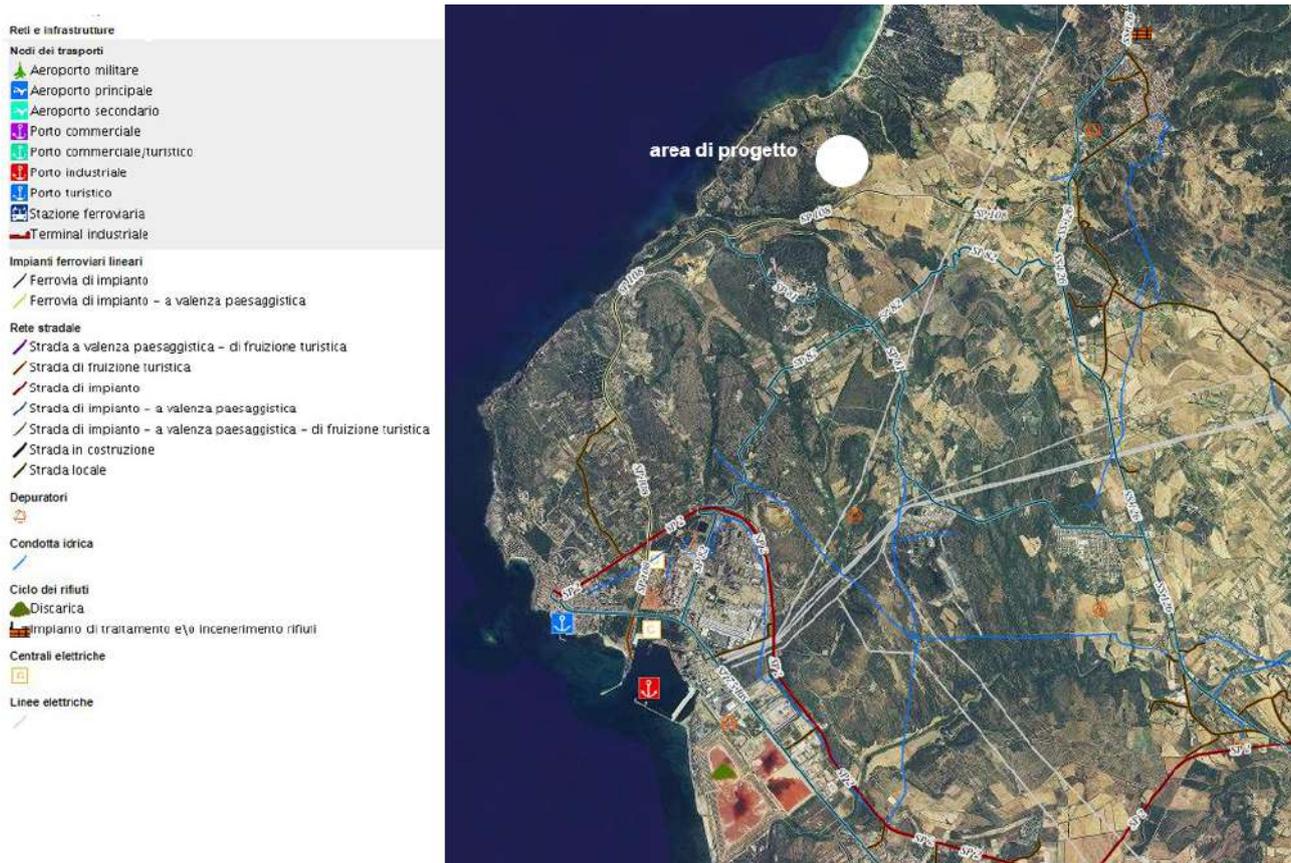


Figura 10: inquadramento su P.P.R. - Assetto insediativo – Reti e nfrastutture.

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. Tuttavia, **l'area ricade parzialmente all'interno del perimetro di tutela condizionata del complesso archeologico sito su M. Generè e sul M. Perdaias Mannas**, individuato dal PUC. Il PPR non riporta nella sua cartografia il perimetro di tutela, ma i singoli beni archeologici, dislocati ad una distanza minima di circa 100 m dal perimetro esterno del sito di progetto (tombe dei giganti di M. Generè).

Nonostante la presenza di numerose e importanti strutture e contesti archeologici –che hanno richiesto un approfondimento tecnico specifico contenuto nella Relazione Archeologica (in allegato al progetto) si evidenzia che allo stato attuale l'area di progetto, ricadente nel perimetro di tutela condizionata, risulta già antropizzato dalle attività di cava, ancora attiva, che ha prodotto come residui diversi scavi di coltivazione riempiti dall'acqua piovana.

Le strutture archologiche rilevate *in situ*, dislocate nei pressi dell'area di progetto, sono riassunte nella Tabella sottostante. A queste, si aggiunge l'elenco dei beni cartografati dal PPR, racchiusi in un raggio di circa 4-4,5 km dall'area di progetto, e riportati nella Tabella 3 sottostante.

Nuraghe e villaggio nuragico di PerdaiasMannas
Strutture megalitiche e "anfratti" di Su Guronu Mannu
Area di frammenti ceramici/rinvenimenti di Su Guronu Mannu
Tomba dei giganti Monte Generè
Strutture megalitiche di Monte Generè
Tombe a fossa di Medau Gennerei
Nuraghe Punta de Sa Intilla
Area di frammenti ceramici/rinvenimenti di Nuraghe Punta de Sa Intilla

Tabella 2: emergenze archeologiche rilevate in situ.

COD 209	Tomba dei giganti Monte Generè
COD 309	Nuraghe M. PerdaiasMannas
COD 309	Nuraghe Punta sa Intilla
	Insedimento fortificato prenu
COD 30	Insedimento nuragico-romano
	Nuraghe Bau di Marchiana
	Area archologica del Territo
COD 309	Nuraghe Seruci
COD 209	Tomba dei giganti Punta Seruci
COD 504	Torre di Porto Paglia
COD 902	Porto storico
COD 701	Tonnara di Porto Paglia
	Tonnara
	Insedimento sparso
COD 309	Nuraghe Mogoresu
	Insedimento sparso
COD 209	Tomba dei giganti S'Erbexi
COD 309	Nuraghe S'Erbexi
COD 309	Nuraghe
COD 309	Nuraghe la Torretta
COD 309	Nuraghe Corona Maria
COD 309	Nuraghe Moru Nieddu
COD 209	Tomba dei giganti Muro Moi
COD 309	Nuraghe Muro Moi

COD 104	Fonte-pozzo Nuraxi Figus
COD 309	Nuraghe de is Arenas
COD 105	Tempio nuragico loc. Nuraxi Figus
COD 309	Nuraghe Nuraxi Figus
COD 307	Capanna prenuragica
COD 309	Nuraghe Ghilotta II
COD 309	Nuraghe Ghilotta I
	Insedimenti nuragici
	Tempio a pozzo Nuraxi Figus
COD 309	Nuraghe Su Arci
COD 207	Tombe su Guroneddu
COD 310	Relitto Plax'eMesu
COD 504	Torre di Funtanamare
COD 206	Necropoli e tomba Monte Medau

Tabella 3: PPR - Repertorio dei beni paesaggistici storico-culturali individuati e tipizzati dal PPR.

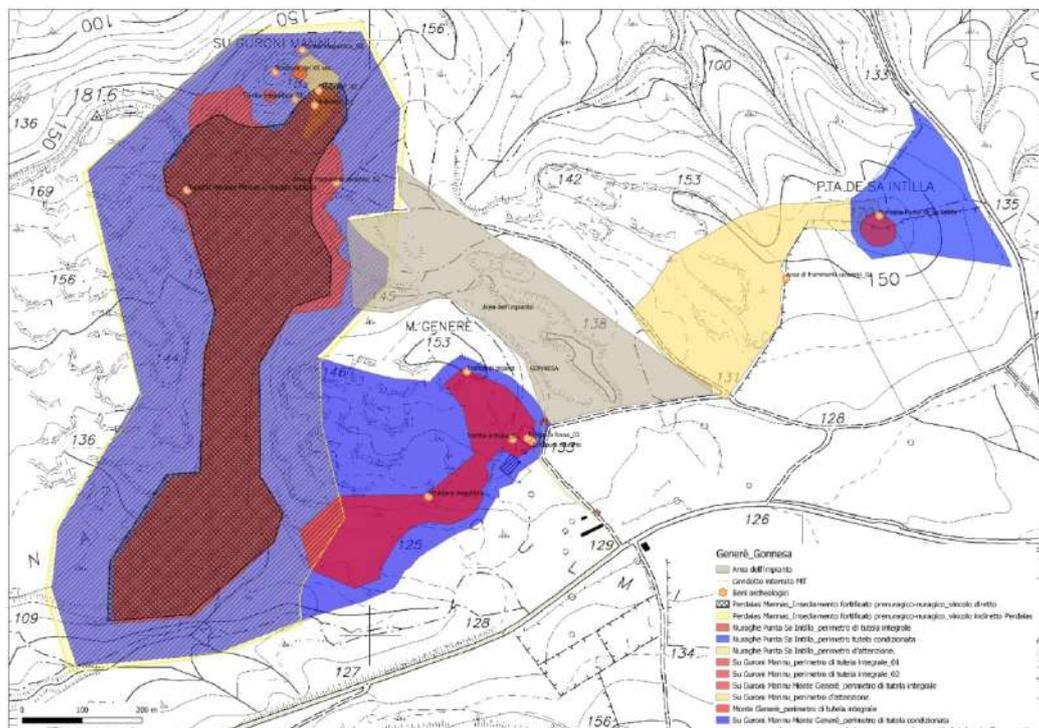


Figura 11: perimetrazione delle aree archeologiche (relazione archeologica).



Figura 12: PPR – beni paesaggistici e identitari.

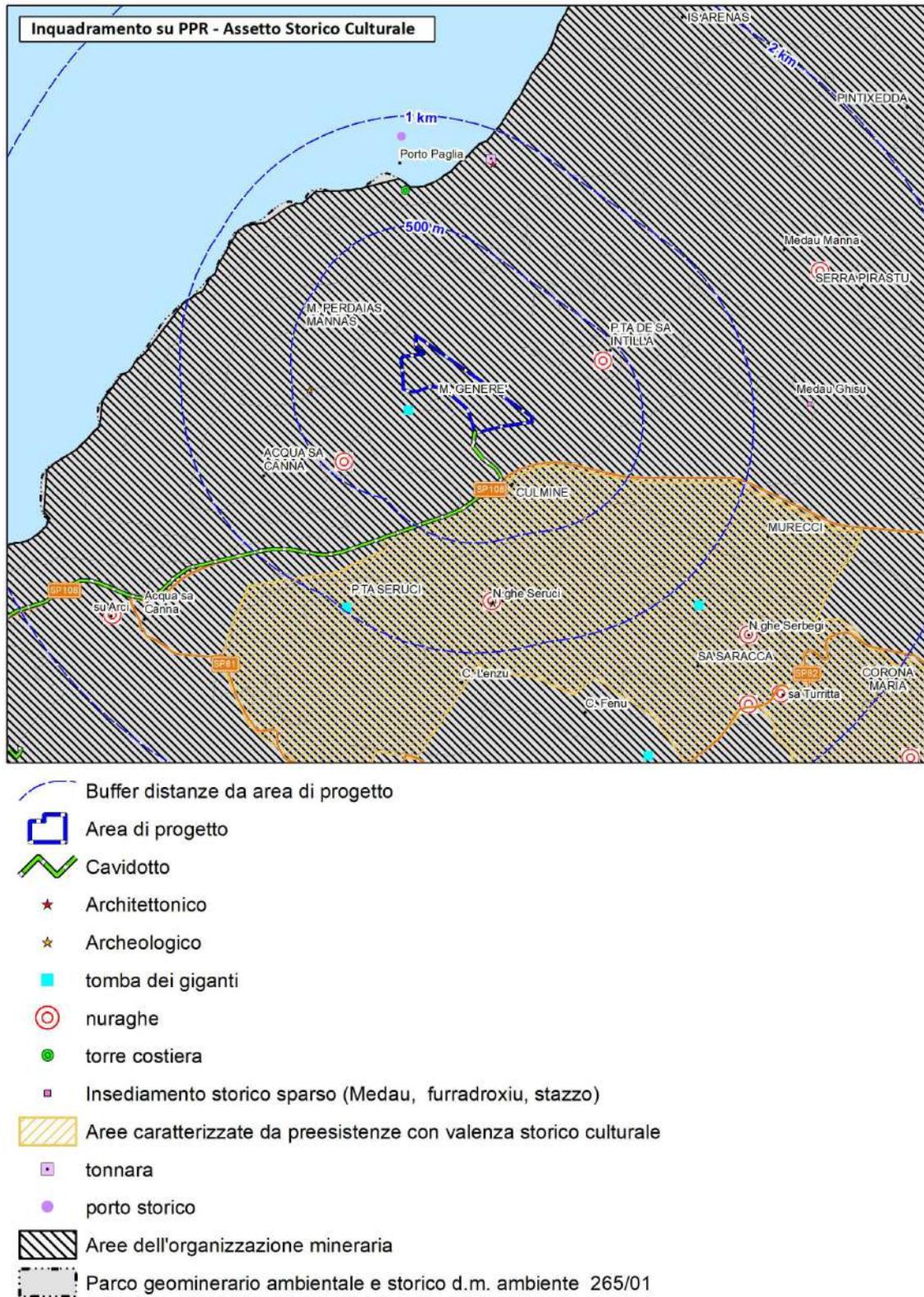


Figura 13: inquadramento su P.P.R. - Assetto storico-culturale.

3.1.2 I Paesaggi agrari

In base ai contenuti riportati nell'Atlante dei Paesaggi Rurali, l'area di progetto ricade nel macropaesaggio rurale del Sulcis. Tuttavia, l'Atlante non individua nelle schede allegate, rappresentative dei paesaggi agricoli locali, esempi riguardanti l'area in oggetto. Il caso studio più vicino all'area riguarda il paesaggio dei pascolativi di Carloforte.



Figura 14: paesaggi rurali. Macro paesaggi del Sulcis.

3.2 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. **Il sito di progetto ricade all'interno del perimetro del Sito di Interesse Comunitario delle "Costa di Nebida" (ZSC SIC ITB040029), dell'area dell'organizzazione mineraria del Sulcis-iglesiente e del Parco Geominerario storico e Ambientale.** Lo studio ha riguardato le zone di tutela ambientale e naturalistica poste in prossimità dell'area e soggette a vincolo ambientale che includono sia le aree perimetrate nel PPR, sia ulteriori aree esterne al piano regionale. Si riportano di seguito i principali siti di interesse paesaggistico-ambientale posti all'interno di un raggio di distanza di circa 20-25 km dal sito di progetto.

I siti di interesse ambientali e i vincoli posti in prossimità dell'area di progetto sono:

- il Parco naturale regionale del Sulcis e delle foreste di Gutturu Mannu;
- il Parco naturale regionale del Linas-Marganai;
- la riserva naturale del Lago di Monte Pranu;
- l'area di rilevante interesse naturalistico di S. Giovanni di Gonnesa;
- la riserva naturale di Barbusi;
- la riserva naturale di Punta S'Aliga;
- la riserva naturale dell'Isola di S. Pietro;
- la riserva naturale della Costa di Nebida;
- la zona umida della palude di Sa Masa;
- i monumenti naturali istituiti;
- i Siti di Interesse Comunitario (SIC) di:
 - Costa di Nebida;
 - Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnesa);
 - Monte Linas-Marganai;
 - Monte Arcosu;
 - Stagno di Porto Botte;
 - Stagno di Santa Caterina;
 - Is Prunis;
 - P. Giunchera;

Punta S'Aliga;

Isola di S. Pietro;

-le Oasi permanenti e provvisorie di protezione faunistica;

-le aree a gestione speciale Ente Foreste;

-l'area di interesse botanico di Capo Altano;

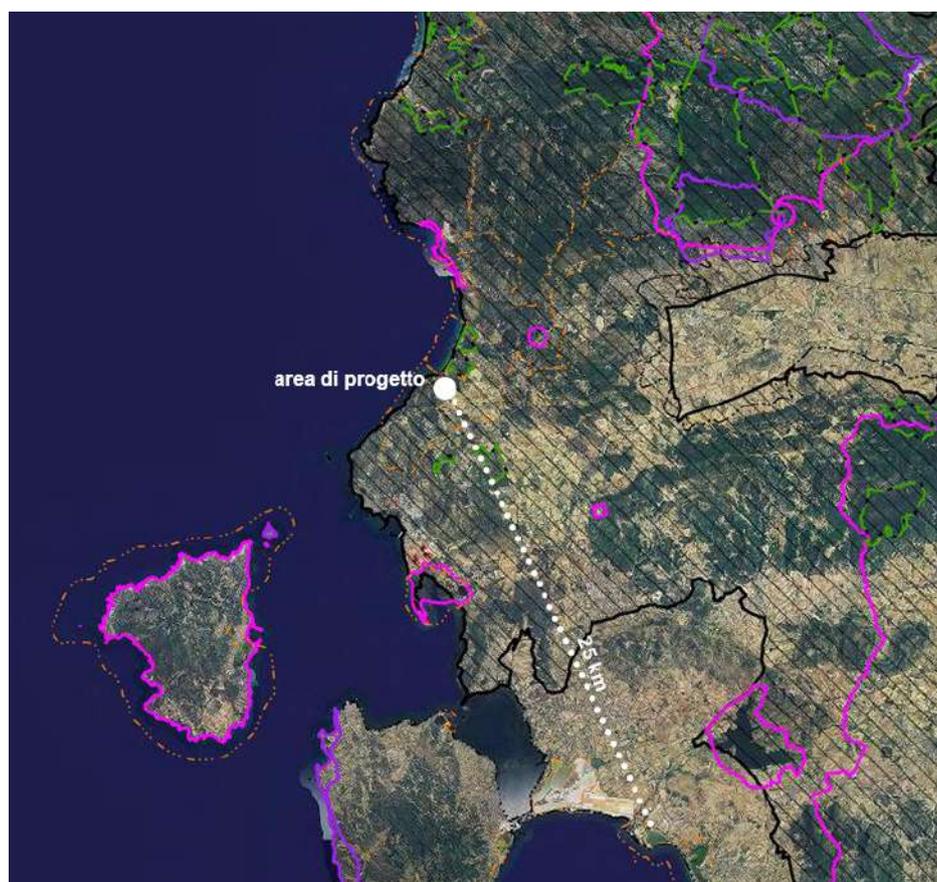
-Il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna. Area n.8 'Sulcis-Iglesiente e Guspinese'.

-L'area presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali

-L'area IBM (Important Bird Area) degli Stagni del Golfo di Palmas e di Capo Teulada;

-Aree di presenza e di attenzione per la presenza di chiroterofauna;

-Aree vincolate per scopi idrogeologici ai sensi del RDL n. 3267/1923;



AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

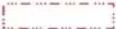
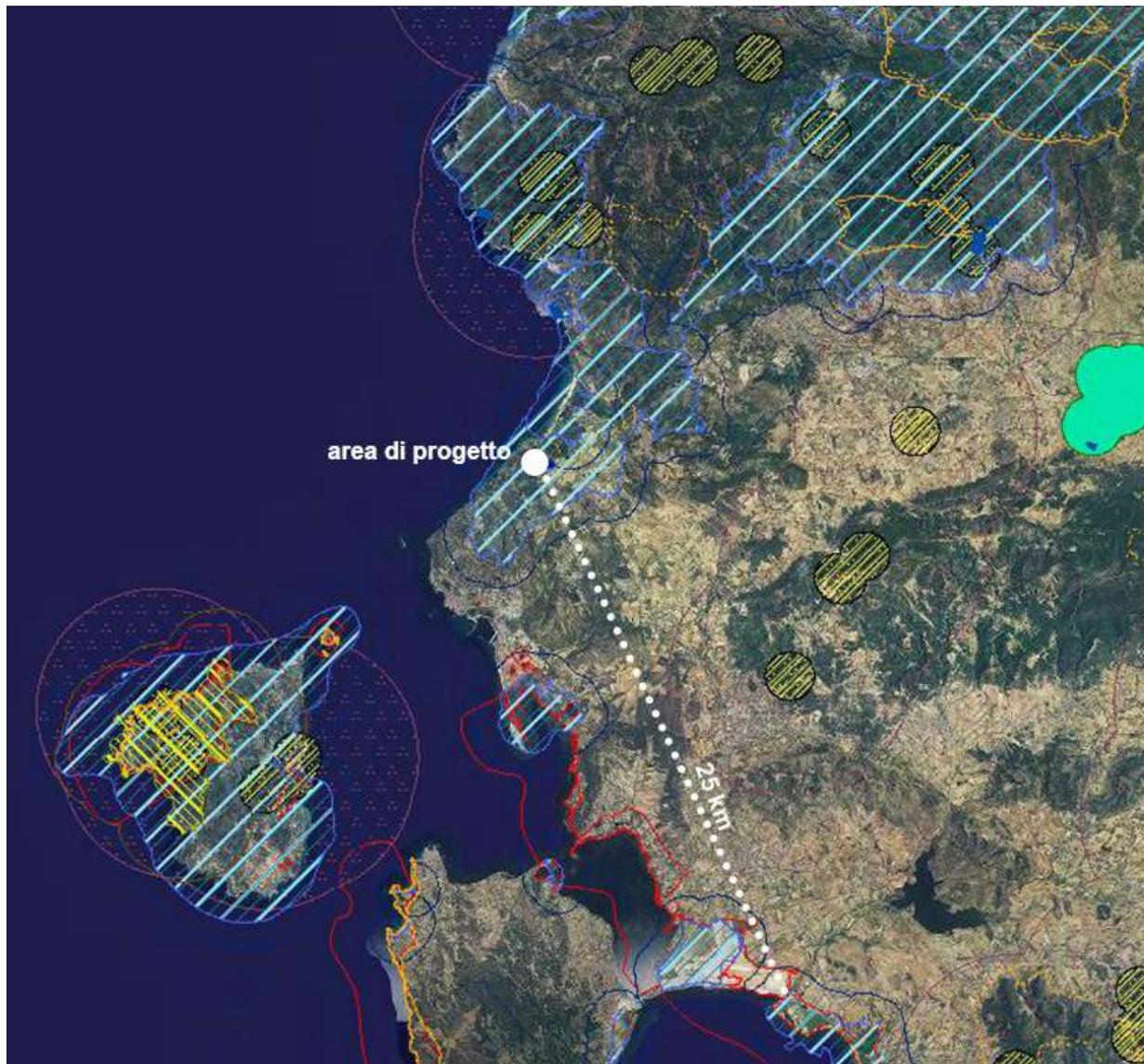
-  Siti di interesse comunitario
-  Zone di protezione speciale
-  Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali l.r. 31/89
-  Oasi permanenti di protezione faunistica
-  Aree gestione speciale ente foreste

Figura 15: Aree di interesse naturalistico.



- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Parchi regionali istituiti L.R. 31_89 | <input checked="" type="checkbox"/> SIC - Siti Interesse Comunitario 2014 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aree di rilevante interesse naturalistico istituite L.R. 31_89 | <input checked="" type="checkbox"/> SIC - Buffer 1 Km |
| <input checked="" type="checkbox"/> Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura Istituite | <input checked="" type="checkbox"/> Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali |
| <input checked="" type="checkbox"/> Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte | <input checked="" type="checkbox"/> IBA - Important Bird Area |
| <input checked="" type="checkbox"/> ZPS - Zone Protezione Speciale 2014 | <input checked="" type="checkbox"/> Area presenza Chiroterrofauna - buffer 1 Km |
| <input checked="" type="checkbox"/> ZPS - Buffer 2 Km | <input checked="" type="checkbox"/> Area di attenzione per presenza Chiroterrofauna - buffer 5 Km |

Figura 16: aree e siti con valore ambientale.

Parchi Naturali Regionali

Parco Naturale Regionale delle Foreste di Gutturu Mannu

“Il Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu interessa un'area di 22 mila ettari compresa nei territori di diversi comuni della Città Metropolitana di Cagliari e della provincia del Sud Sardegna. Il parco prende il nome dal torrente Gutturu Mannu (dal sardo gutturu=gola e mannu=grande), la cui vallata occupa gran parte del territorio del parco e costituisce un autentico scrigno di biodiversità. L'area del parco del Gutturu Mannu appartiene al complesso delle foreste del Sulcis, che costituiscono il sistema a foresta e macchia mediterranea evoluta più esteso del Mediterraneo. All'interno del suo territorio sorge l'Oasi WWF di Monte Arcosu, la più vasta oasi WWF d'Italia, nata per la salvaguardia del cervo sardo. Notevole la naturalità del territorio, ricoperto ininterrottamente da foreste di leccio, sughera e macchia mediterranea evoluta”.

INFORMAZIONI GENERALI

Provvedimento e data istitutiva: Legge Regionale n. 20 del 24 ottobre 2014

Coordinate: 39° 11' 43" N - 08° 55' 57" E

Comuni interessati: Assemini, Capoterra, Domus de Maria, Pula, Santadi, Sarroch, Siliqua, Teulada, Uta, Villa San Pietro

Superficie: circa 22.000 ettari

Quota minima: 60 m

Quota massima: 1116 m

Quota media: 449 m

Parco Naturale Regionale delle Linas-Marganai

“Un'area di grande valore naturalistico detta Monte Linas-Oridda-Marganai, estesa per oltre 22 mila ettari e compresa nei territori di Domusnovas, Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga, Iglesias e Villacidro. La zona è prevalentemente montuosa e morfologicamente varia: dal granitico monte Linas al massiccio calcareo del Marganai, passando per l'aspro altopiano di Oridda (alto 600 metri) che li separa e dove si estende la rigogliosa foresta di Montimannu. La punta più alta è Perda de sa

Masa (1236 metri). Nelle zone granitiche incontrerai profonde gole e spettacolari cascate, come quelle di sa Spendula, di rio Mannu e di Piscina Irgas.

[...]

Una parte del monte Linas ospita il parco culturale Giuseppe Dessì"²⁴

INFORMAZIONI GENERALI

Coordinate: 39° 23' 38" N - 08° 38' 13" E

Comuni interessati: Arbus, Domusnovas, Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga, Iglesias, Villacidro

Superficie: circa 23.673 ettari

Quota minima: 200 m

Quota massima: 1236 m

Quota media: 550 m

La riserva naturale del Lago di Monte Pranu

Progettato negli anni 30 e realizzato nel 1954, trae origine dallo sbarramento del Rio Palmas. Nel suo fondo sono presenti alcuni nuraghi. Nel periodo di secca affiorano lungo le rive dei ruderi di interesse archeologico.

L'invaso ha una capacità utile di 50 Mmc d'acqua per uso promiscuo (industriale, irriguo, potabile). Lago di Monte Pranu, della capacità di 50 000 000 m³, realizzato tra il 1948 e il 1951 sul rio Palmas per regolarne le piene con la diga omonima. Ha causato problemi all'abitato di Tratalias e nel 1989 è stato dichiarato riserva naturale.

INFORMAZIONI GENERALI

Coordinate: 39°5'55"N 8°36'46"E

Comuni interessati: Tratalias

Superficie: circa 436 ettari

²⁴<https://www.sardegnaturismo.it/it/node/15113>

L'area di rilevante interesse naturalistico di S. Giovanni di Gonnesa

"Concessa nel 1867 alla Gonnesa Mining Company Limited, la miniera passò ad altre società fino a diventare pubblica nel 1982 [...] Nella parte più alta si trova il villaggio Norman in mezzo a boschi rigogliosi che cedono ad un paesaggio sempre più brullo e severo a mano a mano che la montagna si innalza. La miniera fa parte del Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna, riconosciuto dall'UNESCO".

L'area include la grotta di S. Barbara: "una delle più antiche del mondo, la più 'anziana' d'Italia, una meraviglia naturale incastonata nel cuore della miniera di san Giovanni [...] rappresenta un unicum per i cristalli tabulari di barite bruno scuro che ne tappezzano le pareti, conosciuta soltanto qui in tutta Europa"²⁵

Provincia: Sud Sardegna

Comuni interessati: Iglesias

La riserva naturale di Barbusi

La riserva è indicata già nella carta dei parchi proposta da Cassola e Tassi (1973) e nella Carta dei biotopi di interesse vegetazionale della Sardegna indicati dalla Società Botanica Italiana²⁶.

Provincia: Sud Sardegna

Comuni interessati: Carbonia

La riserva naturale di Punta S'Aliga

Il territorio fa parte di un articolato sistema costiero, piuttosto eterogeneo e complesso nei caratteri morfologici che delineano un litorale di costa bassa e prevalentemente detritico-sabbiosa, con la presenza di importanti sistemi lagunari e campi dunali²⁷.

Provincia: Sud Sardegna

²⁵<https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/santa-barbara>

²⁶L'Ambiente Naturale in Sardegna, Carlo Delfino editore

²⁷<https://www.sardegnanatura.com/esplora-la-sardegna/aree-naturali-protette-sardegna/siti-di-importanza-comunitaria-sardegna/965-punta-s-aliga.html>

Comuni interessati: Portoscuso, San Giovanni Suergiu

Riserva naturale dell'Isola di S. Pietro

L'Isola di San Pietro presenta un'estensione di circa 51 Km² e uno sviluppo costiero di circa 47 Km, è separata dal litorale sardo da un canale largo circa 7 Km e profondo poche decine di metri. Le coste esposte a nord-ovest e sud-ovest presentano un carattere marcatamente alto e roccioso. Lungo il margine litoraneo orientale, le condizioni di minore esposizione alle perturbazioni di origine marina, inducono il prevalere della costa bassa e lo sviluppo di spiagge.

I settori interni dell'isola presentano un carattere generalmente collinare, raggiungendo quote non elevate, che culminano con la sommità di Guardia dei Mori, posta a circa 211 metri²⁸.

Provincia: Sud Sardegna

Comuni interessati: Carloforte

Riserva naturale della Costa di Nebida

Copre una distanza nord-sud di circa 20 km in linea d'area, interessando le aree costiere e quelle interne in prossimità della costa dei comuni di Buggerru, Iglesias, Gonnese e Portoscuso. In questo sito sono concentrati la maggior parte degli elementi più significativi delle morfologie costiere sarde: falesie calcaree paleozoiche, spiagge sabbiose e ciottolose, affioramenti di scisti di età cambriana e il complesso delle puddinghe rosso-violacee dell'ordoviciano (formazione caratteristica dell'Iglesiente)²⁹.

Provincia: Sud Sardegna

Comuni interessati: Buggerru, Iglesias, Gonnese, Portoscuso

Zone umide costiere

²⁸<https://www.sardegnanatura.com/esplora-la-sardegna/aree-naturali-protette-sardegna/siti-di-importanza-comunitaria-sardegna/964-isola-di-san-pietro.html>

²⁹<https://www.sardegnanatura.com/esplora-la-sardegna/aree-naturali-protette-sardegna/siti-di-importanza-comunitaria-sardegna/966-costa-di-nebida.html>

Palude di Sa Masa

Lo stagno di Sa Masa è una zona umida situata lungo la costa sud-occidentale della Sardegna. Appartiene amministrativamente al comune di Gonnese.

PARAMETRI GEOGRAFICI

Provincia: Sud Sardegna

Comune: Gonnese

Monumenti naturali istituiti

Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità (Art.4 comma 1 – L.R 31/89). Il monumento naturale è un oggetto della natura che si impone all'attenzione per un carattere - o un insieme di caratteri - che lo isola dalle forme consimili, rendendolo particolarmente degno di attenzione e di tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette. I monumenti naturali vengono istituiti con decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

Pan di Zuccherò Faraglioni di Masua

Soggetto gestore: Comune di Iglesias

Provvedimento istitutivo: Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 706 del 29/04/93

Canal Grande di Nebida

Soggetto gestore: Comune di Iglesias

Provvedimento istitutivo: Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 35 del 21/01/97

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”³⁰

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.

Zona Speciale di Conservazione Costa di Nebida
Codice: SIC ITB040029
Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 23130/38 del 29 ottobre 2015
Coordinate: 39° 19' 26" N - 08° 26' 54" E
Comuni interessati: Buggerru, Iglesias, Gonnese, Portoscuso
Superficie: 8.433 ettari
Quota minima: 0 m
Quota massima: 552 m
Quota media: 196 m

Zona Speciale di Conservazione Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)
Codice: ITB042250
Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 100 del 26.11.2008
Coordinate: 39° 16' 46" N - 08° 25' 44" E
Comuni interessati: Gonnese

³⁰<https://portal.sardegna.sira.it/web/sardegnaambiente/rete-natura-2000>

Superficie: 532 ettari

Quota minima: 5 m

Quota massima: 83 m

Quota media: 26 m

Zona Speciale di Conservazione Monte Linas - Marganai

Codice: ITB041111

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 23130/38 del 29 ottobre 2015

Coordinate: 39° 23' 38" N - 08° 38' 13" E

Comuni interessati: Arbus, Domusnovas, Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga, Iglesias, Villacidro

Superficie: 23.673 ettari

Quota minima: 200 m

Quota massima: 1236 m

Quota media: 550 m

Zona Speciale di Conservazione – Stagno di Porto Botte

Codice: SIC ITB042226

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 13 del 28.02.2008

Comuni interessati: Giba, Masainas, San Giovanni Suergiu

Superficie: 1.222 ettari

Zona Speciale di Conservazione - Stagno di Santa Caterina

Codice: SIC ITB042223

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 107 del 26.11.2008

Comuni interessati: San Giovanni Suergiu, Sant'Antioco

Superficie: 625 ettari

Foresta di Monte Arcosu

Codice: SIC ITB041105

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 58 del 30.07.2008

Comuni interessati: : Assemini, Capoterra, Decimomannu, Domus de Maria, Nuxis, Pula, Santadi, Sarroch, Siliqua, Teulada, Uta, Villaspeciosa, Villa San Pietro

Superficie: 30.369 ettari

Punta S'Aliga

Codice: SIC ITB040028

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 9 del 13 febbraio 2009

Comuni interessati: : Portoscuso, San Giovanni Suergiu

Superficie: 694 ettari

Zona Speciale di Conservazione Punta Giunchera

Codice: SIC ITB042210

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 12 del 28.02.2008

Coordinate: 39° 06' 17" N - 08° 25' 43" E

Comuni interessati: Calasetta, Sant'Antioco

Superficie: 54 ettari

Quota minima: 0 m

Quota massima: 8 m

Quota media: 1.5 m

Zona Speciale di Conservazione IsPruinis

Codice: ITB042225

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 67 del 30.07.2008

Coordinate: 39° 02' 28" N - 08° 27' 35" E

Comuni interessati: Sant'Antioco

Superficie: 94 ettari

Quota minima: 0 m
Quota massima: 1 m
Quota media: 0.5 m

Zona Speciale di Conservazione Isola di San Pietro

Codice: SIC ITB040027

Provvedimento e data istitutiva: D.G.R. n. 11537/18 del 01 giugno 2017

Coordinate: 39° 08' 38" N - 08° 15' 47" E

Comuni interessati: Carloforte

Superficie: 9.274 ettari

Quota minima: 0 m

Quota massima: 192 m

Quota media: 77 m

Aree Gestione Speciale Ente Foreste

Area di Funtanamare Nuraxi Figus

Area di Nuraxi Figus

Area di Marganai

Area di Montimannu

Area di Cadelano

Area di Rosas

Area di Monte Orri

Area di Campanasissa

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 n. 8 Sulcis-Iglesiente-Guspinese

“L’area del Sulcis si estende nella parte sud-occidentale dell’isola per una superficie di circa 1.450 Km², parte integrante della più vasta regione storico geografica del Sulcis-Iglesiente. Prende il nome dall’antica città punica di Sulcis o Sulci oggi Sant’Antioco.

Il Sulcis include per affinità geografiche anche le Isole di San Pietro e di Sant’Antioco.

Anche in quest’area del parco l’attività mineraria è stata molto intensa, soprattutto a partire dalla metà del 1800, raggiungendo il culmine negli anni ‘50 e ‘60 con la definitiva chiusura negli anni ‘70 e ‘80.

Nell’area sono presenti numerosi siti minerari tra i quali meritano un particolare cenno per la loro importanza industriale, quello carbonifero di Serbariu (Carbonia), quelli metalliferi di Rosas (Narcao), Orbai (Villamassargia), Sa Marchesa (Nuxis), Capo Becco (Carloforte) e San Leone (Assemini).

Il territorio del Sulcis possiede inoltre un interessante patrimonio ambientale vista la presenza di oasi naturalistiche (Monte Arcosu), di monumenti geologici, e di siti di importanza comunitaria”³¹.

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 irradiazione naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998)”³².

-Oasi istituite

³¹<http://www.parcogeominerario.eu/index.php/sulcis?lang=it>

³²Fonte: Sardegna Ambiente - <https://portal.sardegnaambiente.it/istituti-di-protezione-faunistica>

Oasi permanente di protezione faunistica CI1 "Oridda Monti Mannu Monte Linas"
Oasi permanente di protezione faunistica CI2 "Marganai"
Oasi permanente di protezione faunistica CI5 "isola Piana"
Oasi permanente di protezione faunistica CI6 "Mercuri"
Oasi permanente di protezione faunistica CI7 "isola di S. Pietro"
Oasi permanente di protezione faunistica CA18 "Camboni"
Oasi permanente di protezione faunistica CA19 "Gutturu Mannu Monte Arcosu"

-Oasi proposte

Oasi permanente di protezione faunistica CI_1 "Gonnesa"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_2 "Isola di S. Pietro"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_3 "Sant'Anna Arresi-Giba-Masainas"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_4 "Villamassargia-Narcao"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_5 "Sant'Anna Arresi-Giba-Masainas"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_6 "Calasetta-S.Antioco"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_7 "Carloforte"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_8 "Iglesias"
Oasi permanente di protezione faunistica CI_10 "Domusnovas-Iglesias"
Oasi permanente di protezione faunistica MC_1 "Villacidro"
Oasi permanente di protezione faunistica CA_16 "Camboni"
Oasi permanente di protezione faunistica CA_27 "Gutturu Mannu Monte Arcosu"

Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali

Comuni di Villamassargia e Musei

IBA – Important Bird Area

"Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per

conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli".

Le IBA svolgono un ruolo molto importante anche nell'istituzione delle ZPS, "considerato che la Corte di giustizia europea (con le sentenze nelle cause C-3/96, C-374/98, C-240/00 e C-378/01) ha stabilito che le IBA sono il riferimento scientifico per la designazione delle Zone di Protezione Speciale. Per questo, in molti Stati membri, compresa l'Italia, la maggior parte delle ZPS sono state designate proprio sulla base delle IBA"³³.

IBA 191e 191M – Isole di San Pietro e Sant'Antioco;

IBA 190 e 190M – Stagni e Golfo di Palmas;

Aree di presenza e attenzione per la presenza di chiroterofauna

In Sardegna tutte le specie di pipistrelli sono considerate protette dalla Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998. Tutti i pipistrelli rientrano tra le specie protette a livello europeo dalla Convenzione di Berna del 19.09.1979 e dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21.05.1992.

Secondo quanto rilevato nel Quadro di Azioni Prioritarie (Prioritised Action Framework, PAF) per la Rete Natura 2000 della Regione Sardegna (Periodo di programmazione 2014-2020), "In Sardegna sono segnalate 21 specie di chiroteri (8 inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat e 13 in Allegato IV) di cui 15 incluse nella Rete Natura 2000.

[...] si evidenzia come la maggior parte delle specie abbiano una distribuzione puntuale e localizzata, il più delle volte imputabile alla presenza di pochi individui e non di vere e proprie colonie".

Si riportano di seguito i comuni in cui ricadono le aree incluse nell'area oggetto di studio:

Isola di S. Pietro

Carbonia

Villamassargia

Iglesias

Domusnovas

Fluminimaggiore

Bugerru

³³<http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura>

Aree vincolate per scopi idrogeologici ai sensi del RDL n. 3267/1923

“Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926, hanno come scopo principale quello di preservare l’ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto detto Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio”³⁴.

L’area di progetto non ricade all’interno del vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/23. Tuttavia, ricadono all’interno del vincolo, le aree circostanti il sito di progetto, site lungo la costa. In particolare, le aree circostanti il sito e comprese tra Porto Paglia e il litorale di Guruneddu sono soggette all’art.1 del Decreto, mentre le aree limitrofe, individuate su Capo Altano e sulla zona dunale di Porto Paglia- Funtanamare, ricadono soggette all’art. 47 del Regio Decreto.

Si riportano di seguito gli articoli citati:

RDL n. 3267/1923
<p>[...]</p> <p>“Art. 1.</p> <p>Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli articoli 7, 8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilita' o turbare il regime delle acque.</p> <p>[...]</p> <p>Art. 47.</p> <p>In seguito alla decisione sui reclami da parte del Ministero, l'elenco dei terreni diverrà definitivo e, dopo quindici giorni dalla data della pubblicazione del decreto di approvazione, i terreni compresi nell'elenco s'intenderanno sottoposti al vincolo di cui al titolo I, capo I, sezione I del presente decreto, ed i proprietari interessati non potranno opporsi all'esecuzione delle opere di sistemazione”³⁵.</p>

³⁴<http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=612&s=88119&v=2&c=5186>

³⁵<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1924/05/17/023U3267/sg>

3.3 Il Piano di Assetto idrogeologico (PAI)

3.3.1 Valutazione del pericolo e del rischio idrologico

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 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 comunale di Gonnese ricade nel sub-bacino idrografico n.1 "Sulcis", tra i più piccoli come estensione territoriale, secondo dopo il sub-bacino n.6 "Sud-Orientale".

Il comune è attraversato da uno dei rii secondari del bacino, il rio Sa Masa, che dal Monte Onixeddu, posto sul margine est di Gonnese, fiancheggia la periferia sud del centro urbano per dirigersi verso la costa, dove sfocia in loc. Funtanamare, subito dopo aver alimentato la zoma umida della palude di Sa Masa. In prossimità del centro urbano, inoltre, incrocia il percorso del Rio Fadda, il cui percorso entra parzialmente all'interno del centro abitato. Quest'ultimo arriva in prossimità dell'area di progetto, mantenendo una distanza minima di 280 m c.ca dal margine inferiore del perimetro esterno. In prossimità dell'area, ma sul fianco opposto, è presente anche il rio Sa Canna, che origina lungo le pendici ovest del Monte Generà, ad una distanza di circa 165 m dal perimetro superiore dell'area di progetto, e che sfocia in prossimità della spiaggia di Sa Canna, lungo il litorale di Goroneddu.

Secondo quanto riportato nella Relazione Generale, è possibile affermare che il territorio regionale ricadente nel sub-bacino n.1 non rientra, in ogni caso, tra le aree soggette a maggiore criticità idraulica presenti in Sardegna.

In base a quanto riportato nel database regionale del PAI, la cartografia ufficiale non rileva sull'area alcun pericolo e rischio idraulico. L'unica zona soggetta a pericolo e rischio idraulico risulta in corrispondenza del centro urbano e della periferia sud, nel punto di intersezione tra il rio Sa Masa e il rio Fadda e dista circa 3 km dall'area.

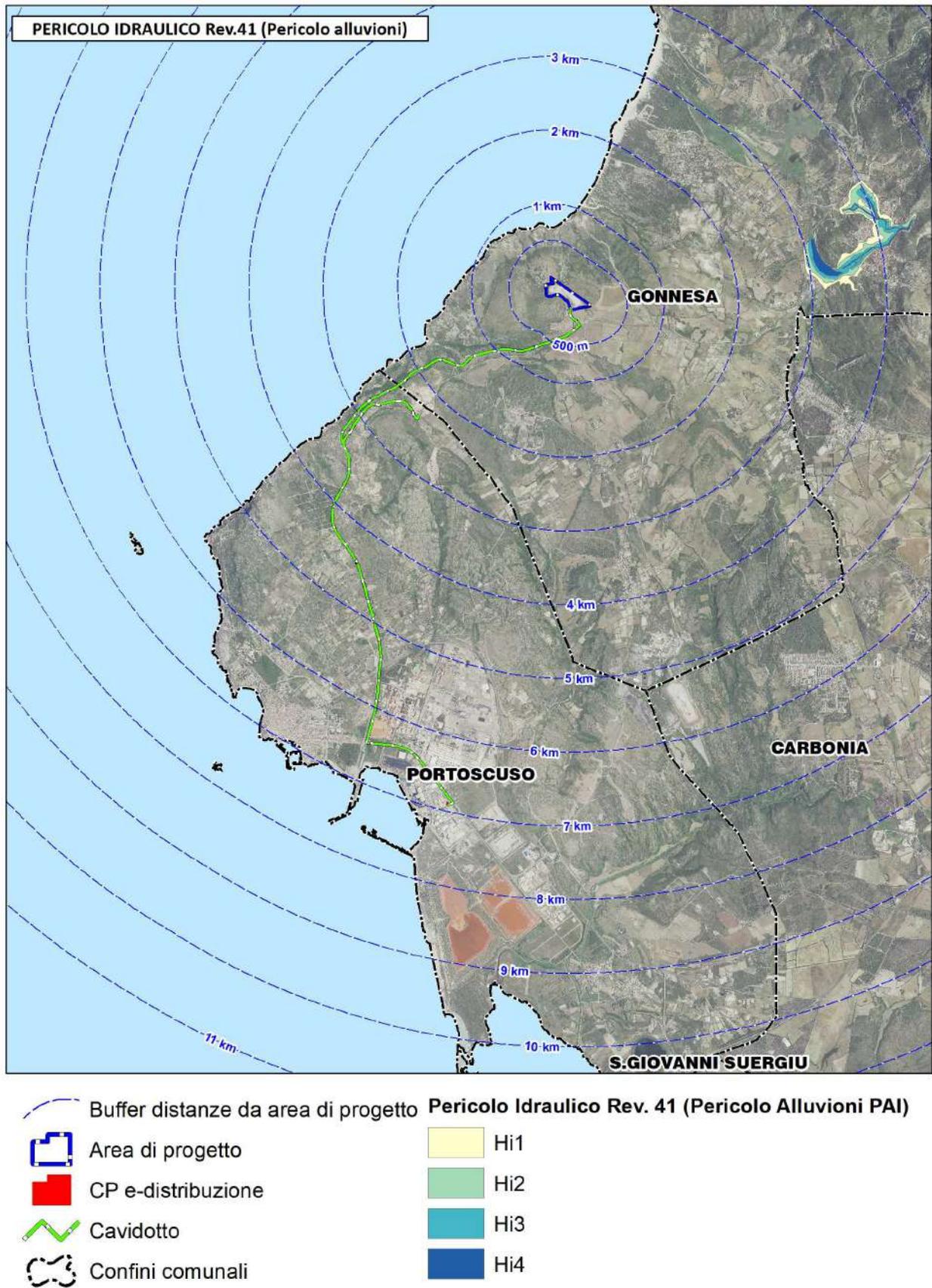


Figura 17: P.A.I. - Pericolo idraulico.

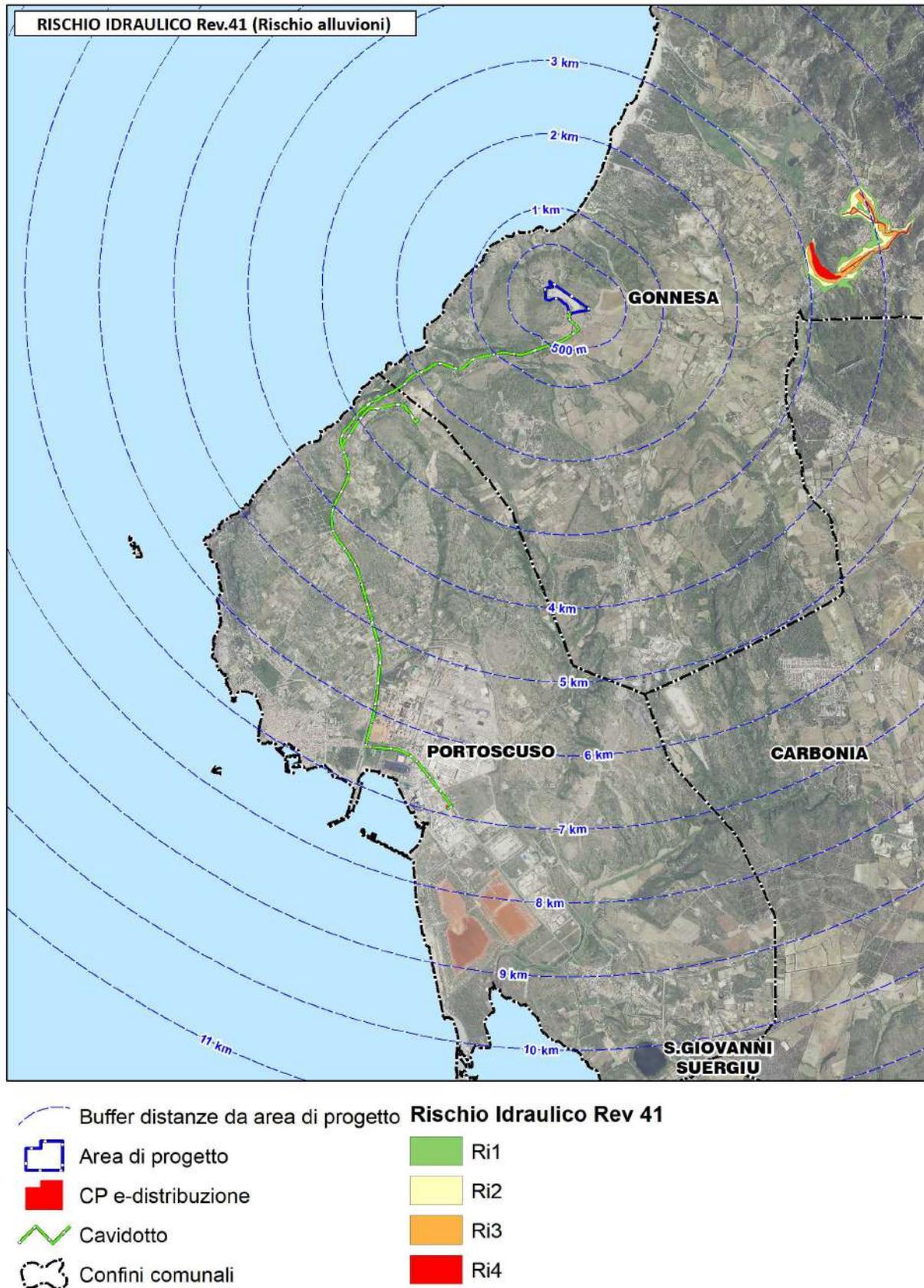


Figura 18: P.A.I. - Rischio idraulico.

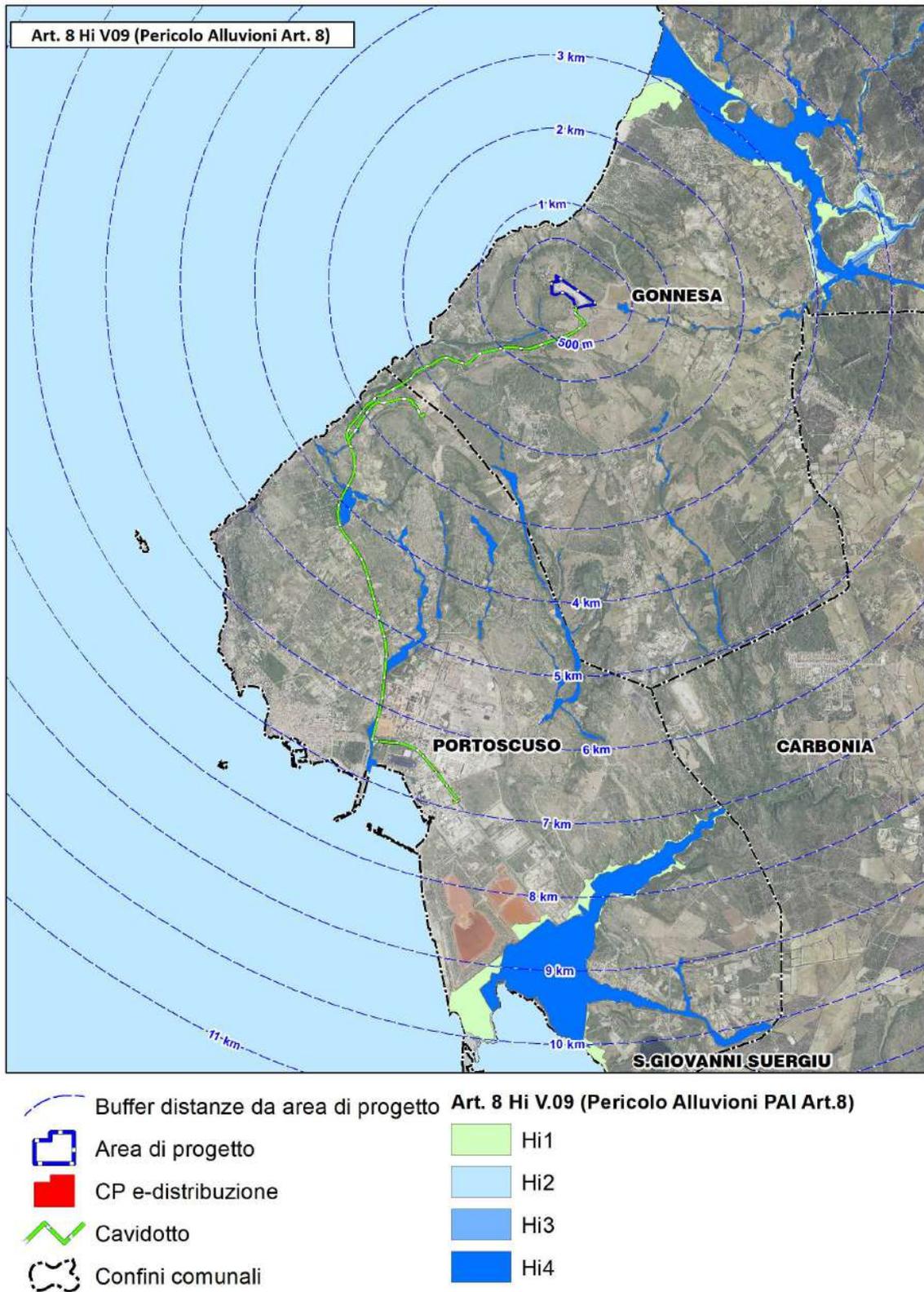


Figura 19: P.A.I. – Pericolo alluvioni art.8 V.09.

Nel 2012, ai sensi dell'art.8 comma 2 e degli artt. 24 e 25 delle NTA del PAI, è stato prodotto lo Studio di Compatibilità geologica geotecnica e idraulica, approvato in via definitiva dall'Autorità di

Bacino con deliberazione n. 9 del 20.06.2013 e precedentemente adottato dal CC tramite le deliberazioni n. 6 del 04.02.2013 e n. 15 del 08.04.2013. Secondo quanto riportato nello Studio: "Il territorio ricadente nel comune di Gonnese è caratterizzato da un reticolo idrografico piuttosto complesso, costituito da 33 corsi d'acqua principali e da numerosi rii minori che sfociano in gran parte nella palude di Sa Masa o nel mare"³⁶. L'area di progetto ricade in prossimità del Rio Fadda e del Rio Sa Canna. Il primo appartiene al bacino idrografico A "Sa Masa" - rami 1,2 e 3, mentre il secondo determina il bacino idrografico I ed ha uno sbocco diretto al mare. "Il bacino di maggiori dimensioni è quello di Sa Masa (A), ed interessa la quasi totalità del centroabitato di Gonnese, oltre l'area lagunare di Sa Masa, per una superficie complessiva di oltre 36kmq, che comprende circa il 32% dell'intero territorio comunale.

[...]

I restanti bacini interessano una superficie di poco inferiore ai 13 kmq, riguardano corsi d'acqua e impluvi con sbocco diretto a mare o su altri territori comunali (Carbonia e Portoscuso) e comprendono circa il 27% del territorio comunale di Gonnese"³⁷.

A seguito delle analisi idrauliche, lo Studio ha determinato le fasce di pericolosità idraulica. Entrambi gli alvei dei Rii Fadda e Sa Canna ricadono per l'intero percorso in classe di pericolo Hi4- "Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 50 anni", tuttavia **le aree soggette a pericolosità molto elevata non interessano l'area di progetto.**

³⁶ Comune di Gonnese, Studio di compatibilità geologica, geotecnica e idraulica, p.77.

³⁷ Ibidem, p.78

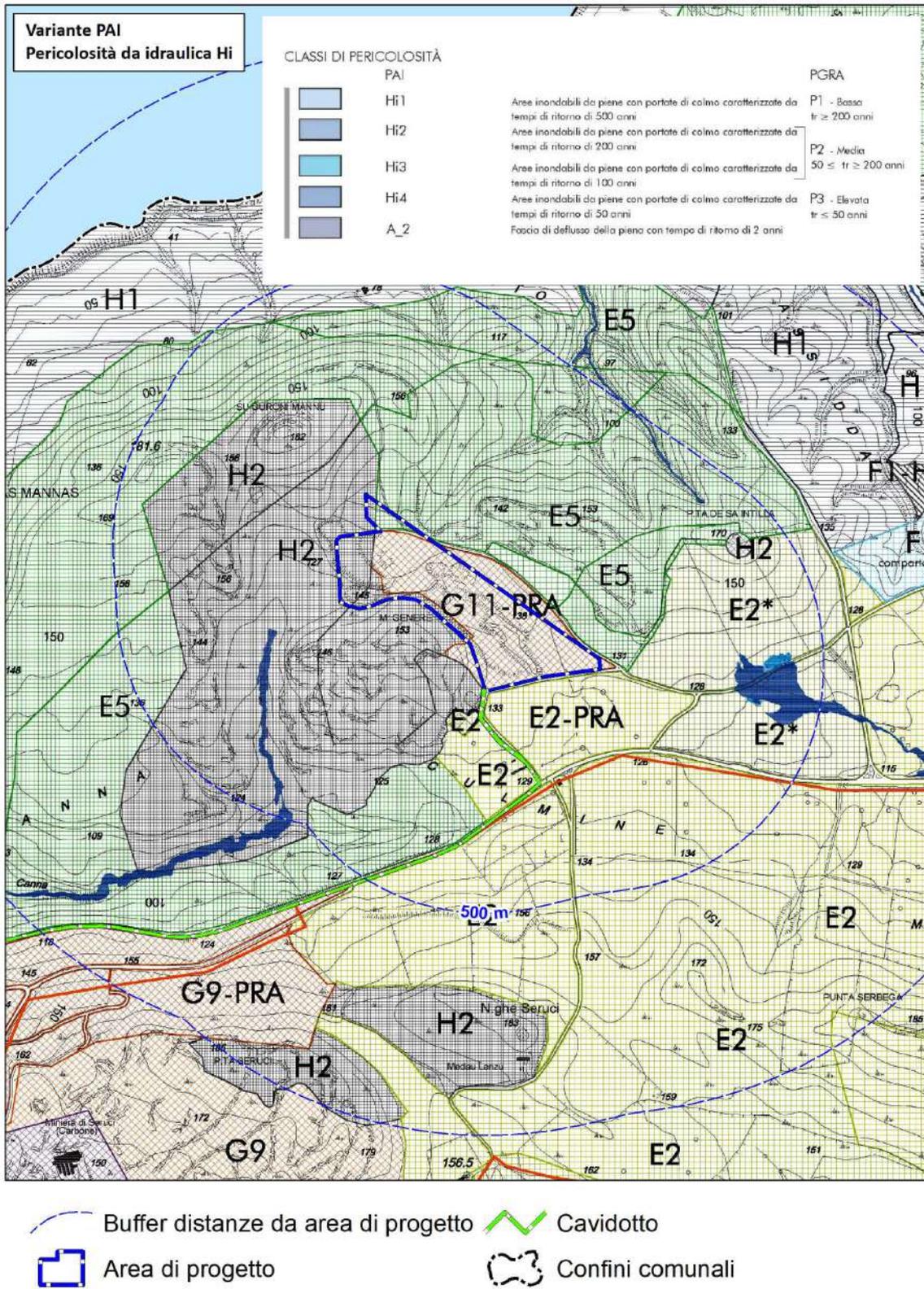


Figura 20: variante P.A.I. - pericolo idraulico.

Gli studi non rilevano in prossimità del sito aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013. Le aree più vicine ricadono a nord-est, a distanze superiori ai 35km, nel territorio comunale di Villacidro.

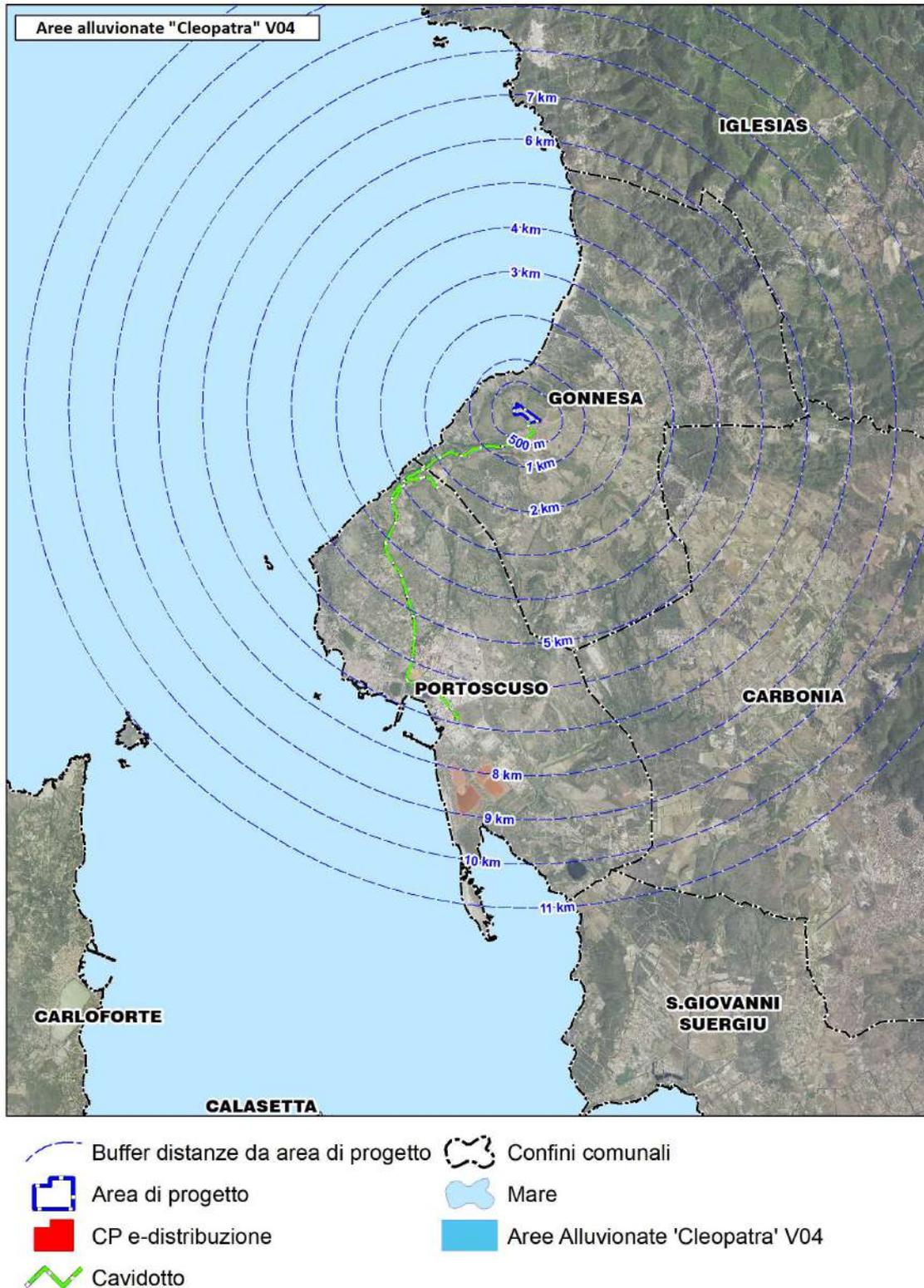


Figura 21: individuazione delle aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto nel 2013.

3.3.2 Valutazione del pericolo e del rischio geomorfologico

Secondo gli studi condotti in relazione all'instabilità geomorfologica del Sub-Bacino n.1, il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) regionale rileva che, dal punto di vista geologico "La maggior parte dell'ossatura geologica del Sulcis è costituita dai terreni metamorfici della sequenza cambrica, per una potenza visibile di 2000 metri. Alla fine del Cambriano questi sedimenti sono emersi dal mare dopo essere stati deformati e dislocati dai prodromi del ciclo orogenetico caledonico che vanno sotto il nome di "Fase sarda". Alla fase tettonica è seguita la deposizione di altri depositi che vengono successivamente interessati dal corrugamento ercinico, al quale è da ricollegare la messa in posto della massa granitica tardo orogenetica, con annesse fasce termometamorfiche e corteo filoniano, sviluppati soprattutto sui lati nord e nord orientale.

Nella successiva fase continentale, che localmente continua anche nel Mesozoico, si verifica lo smantellamento progressivo dei rilievi formati e un intenso carsismo di quelli calcarei, facilitato anche dalle favorevoli condizioni climatiche presenti nella regione in questo periodo. Nel Trias medio, al di sopra di queste spianate si instaurano condizioni ambientali da lagunare confinato a evaporitico, rappresentate da una più o meno spinta dolomitizzazione epigenetica (dolomia gialla) e da depositi conglomeratici dolomitici in genere poco potenti, come a Campumari. Si susseguono poi di cicli di emersione e trasgressione marina fino al Paleocene superiore per una nuova trasgressione marina di grande estensione [...]

Dal punto di vista morfologico il Sulcis presenta un rilievo poco marcato, con morfologie generalmente dolci, in particolare in corrispondenza degli argilloscisti, leggermente più accentuato nelle arenarie, nella "puddinga" ordoviciana e nei graniti. Nelle zone calcaree e dolomitiche si hanno invece forme talora aspre, con pareti verticali [...]

Le valli principali e minori sono influenzate dalle direttrici tettoniche E-W e N-S, che hanno determinato, in particolare a sud e sud est dell'area in esame, la formazione di bacini subsidenti riempiti da sedimenti eo-oligocenici e quaternari, e dai lineamenti tettonici E-W che li tagliano trasversalmente"³⁸.

Gli studi relativi al rischio frana affermano che "Il territorio del **Sub_Bacino Sulcis** è caratterizzato dalla presenza di rocce molto antiche in cui si hanno locali fenomeni di crollo di masse rocciose in relazione allo stato di alterazione e soprattutto all'aggiacitura delle discontinuità principali. Le

³⁸PAI –Relazione generale, p. 16-17.

coperture detritiche presenti nel territorio sono molto limitate, per cui sono rare le frane di scivolamento e comunque di dimensioni molto limitate, legate prevalentemente a coltri di riporto (vedi discariche minerarie).

La caratteristica peculiare è rappresentata dalla presenza dell'attività mineraria (attuale e passata) che segna profondamente il territorio e ne condizionano la stabilità complessiva: vi sono discariche disterili sparse un po' dovunque, cavità, pozzi e laverie abbandonate, e soprattutto, laddove ci sono state coltivazioni a cielo aperto, si trovano profondi scavi.³⁹

[...]

Per quanto riguarda il Sub_Bacino del Sulcis le condizioni di rischio più elevato da frana sono distribuite tra Buggerru e Carbonia, territorio in cui sono anche concentrate le cavità sotterranee legate alle attività minerarie in atto o dismesse che costituiscono una peculiarità dell'Iglesiente. Una situazione di pericolo è segnalata nell'abitato di Masua determinato dall'instabilità della parete che sovrasta la periferia Nord – Est del centro abitato che già in passato ha dato luogo a fenomeni dicrollo. In quelle circostanze le abitazioni esistenti sono state dichiarate inagibili con conseguente sgombero⁴⁰.

Dagli studi e dalla cartografia del PAI non emergono sull'area di interesse condizioni di pericolo e rischio geomorfologico. Ricadono invece in Hg3 parte della superficie del M. Perdaias Mannas, sito a circa 450 km ad ovest dell'area di progetto, parte delle aree di cava del M. Seruci⁴¹ e della Discariche Industriali di Acqua sa Canna e area di Cannemenda⁴², e infine un tratto della SP 108 in direzione Portoscuso. Buona parte del promontorio che da Capo Alltano giunge a Porto Paglia ricade, invece, in classe di pericolosità geomorfologica Hg2. La maggior parte di queste aree sono, inoltre, caratterizzate da un rischio geomorfologico basso, di classe Rg1, tranne il tratto di SP 108, ricadente in Rg3.

³⁹ PAI –Relazione generale, p. 43.

⁴⁰ PAI –Relazione generale, p. 47.

⁴¹ In merito a quest'area, lo Studio di Compatibilità del 2013 afferma: "Nel PAI viene riportata per l'area mineraria di Seruci una zona di possibile subsidenza indicata con la sigla V007 o in altra cartografia come aree Hg3; tale perimetrazione per altro incompleta, poiché interrotta bruscamente con una linea retta, non ha alcuna ragion d'essere poiché trattasi, della superficie interessata dagli uffici ed impianti esterni del cantiere minerario di Seruci. [...] pertanto quest'area, per quanto affermato, è stata ripermetrata e opportunamente classificata. La classe più opportuna per questa area, appare essere al massimo la Hg2", p.8.

⁴² Anche in questo caso, lo Studio di Compatibilità riporta quanto segue: "Vengono inoltre erroneamente riportate come aree Hg3, le perimetrazioni di un impianto di cava elavaggio sabbie a "Cannemenda" e le ex aree di cava di argilla di "Seruci - Acqua sa Canna", trasformate in discariche controllata per rifiuti industriali. Nel primo caso si tratta di una attività in corso ove, non esiste alcuna problematica di franosità mentre per il secondo, l'areale PAI esistente poteva essere ritenuto valido solo al momento della chiusura della attività di cava, che lasciava pareti verticali potenzialmente instabili. Tale attività venne chiusa oltre 20 anni orsono e nell'area, fu autorizzata dalla R.A.S. la realizzazione di una discarica controllata di rifiuti industriali, oggi ormai colmata e messa insicurezza", p.9.

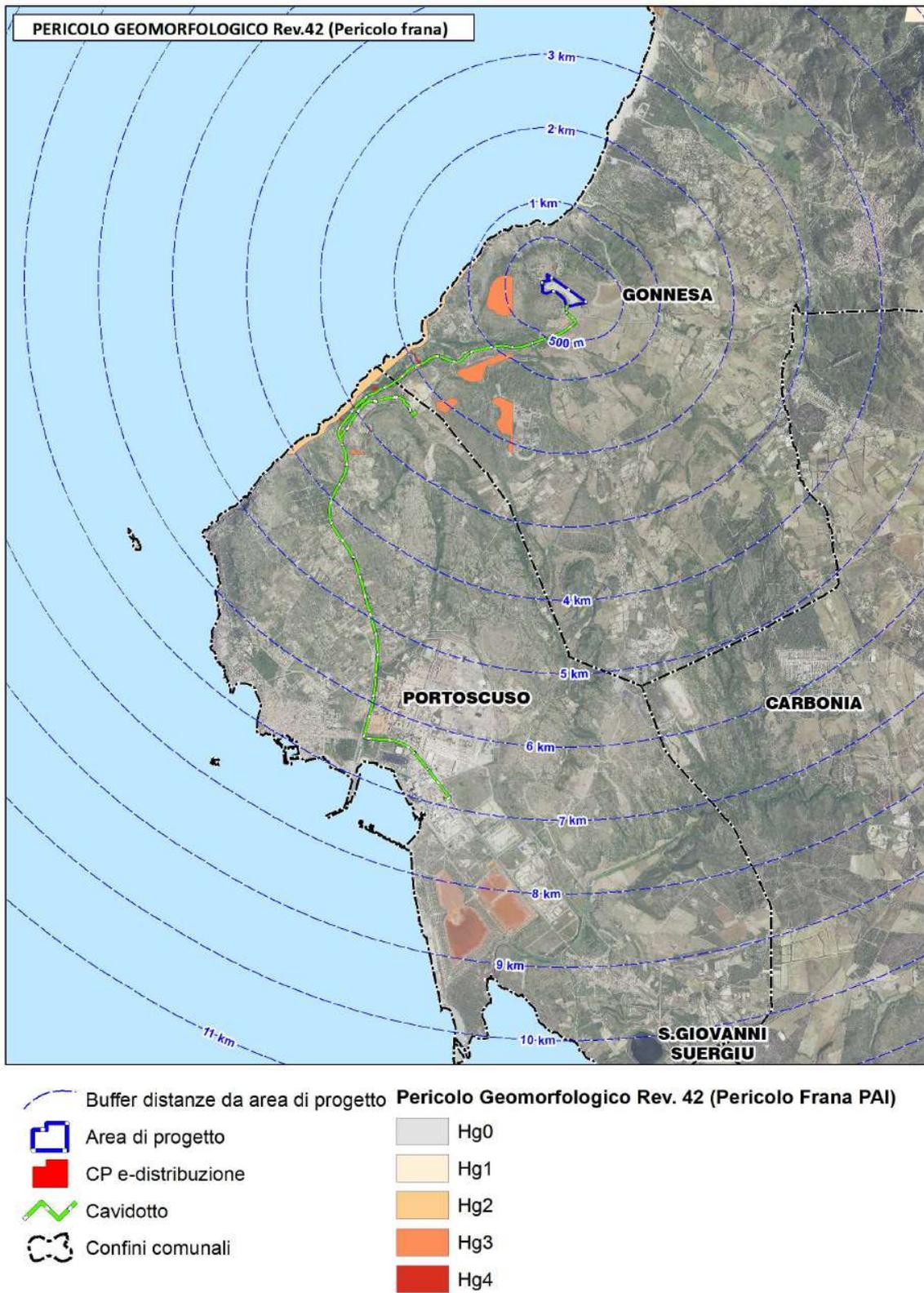


Figura 22: PAI - Zone soggette a pericolo frana.

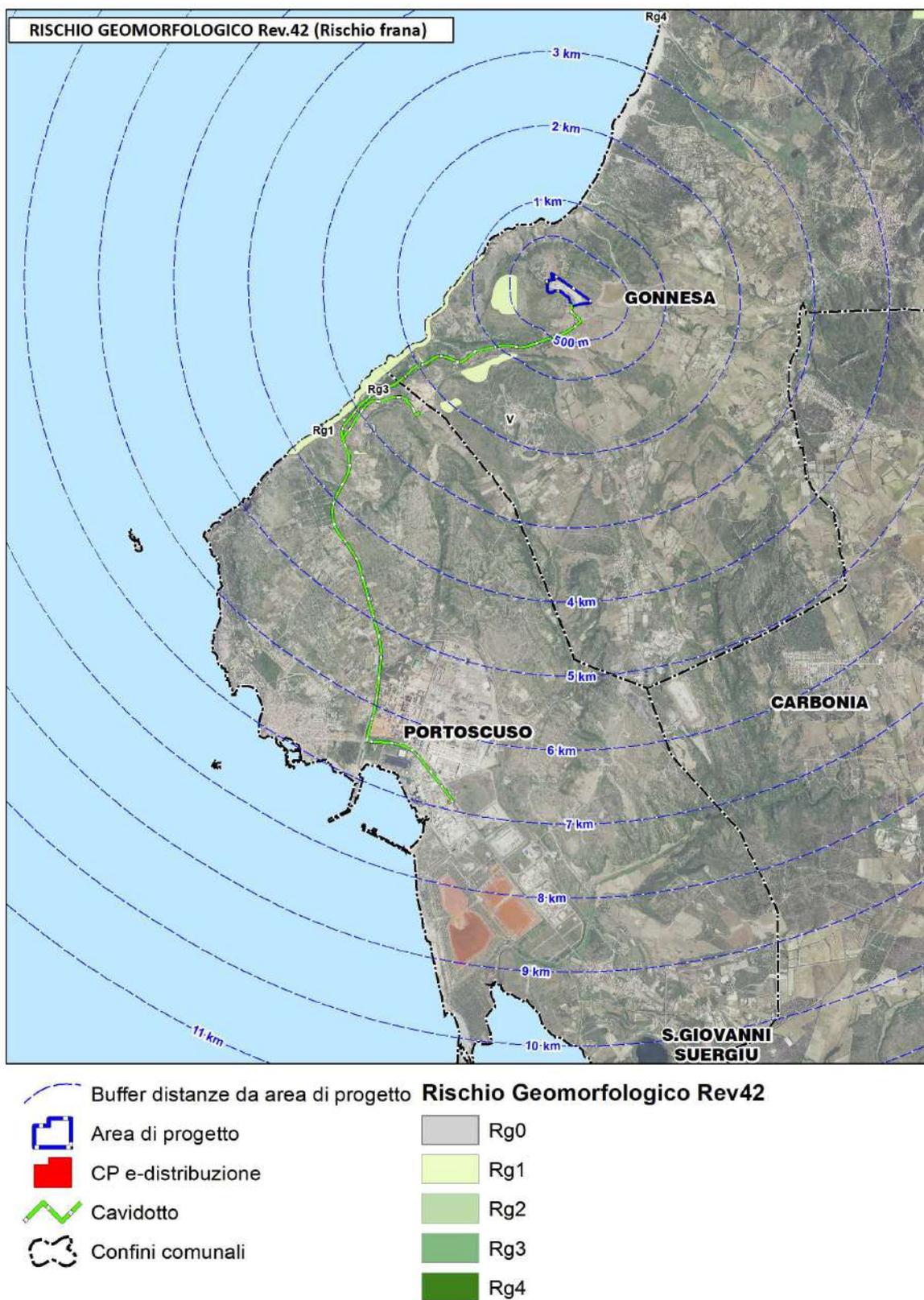


Figura 23: PAI - Zone soggette a rischio frana.

Anche in questo caso la variante PAI adottata nel 2013 approfondisce l'inquadramento geologico e geomorfologico dell'area. Secondo quanto riportato nella Relazione: "La Geologia del territorio di

Gonnesa è costituita da rocce calcareo - dolomitiche e scistosoarenacee (scisti etc.) dell'Era Paleozoica, e dalle rocce sedimentarie e vulcaniche dell'Era Terziaria. Le prime litologie danno luogo a morfologie diverse a seconda della differente erodibilità e risposta alle azioni orogenetiche. Le aree calcareo - dolomitiche mostrano localmente rilievi dolci ed arrotondati (Monte SanGiovanni etc.) ma non mancano le balze, i dirupi e le rotture di pendio originate dalle azioni tettoniche (pieghe, faglie) e dal Carsismo.

Le aree scistoso-arenacee presentano spesso morfologie aspre, con creste e tipiche "schiened'asino".

Dove differenti litologie vengono in contatto si osservano i prodotti dell'erosione differenziale; è il caso dei filoni quarzitici che si ergono in alcune zone del territorio circostante (Monte SanGiovanni) oppure, le balze della parte sommitale del Gruppo di Nebida dove strati calcarei ed arenacei ritmicamente sovrapposti danno luogo a tipiche "gradonate" (Serra Scoris).

Le caratteristiche generali sono collinari e pianeggianti, avendosi altimetrie al di sotto dei 500 m (M. te Scorra 478 slm. e M. te San Giovanni m 424 s.l.m.). Le azioni tettoniche con pieghe, faglie inverse ed accavallamenti, accentua l'asprezza di taluni dirupi carbonatici, la cui stratificazione è spesso sub-verticale.

L'erosione e l'accumulo sono testimoniate dal pietrisco al piede dei versanti (detriti di pendio) e da ciottoli quarzitici ed ematitici. La linea di costa che da "Porto Raffa", giunge alla spiaggia di Fontanamare e dalla Tonnara di PortoPaglia, sino alla zona di Canne Menda costituisce il limite del territorio; è costituita da una imponente falesia; essa rappresenta una caratteristica geomorfologica di primaria importanza.

Questa alta falesia, mostra due orientazioni principali interrotte dalla lunga spiaggia di Fontanamare:

- il primo tratto che va da "Porto Raffa" sino a "Fontanamare", ha orientazione N-S ed è lungo circa 2000 m;
- il secondo tratto va da "Porto Paglia" sino a "Guroneddu", è lungo circa 3250 m ed ha una orientazione NE-SW.

Questa falesia ha un aspetto piuttosto vario ed il primo tratto è caratterizzato da una morfologia per lo più regolare; la costa si presenta localmente frastagliata in relazione alle condizioni litologico-strutturali.

Da Porto Raffa alla spiaggia di Fontanamare, la falesia mostra altezze massime che arrivano alle pendici dell'altopiano di Campumari e cioè intorno ai 180 m che decrescono sino ai 10-12

metricirca di Fontanamare, interrotta dalla strada litoranea che dai 110 metri s.l.m. presso Porto Raffa, scende presso il livello del mare.

Al piede della falesia sono localmente presenti degli accumuli di frana, costituiti da blocchi di varia pezzatura ("Guroneddu") originati dai crolli naturali innescati dalle azioni di smantellamento esercitate dalla forza del moto ondoso e dagli agenti meteorici i quali, determinano il processo di arretramento della falesia.

Il secondo tratto di falesia orientato NE-SW è caratterizzato da un aspetto meno frastagliato e con pendenze meno accentuate del precedente.

Alcune zone costiere sono state interessate da fenomeni franosi con conseguenti imponenti accumuli di frana al piede che si elevano anche qualche metro sopra il livello del mare; in questi tratti di costa sono evidenti le nicchie di distacco. Le altimetrie sono piuttosto basse con il massimo presso i confini estremi del comune di Gonnese, alla cima di Monte Scorra di 478 metri e presso il punto geodetico di "Monte San Giovanni" di 424 m s.l.m.; il pianoro vulcanico presenta quota 184 m a Nuraghe Seruci, 185 m a P.ta Seruci, per poi decrescere verso il mare e le zone centro-meridionali. I prodotti di tali eventi orogenetici sono i caratteristici "Pianori Ignimbratici" simili a "Giare" (M. Sinni, M. Sirai, M. Essu, M. Narcao etc.), dove a causa del sollevamento e delle conseguenti azioni di erosione differenziale, viene messa in evidenza la loro tipica successione a "Gradoni". Le ignimbrite più saldate (Daciti e Rioliti) mostrano, a scala di dettaglio, un paesaggio caratterizzato da cavità più o meno ampie chiamate "Tafoni", determinate dalle azioni di erosione e dissoluzione causate da vento, pioggia e temperatura. Le morfologie fluviali impostesi sul paesaggio ignimbratico evidenziano una origine marcatamente tettonica; i corsi d'acqua si sono impostati in corrispondenza di faglie e fratture, seguendo percorsi pressoché lineari.

L'erosione fluviale ha determinato la formazione di profondi canali come quello di "Sturruiliu" presso Nuraxi Figus, e come quelli del Rio Anguidas e del Rio Ghilotta, tutti a direzione Nord-Sud; più raramente abbiamo impluvi Est-Ovest come quelli di "Acqua sa Canna" nel territorio oggetto del presente lavoro o il più distante canale di "Paringianu".

L'abitato di Gonnese sorge ai piedi dei rilievi Paleozoici ad Est, sovrastato dai rilievi di Monte Lisau (218 m s.l.m.) a Sud, Monte Uda (253 m s.l.m.) e Serra Scoris (250 m s.l.m.) ad Est; Monte San Giovanni (424 m s.l.m.) a Nord-Est⁴³.

In funzione delle analisi e dei rilievi condotti sul territorio, lo Studio ha redatto la Carta della pericolosità da frana (tav. P 06B), dove si può notare come buona parte del territorio di Gonnese,

⁴³ Comune di Gonnese, Studio di compatibilità geologica, geotecnica e idraulica, p.22-24.

soprattutto nella parte centro-nord, è interessata da fenomeni franosi di diversa intensità. Per quanto riguarda l'area di progetto, **il sito ricade all'interno di una zona di pericolosità da frana Hg2- "media" e Hg3- "elevata"**. Tuttavia, secondo quanto rilevato dai tecnici: "Lo studio geomorfologico ha dimostrato che, a dispetto della elevata superficie del territorio il numero delle manifestazioni instabili risulta abbastanza contenuto ed è influenzato dall'azione antropica in maniera molto contenuta"⁴⁴. Inoltre, in funzione dell'approfondimento geologico condotto in situ sull'area di progetto (allegata alla documentazione di progetto come PV015-REL003-Relazione Geologica), è possibile affermare che "Il terreno interessato risulta lontano da cigli di scarpata instabili, anche se la zona ricade in area soggetta a pericolosità "Hg2" Hg3 del P.A.I. per il rischio frana"⁴⁵.

⁴⁴ Comune di Gonnese, Studio di compatibilità geologica, geotecnica e idraulica, p.58.

⁴⁵ REL 003 – Relazione Geologica, p. 35.

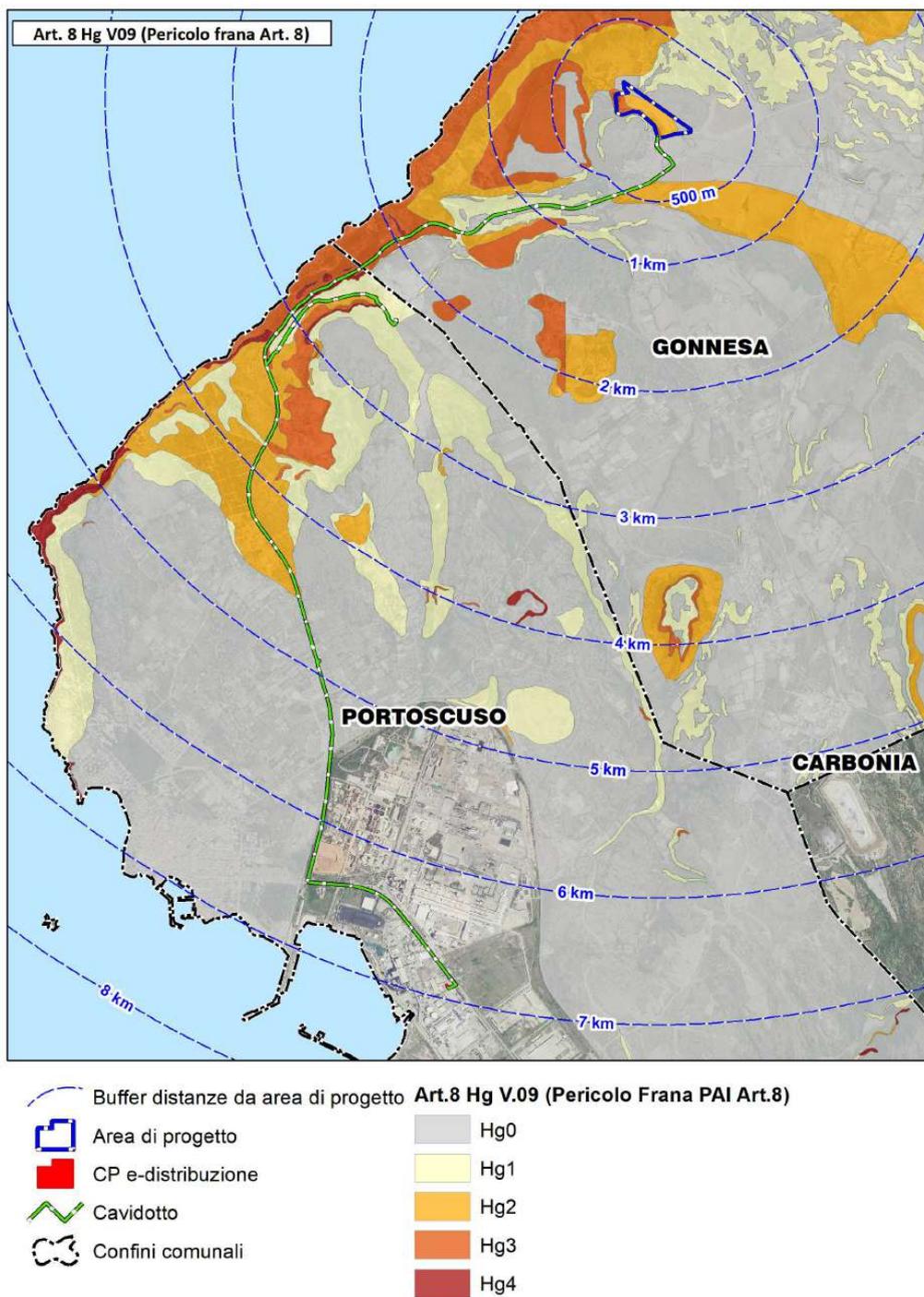


Figura 24: variantePAI – pericolo geomorfologico.

3.4 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 ambientali⁴⁶. 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.1 - "Sulcis" e nel bacino di riferimento idrografico per il **PSFF n.21 "Minori tra il Palmas e il Flumini Mannu di Pabillonis"** con particolare riferimento all'asta del rio de Sa Masa – rio Sibasca. **L'area di progetto non è soggetta a fenomeni di inondazione e non ricade su di essa alcuna perimetrazione dovuta alla presenza di fasce fluviali.**

Dalla cartografia, si può vedere come le aree soggette di pericolosità riguardino il corso d'acqua secondario Rio Sa Masa su buona parte del suo percorso. Secondo quanto riportato dalla relazione monografica di bacino: "L'asta del rio de Sa Masa – rio Sibasca nel tratto di indagine presenta numerosi elementi artificiali interagenti con l'assetto del corso d'acqua. Il corso d'acqua risulta poco antropizzato solamente nel tratto più a monte, trala località Monte Cani e l'abitato di Gonnese, per una lunghezza di poco più di 1 km. A valle di questo primo tratto, se ne possono individuare ulteriori tre, tutti caratterizzati da un elevato intervento antropico: nei pressi di Gonnese si trova un primo tronco canalizzato [...] A valle si può individuare un tratto che, pur non essendo canalizzato, presenta in poco meno di 1,4 km due attraversamenti e una briglia. L'ultimo tratto, che arriva fino al mare, è quello in corrispondenza della palude Sa Masa: l'alveo risulta nuovamente canalizzato con platea e sponde in calcestruzzo.

Complessivamente, in poco più di 6 km, il corso d'acqua incontra ben sei attraversamenti e una briglia, posta

a valle del ponte della S.S. Sud Occidentale Sarda, nei pressi dell'abitato di Gonnese. Il tratto naturale del rio termina nella palude, che interventi di bonifica hanno parzializzato, attraverso la realizzazione di un argine interra; la zona umida ad est dell'opera riceve gli apporti del rio Sa

⁴⁶<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>

Cabriola e del rio Gonnesa e un canale artificiale, realizzato all'estremo nord dell'arginatura, scarica le acque convogliate nella palude a mare.

Nei tratti non canalizzati la larghezza dell'alveo inciso si presenta molto variabile, da un paio di metri circa a oltre 10 m. Il tratto canalizzato in prossimità dell'abitato di Gonnesa è caratterizzato da una larghezza di circa 6 m, mentre il canale a valle della palude Sa Masa ha una larghezza di circa 20 m.

[...]

L'analisi idraulica ha evidenziato che solo le piene frequenti (rappresentate dalla portata con tempo di ritorno = 2 anni) riescono a defluire, prevalentemente, nella parte incisa dell'alveo, senza interessare la pianagolenale. Le portate caratterizzate da tempi di ritorno più elevati, dai 50 anni in su, presentano una fascia interessata al deflusso molto variabile da tratto a tratto, anche conseguentemente all'effetto di sovrizzo indotta da diversi ponti non adeguati. In particolare, se nel primo tratto del corso d'acqua, a monte dell'abitato di Gonnesa, la fascia utile al deflusso interessa la gola per una larghezza generalmente inferiore ai 100 m, in prossimità dell'abitato la fascia si espande, coinvolgendo alcuni edifici prospicienti il corso d'acqua, fino a superare ampiamente una larghezza di 250 m, a metà circa del tratto canalizzato in calcestruzzo.

Fino alla palude, l'estensione delle fasce risente dell'elevatissima variabilità della capacità di deflusso locale dell'alveo.

La schematizzazione geometrica semplificata, e cautelativa, adottata in corrispondenza dello sbocco del corso d'acqua nella zona paludosa (l'alveo del rio è stato schematizzato come compreso tra l'arginatura in sinistra e

il versante in destra fino al canale artificiale), evidenzia il sormonto del rilevato per eventi di piena superiori a

50 anni, mentre le portate di piena transitano nel canale scaricatore senza determinare esondazioni⁴⁷.

Le fasce riguardanti l'asta del rio de Sa Masa – rio Sibasca sono riportate nelle Tav. SB 001 e SB 002 del PSFF. Dalla lettura cartografica, si evidenzia come l'area interessata dai fenomeni di esondazione riguardino i territori comunali posti a nord/nord-est dell'area, ad una distanza lineare compresa tra i 2,5 e i 3 km.

⁴⁷PSFF, Relazione monografica di bacino "Fiumi minori tra il rio Palmas ed il Flumini Mannu di Pabillonis", p.18-19.

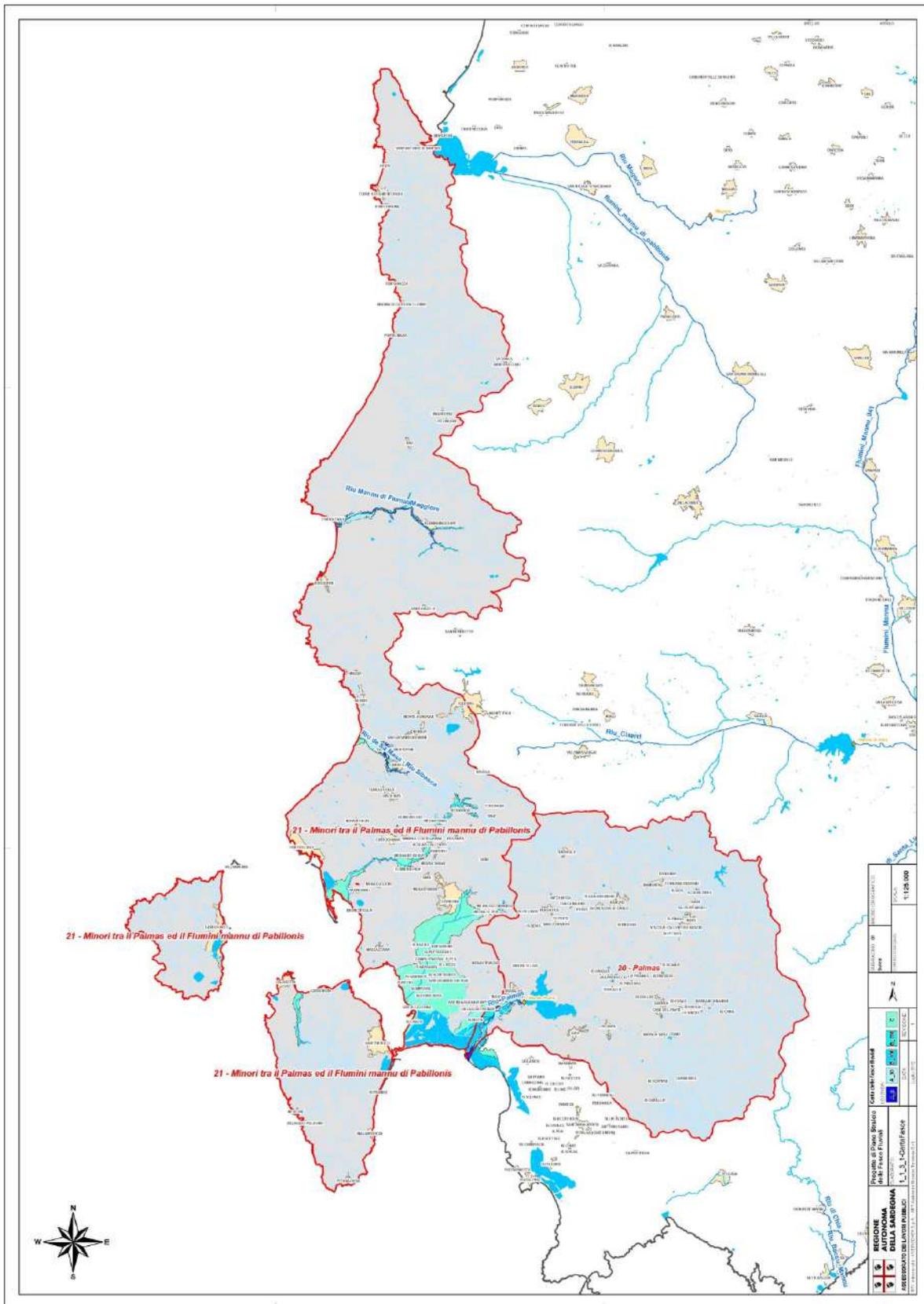


Figura 25: inquadramento dei bacini idrografici del P.S.F. interni al sub-bacino n.1.

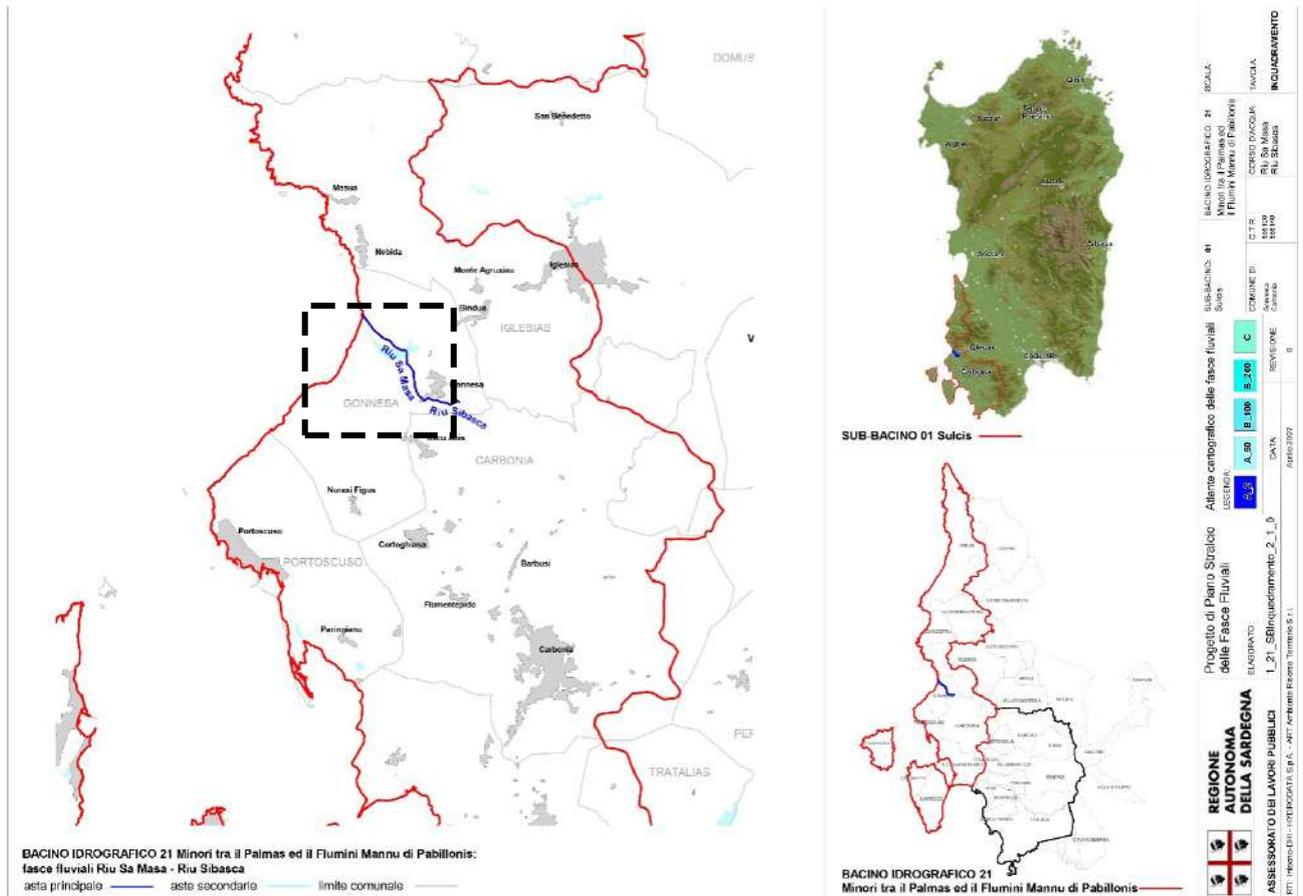


Figura 26: inquadramento dei bacini idrografici del P.S.F.F. interni al sub-bacino n.1_dettaglio del sub-bacino n.21.

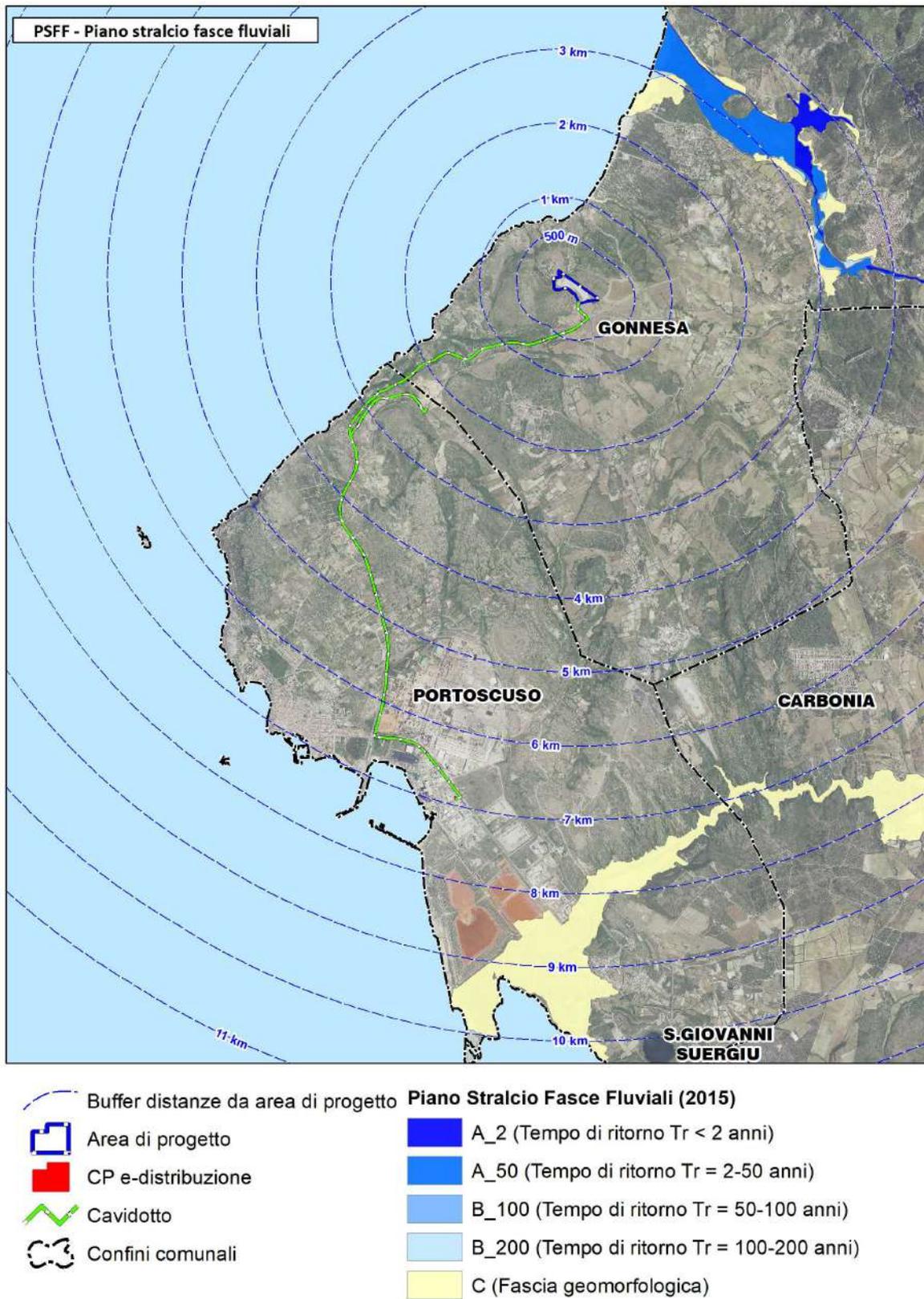


Figura 27: P.S.F.F.: Classificazione delle aree a rischio esondazione.

3.5 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 [...]"⁴⁸. 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 [...]"⁴⁹.

Le indicazioni cartografiche riportate nel database regionale relative agli scenari dello stato attuale del Piano confermano quanto già precedentemente esposto dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, ossia **l'assenza sull'area di progetto di rischio e/o pericolo di alluvione**.

Le tavole di Piano riportano lungo il margine superiore dell'area due ulteriori corsi d'acqua, il Canale Golfo Leone (distante oltre 1 km in linea d'aria) e un rio secondario che da P.ta de sa Intilla sbocca a mare in prossimità della Tonnara di Porto Paglia (distante circa 600 m in linea d'aria). Entrambi i corsi ricadono nella classe di pericolosità da alluvione P2 "media" e classe di rischio R4 "molto elevato".

Anche per quanto riguarda il danno potenziale, dallo studio dei documenti di Piano emerge un **'Danno Potenziale molto elevato' (D4)** su tutta l'area di costa, fino al raggiungimento della SP 82, oltre M. Seruci. Le tavole relative all'analisi del danno potenziale, che includono l'area di progetto, sono le DP-0194 e DP-0172.

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

⁴⁸PRGA. Relazione Generale; p.5.

⁴⁹ PRGA. Atlante delle aree di pericolosità idraulica per singolo Comune Volume 17: Posada — Samatzai.

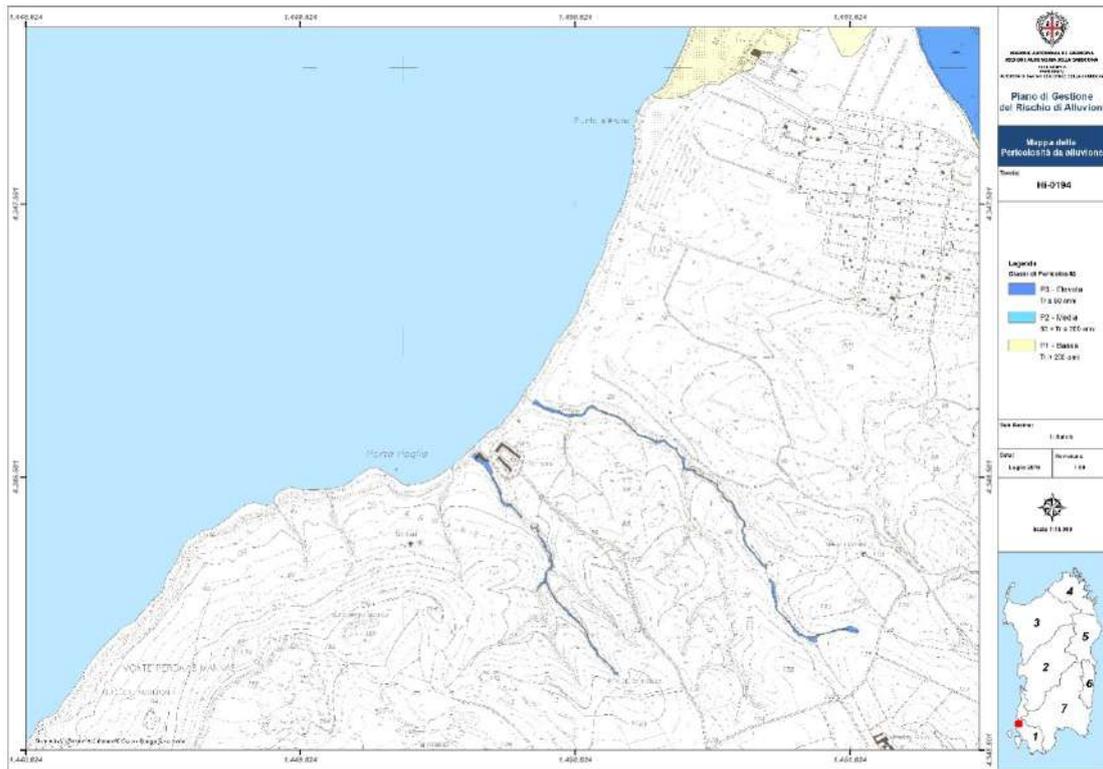


Figura 28: carta di Pericolosità da alluvione (P.G.R.A.).

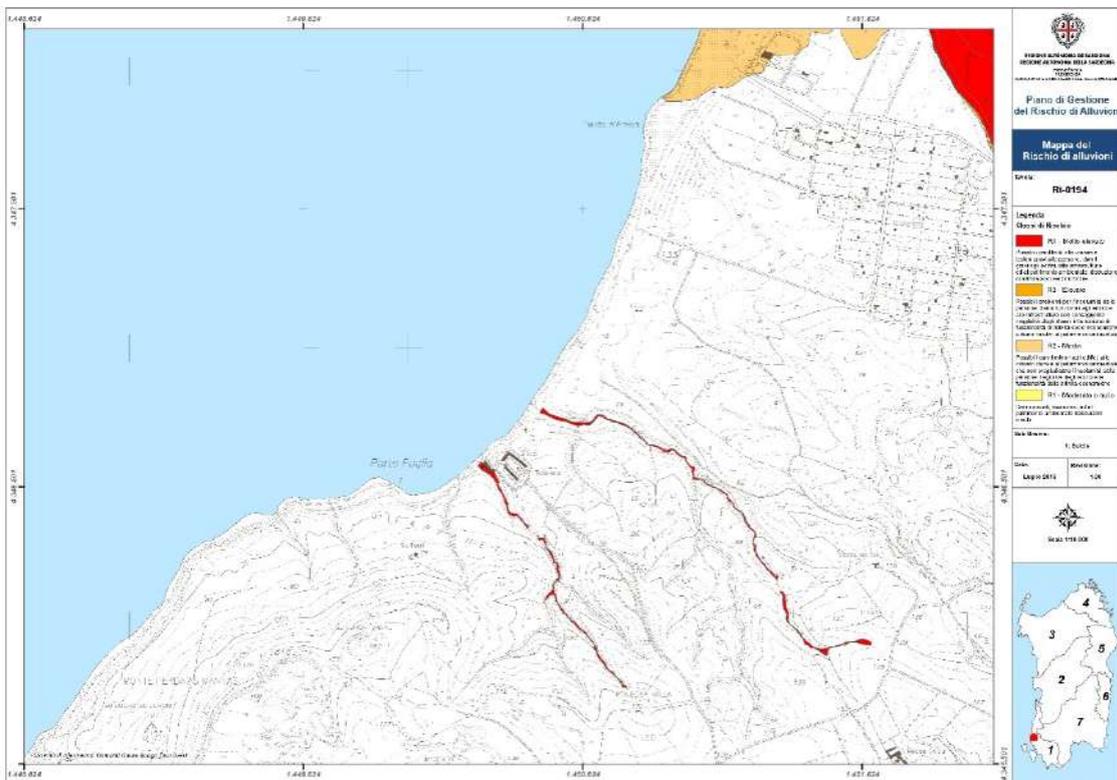


Figura 29: carta del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.).

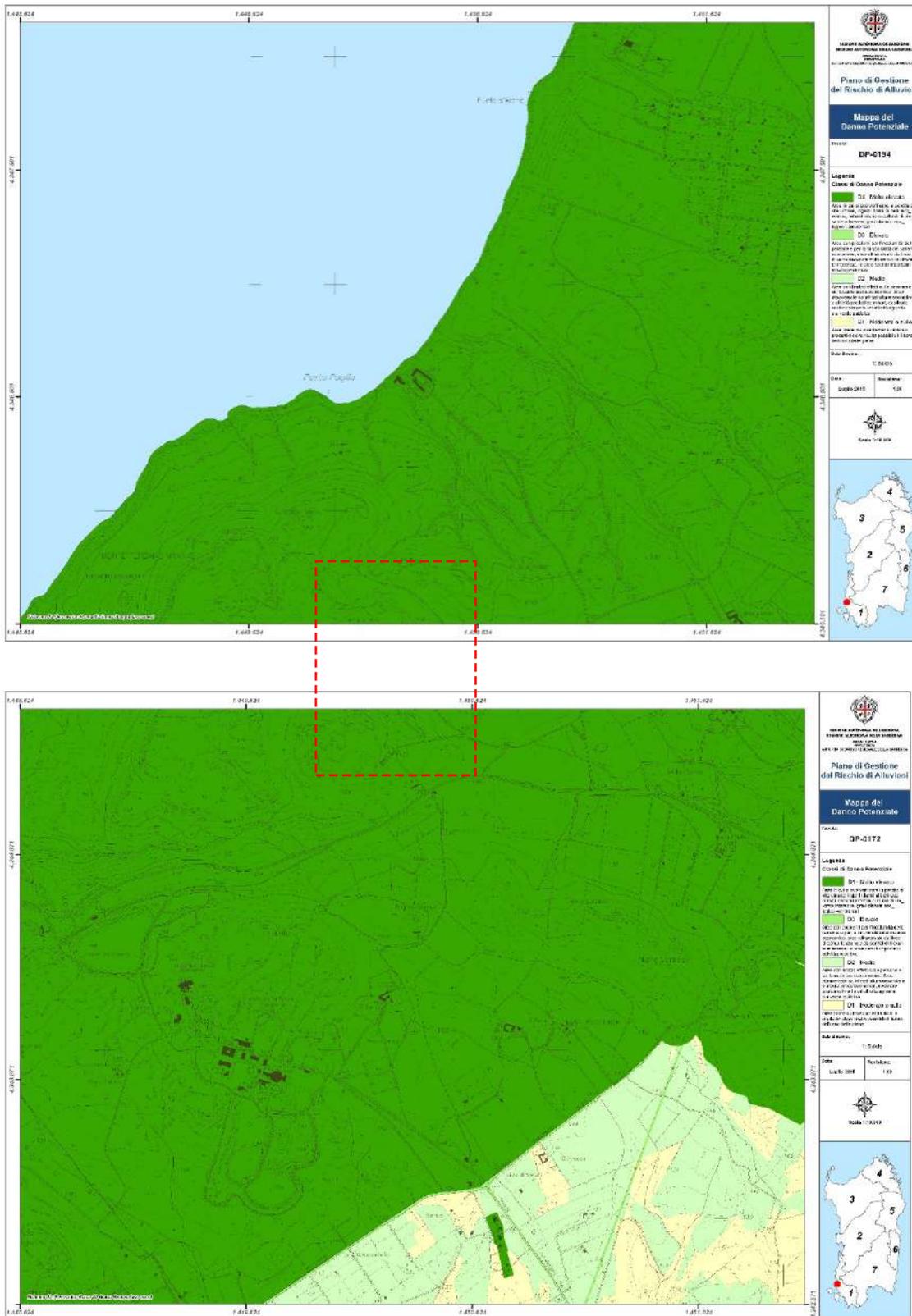


Figura 30: carta del Danno Potenziale (P.G.R.A.) - tav 194 e 172.

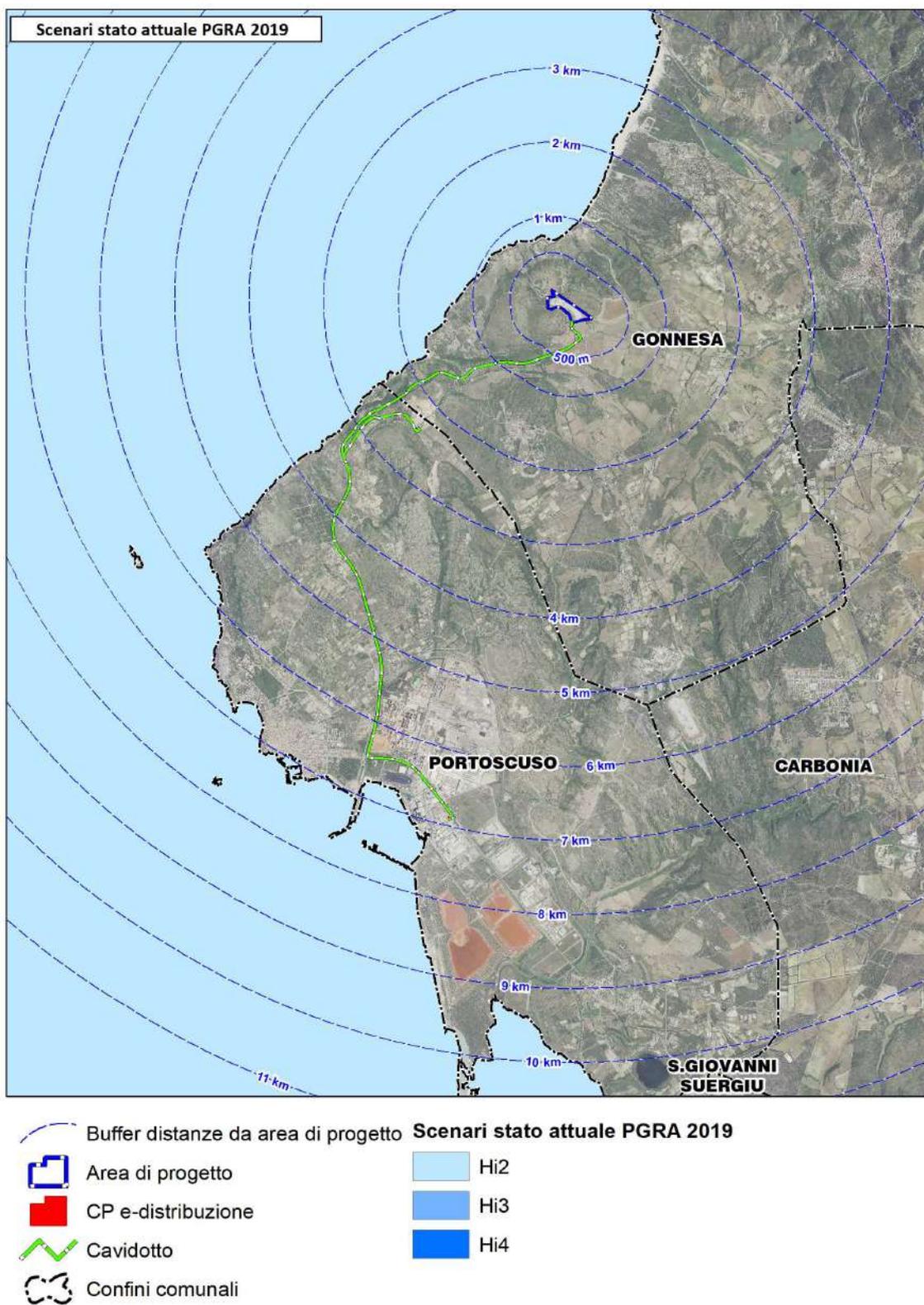


Figura 31: carta degli scenari dello stato attuale del PGRA con l'area di progetto.

3.6 CFVA Perimetrazioni percorse dal fuoco

Secondo quanto riportato nel Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2020-2022, approvato con D.G.R. n.28/16 del 04.6.2020, "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)"⁵⁰.

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 i Comuni interessati, le mappe regionali presentate nel Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2020-2022, classificano il territorio comunale di Gonnese come area soggetta a un rischio incendi medio (indice: 3) e pericolo alto (indice: 4).

Anche le analisi di dettaglio, riguardanti l'area di progetto, confermano che il **sito non risulta essere stato soggetto a incendi**. Le aree incendiate più vicine al sito di progetto ricadono tangenti al perimetro sud-ovest dell'area e riguardano parti delle superfici del M. Generè e del M. Perdaias Mannas.

⁵⁰Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2020-2022; p.7

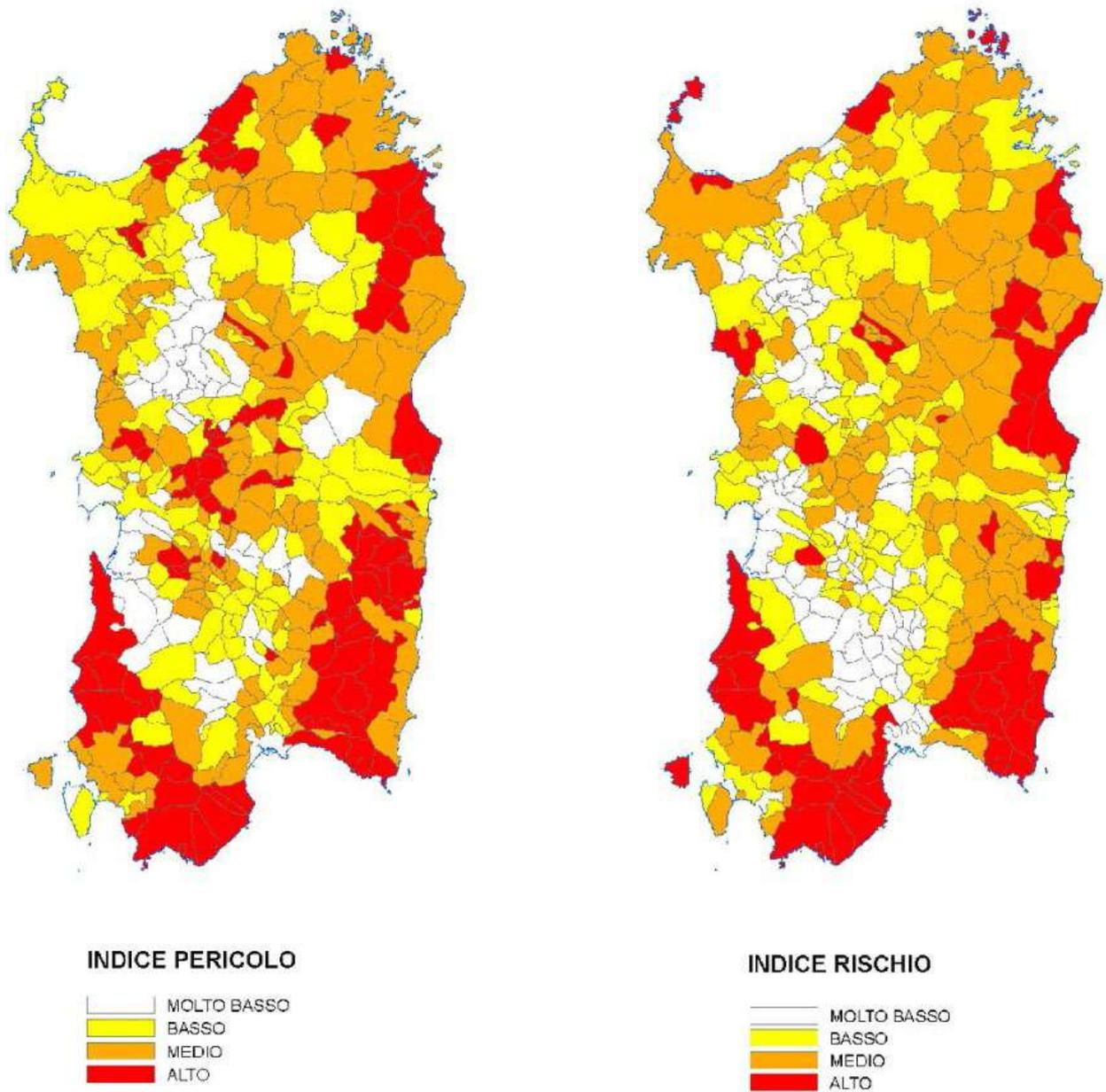


Figura 32: carta delle aree incendiate.

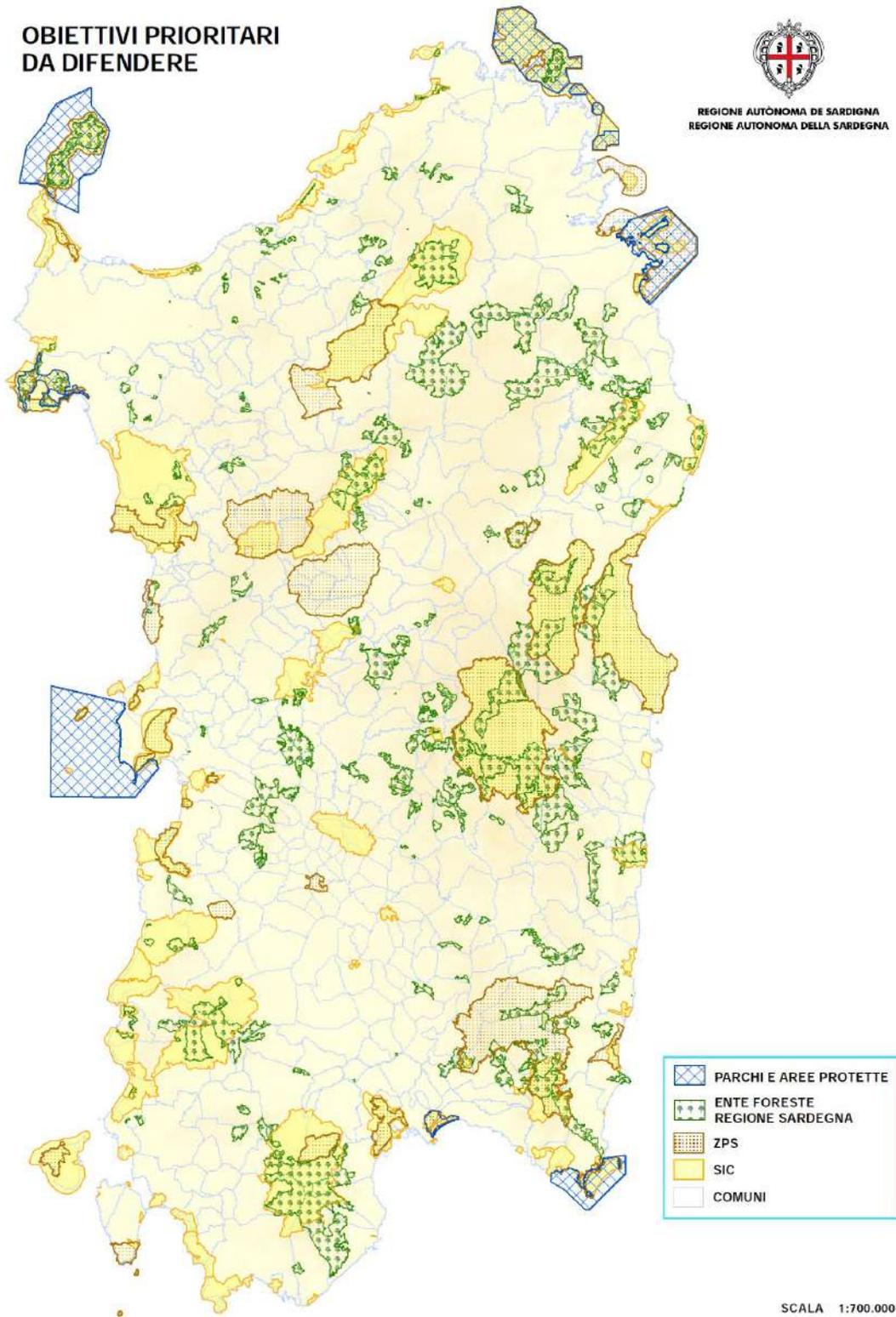


Figura 33: obiettivi prioritari da difendere - Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2020-2022.

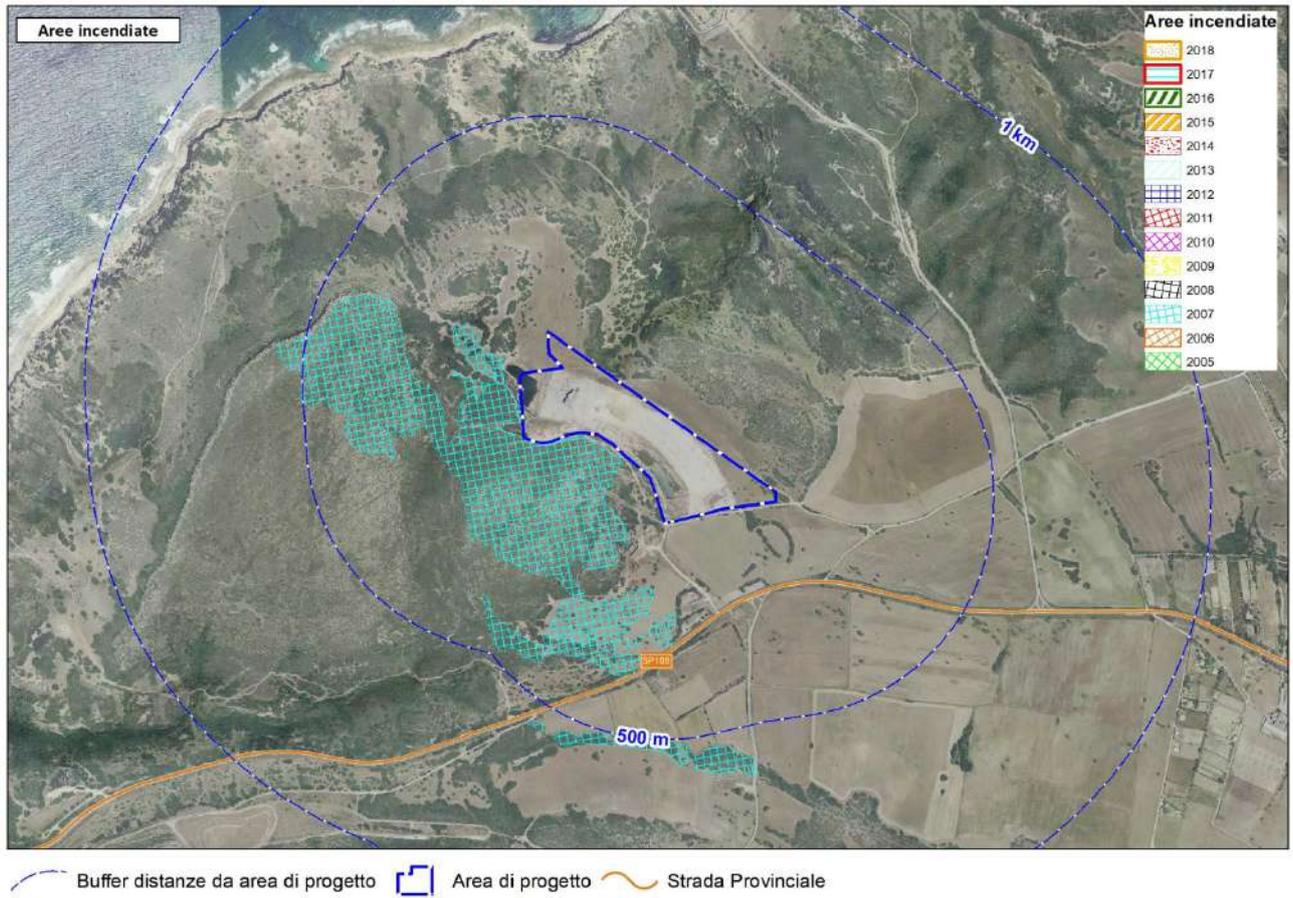


Figura 34: CFVA- Perimetrazioni aree percorse dal fuoco (2005-2018).

3.7 Il Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.)

La sfera della competenza è definita dal quadro legislativo in essere e dalle tendenze rilevabili a livello statale, il D.Lgs. 267/2000, definisce ruolo e competenze della Provincia in materia di programmazione economica e di pianificazione territoriale attraverso il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale; lo stesso fa, a livello regionale, la Legge 45/1989 mediante il Piano Urbanistico Provinciale. La sfera di interesse attiene i processi, individuati attraverso il Piano, sui quali la Provincia non ha specifiche competenze, ma i cui riflessi interessano le sue attività di pianificazione e gestione.

Coerentemente con tali norme il PUP/PTC può essere utilizzato come strumento per la gestione del territorio, per la valutazione ambientale e la rispondenza dei progetti ai requisiti europei, per la creazione di un'agenzia pubblica di pianificazione; per la gestione dei beni culturali, di supporto alla pianificazione comunale, di verifica delle attività di programmazione economica, di base per la pianificazione provinciale, sia generale che di settore ed infine, come strumento di gestione delle conoscenze.

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) della Provincia del Sud Sardegna è attualmente in attesa del proprio Piano Urbanistico. Il sito ufficiale della Provincia rimanda ai singoli Piani Urbanistici Provinciali dell'ex Provincia di Carbonia-Iglesias e dell'ex Provincia del Medio Campidano⁵¹. Il Comune di Gonnese ricade all'interno dell'ex provincia di Carbonia-Iglesias, a cui si farà riferimento per un inquadramento generico dell'area, in attesa delle nuove indicazioni provinciali.

In accordo con quanto affermato nella sintesi di Piano: "Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale di competenza provinciale"⁵². Ha lo scopo di definire l'assetto generale del territorio e la sua tutela, assicurando la coerenza degli interventi alle normative regionali. La struttura del Piano definisce 12 Sistemi di Coordinamento del territorio, definiti come "gli strumenti fondamentali dell'organizzazione urbana e territoriale della provincia", così definiti:

⁵¹<https://trasparenza.provincia.sudsardegna.it/portale/trasparenza/trasparenzaamministrativa.aspx?CP=131&IDNODE=2188>

⁵²<http://www.provincia.carboniaiglesias.it/delibera-consiglio/2012/3>

Sistemi di Coordinamento del territorio provinciale
Sistema della difesa del suolo
Sistema del recupero ambientale delle aree inquinate
Sistema della tutela e della valorizzazione ambientale
Sistema del patrimonio storico culturale e del paesaggio
Sistema del patrimonio agro-forestale e dell'agricoltura specializzata
Sistema delle infrastrutture produttive
Sistema degli insediamenti turistico ricettivi
Sistema della risorsa idrica territoriale
Sistema delle infrastrutture per la mobilità
Sistema della gestione della risorsa energetica
Sistema dei servizi per l'istruzione superiore
Sistema dei servizi alla persona

Tra di essi, il **"Sistema per la gestione della risorsa energetica"** assume come obiettivo principale:

- Incrementare il risparmio e l'efficienza energetica complessiva del sistema territoriale.

Per raggiungere l'obiettivo, il Piano inquadra un insieme di strategie e azioni 'basate su tre filoni' principali:

-Indirizzi e requisiti energetici per i PUC;

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

-Promozione di accordi intercomunali per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili: "La Provincia, nell'ambito delle competenze in materia di energia, riconosce nell'ambito del territorio provinciale l'opportunità di promuovere Accordi territoriali di pianificazione o Accordi territoriali strategici, finalizzati alla individuazione di aree per la localizzazione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili"⁵³.

⁵³PUP. Sintesi Illustrativa; p.26

I restanti contenuti del Piano confermano quanto è già in parte stato affermato nelle cartografie regionali e quanto sarà affermato successivamente nello studio ambientale. Si riportano di seguito le informazioni principali contenute in alcune tavole di studio ritenute significative per la conoscenza della pianificazione e del governo del territorio provinciale:

Carta del Degrado ambientale e territoriale e la Carta dei Servizi Territoriali

Non emergono particolari differenze con lo studio già riportato nel PPR. La cartografia conferma la presenza delle aree minerarie situate sul monte Seruci e delle discariche contenute al suo interno. Nelle aree ricadenti sul Monte Generè e Perdaias Mannas sono perimetrare alcune aree percorse dal fuoco, mentre sul territorio di Portoscuso sono indicate alcune aree di scavi di ampie dimensioni.

Anche la Carta dei Servizi Territoriali riporta le stesse informazioni già emerse in fase di studio dell'assetto insediativo e delle infrastrutture locali, evidenziando sul sito la presenza dell'area estrattiva di prima categoria ancora attiva corrispondente alla cava Generè. La carta riporta anche le cave e le miniere attive e dismesse presenti sul territorio circostante, le grandi aree industriali e la zona umida di Sa Masa.

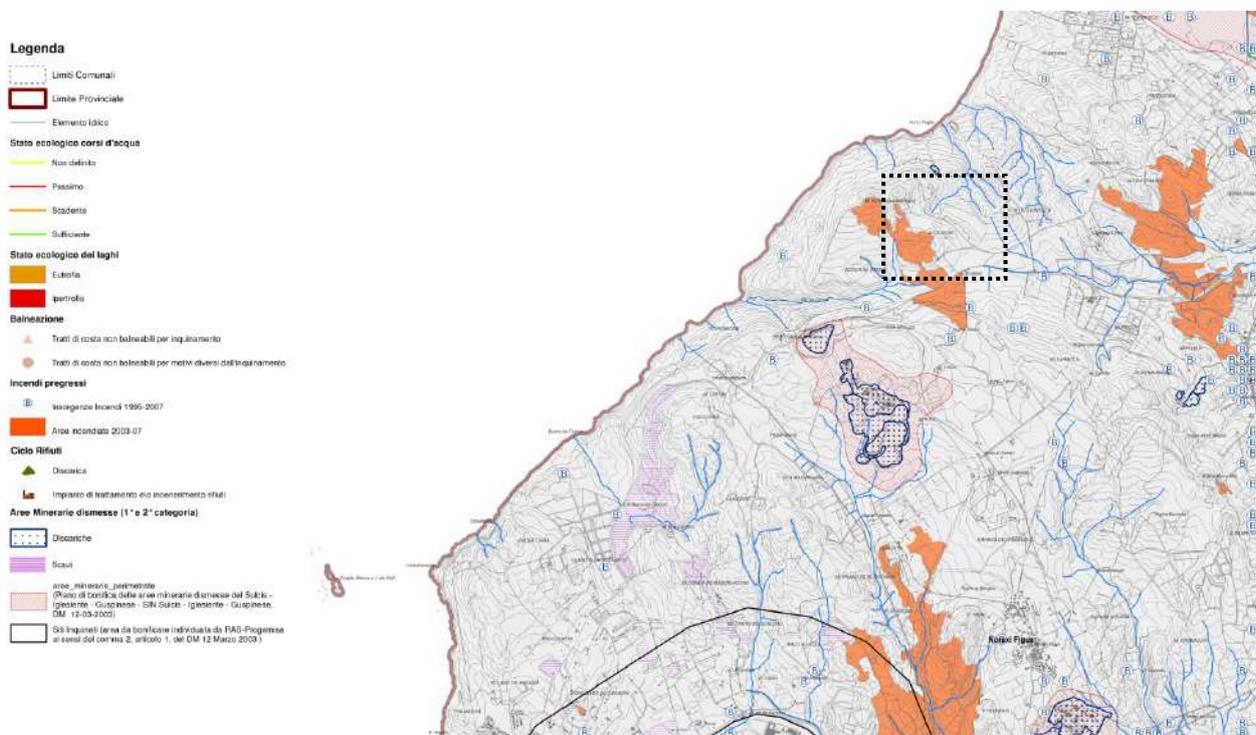


Figura 35: PUP – Carta del Degrado Ambientale.

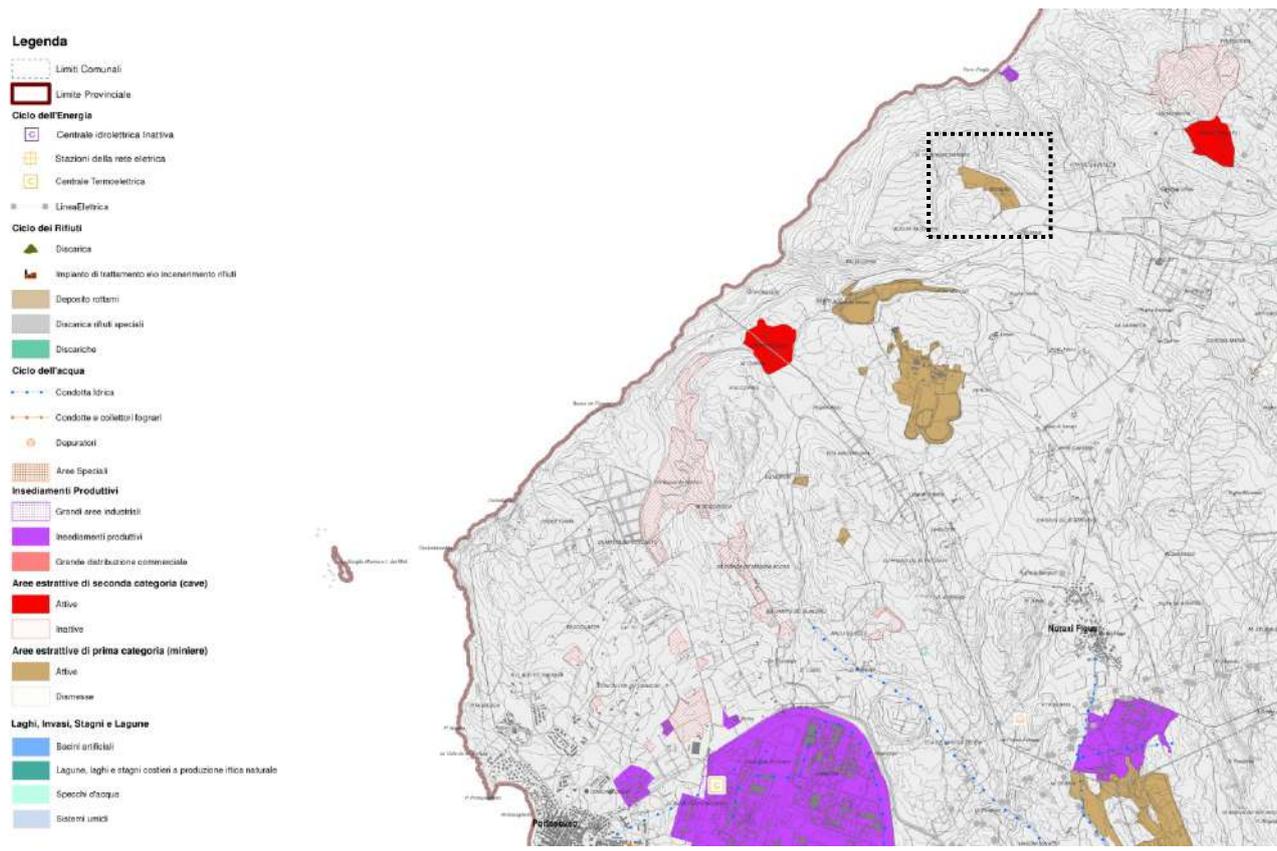


Figura 36: PUP – Carta dei Servizi Territoriali.

Carta degli strumenti urbanistici

Dalla lettura cartografica l'area ricade in zona E – Agricola, a ridosso del perimetro di tutela H del Monte Generè. Sulla costa è indicata una fascia ricadente nella classe F- zone turistiche, mentre in corrispondenza della cava di Monte Seruci, sono perimetrare delle aree di classe D- industriale e G- servizi.

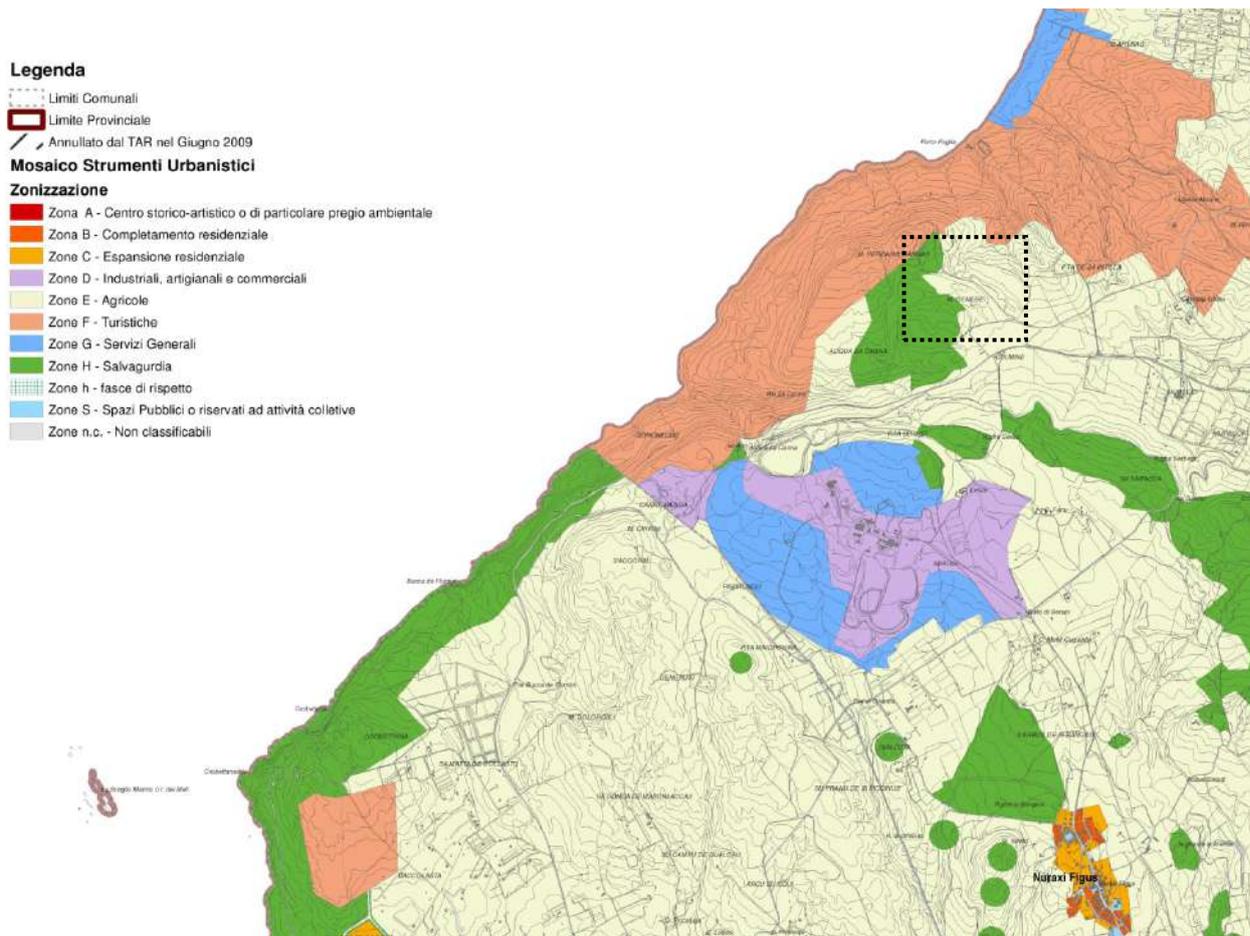


Figura 37: PUP – Mosaico degli Strumenti Urbanistici.

Carta delle morfologie insediative

Anche in questa carta viene segnalata la presenza dell'area estrattiva di prima categoria di M. Generè, ricadente in corrispondenza dell'area di progetto. Le informazioni contenute nella carta ripetono la maggior parte delle informazioni contenute nella carta dei servizi territoriali, già analizzata.

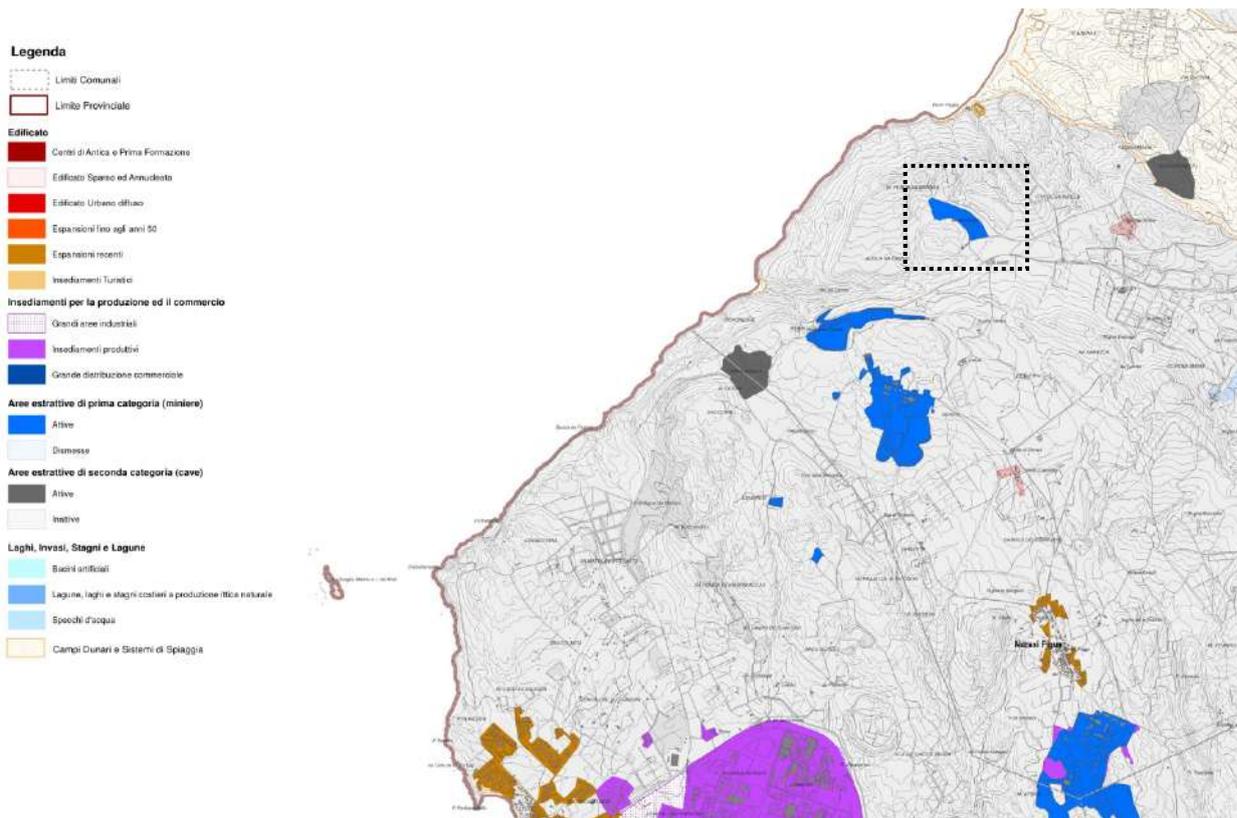


Figura 38: PUP – Carta delle Morfologie Insediative.

Carta delle infrastrutture

Anche nella carta delle infrastrutture viene ribadita la vicinanza dell'area alla SP 108 e la sua connessione, da un lato, con il polo industriale di Portovesme e, dall'altro lato, con la SS 126, da cui è possibile raggiungere i centri urbani principali di Iglesias e Carbonia. Ulteriori informazioni sulle infrastrutture locali sono riportate nello studio del Piano Paesaggistico Regionale e nel capitolo iniziale di studio sull'inquadramento territoriale dell'area di progetto.

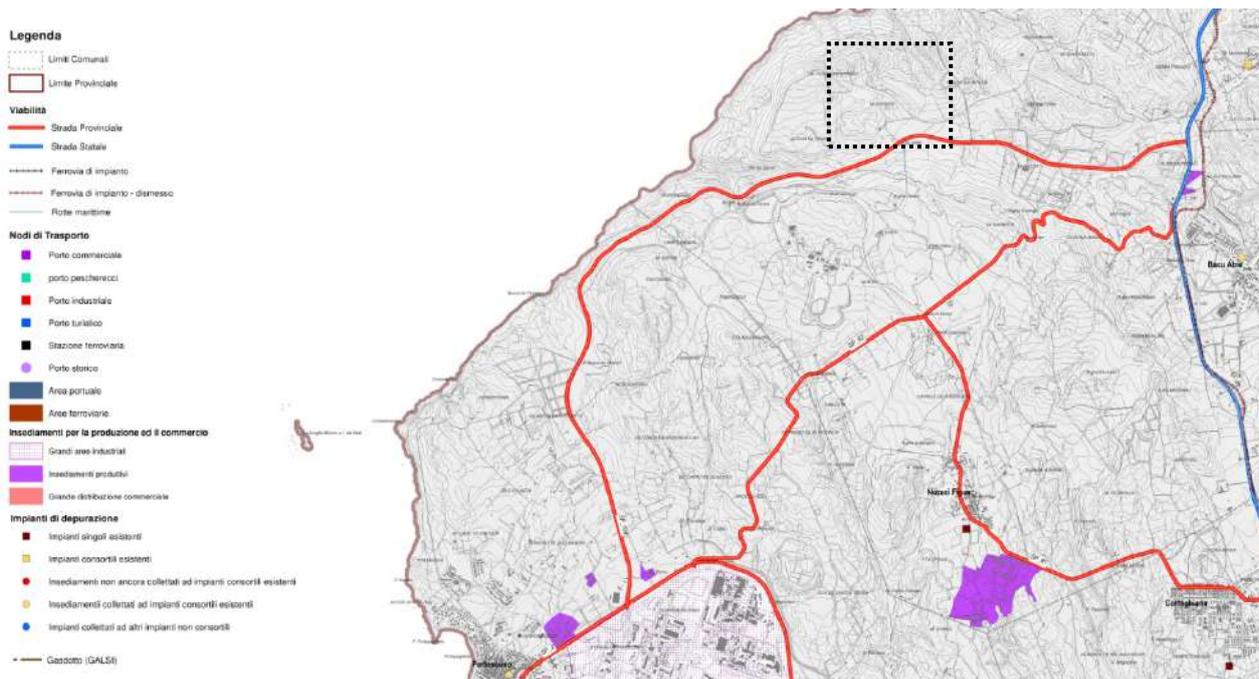


Figura 39: PUP – Carta delle Infrastrutture.

Le carte relative al **Patrimonio Storico Culturale**, ai **Vincoli di Tutela Storico Culturale** e al **Rischio Idrogeologico** ripetono quanto già mostrato nei paragrafi precedenti relativi allo studio della vincolistica del PPR e PAI.

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, PGRA e CFVA).

3.8 Il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)

Attualmente, lo strumento vigente per la regolamentazione urbanistica del territorio del Comune di Gonnese è il Piano Urbanistico Comunale adottato con deliberazione C.C. n. 28 del 24.05.2016. Il Piano è stato successivamente verificato e approvato tramite Determ. Dir. Gen. n. 107/DG del 25.01.2017 ed è entrato in vigore a seguito della pubblicazione sul BURAS n. 8 del 09.02./2017.

I documenti relativi al Piano vigente sono riassunte nel servizio di consultazione online del sito di Sardegna Territorio⁵⁴ -il cui prospetto riepilogativo è riportato nella tabella sottostante- e sulla pagina istituzionale di riferimento del Comune di Gonnese.

Tabella 4: riepilogo varianti al P.U.C. del Comune di Gonnese.

Comune di GONNESA (CI)		
Dati Generali		
Stato	Tipo	Aggiornamento
✓ Vigente	PUC adeguato al PPR	09/02/2017
Stesura Iniziale		
Adozione definitiva	Verifica di coerenza	BURAS
▶ Del. C.C. N. 28 del 24/05/2016	Determ. Dir. Gen. N. 107/DG del 25/01/2017	N. 8 del 09/02/2017
Varianti		
Non sono presenti varianti		

In base alla cartografia di Piano, l'area di progetto ricade **prevalentemente all'interno della zona G e nella sottozona G.11-PRA**. Nella parte superiore dell'area, inoltre, l'area ricade in **minima parte nelle sottozone E5, E2 e H2**.

Secondo quanto riportato nelle norme, le zone G individuate sul territorio sono 14, tra le quali la sottozona **G11-PRA "Servizi generali - Monte Generè - piano di recupero ambientale"**. Relativamente a questa zona sono riportate le seguenti indicazioni normative:

"È un'area destinata ad attrezzature turistiche di servizio, localizzata in località monte Generè nell'entroterra di Porto Paglia in un sito occupato da un'area di cava dismessa. Sono ammesse soltanto strutture di servizio come piccole attività di ristorazione, servizi igienici, visitor center"⁵⁵.

⁵⁴http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb

⁵⁵Comune di Gonnese, PUC, NTA, art.27, p.44.

Tabella 5: parametri urbanistici della zona G11-PRA del PUC di Gonnese.

ZONA G11 - PRA		Piano Particolareggiato
Superficie territoriale	mq	85.616,06
Indice territoriale	mc/mq	0,01
Rapporto di copertura	mq/mq	0,40
Altezza massima	m	3,00
Lotto minimo		l'intero comparto
Volume ammissibile	mc	856,16

Secondo quanto riportato nella Relazione Generale del PUC: "Le sottozone G2, G5, G8, G10 e G11-PRA ricadono al 100% all'interno del sito Costa di Nebida, ma sono escluse dalle perimetrazioni degli habitat individuati nel Piano di Gestione.

[...]

La zona G11-PRA è un'area destinata ad attrezzature turistiche di servizio, localizzata in località monte Generè nell'entroterra di Porto Paglia in un sito occupato da un'area di cava dismessa. L'intervento previsto dovrà essere subordinato alla redazione di un Piano di recupero ambientale, che mira al ripristino delle componenti ambientali alterate dell'attività estrattiva"⁵⁶.

Le zone H

"Si tratta di parti del territorio non classificabili secondo i criteri definiti per le altre zone e che rivestono un particolare pregio archeologico, paesaggistico, o di particolare interesse per la collettività, quali fascia costiera o fluviale, fascia di rispetto cimiteriale.

Una parte rilevante delle zone H è occupata dai siti archeologici, in previsione dello sviluppo delle campagne di scavi, mentre una parte significativa riguarda l'aspetto ambientale e paesaggistico legato alla presenza della costa.

Per le aree eventualmente ricadenti all'interno di perimetri di pericolosità idrogeologica individuati dal PAI, varrà quanto previsto dalle norme di attuazione del PAI stesso.

[..]

ART. 30 - LE ZONE H2

Sono costituite dalle aree che rivestono particolare valore storico archeologico e di conservazione paesistico-ambientale ad esso connesso, tali da prevedere una protezione integrale.

Sono ammessi gli interventi di cui alle lettere a, b e c dell'art. 31 della L. 457/78.

In esse è consentito inoltre l'esercizio della attività agricola.

⁵⁶Comune di Gonnese, PUC, Relazione generale, p. 44.

È incompatibile con la destinazione di zona l'apertura o l'ampliamento di cave. Le cave abbandonate dovranno essere sistemate in base a modalità da concordare con l'amministrazione comunale, con un piano di ripristino dei luoghi.

Per le zone H2 ricadenti all'interno di perimetri di tutela integrale o condizionata di beni culturali, l'attività agricola e a pascolo è consentita secondo quanto previsto e consentito dalle norme per i beni culturali nelle discipline dei perimetri.

Per le zone H2 non ricadenti all'interno di perimetri di tutela integrale o condizionata di beni culturali, è consentito l'uso a pascolo dei terreni, nonché l'uso agricolo che, in caso di alterazione della morfologia dei luoghi, deve essere sottoposto ad autorizzazione paesaggistica.

Le attività agricole incidenti sul sottosuolo per una profondità superiore ai 60 cm e/o altro utilizzo dell'area, comportante scavi a profondità maggiore a quella anzidetta dovranno essere previamente comunicate alla competente autorità preposta alla tutela archeologica, ai fini della valutazione degli adempimenti di competenza.

Per qualsiasi alterazione naturale, anche se provvisoria, delle condizioni del terreno non intesa all'esercizio dell'attività agricola (sterri, rinterri, accatastamenti di materiali), dovrà essere preventivamente richiesta la relativa concessione, che potrà essere rilasciata soltanto ove giustificata da obiettive esigenze dello stato dei luoghi e comunque ove sia intesa al miglioramento ed al ripristino dell'ambiente naturale preesistente.

È fatto divieto di alterare il deflusso naturale delle acque di pioggia o di corsi d'acqua superficiali, di alterare comunque il coefficiente di assorbimento idrico del terreno naturale o di provocare inquinamento.

È vietata la costruzione di attrezzature, che per ingombro e dimensione, modifichino sostanzialmente le caratteristiche naturali dell'area.

Sono ammesse soltanto recinzioni naturali, preferenzialmente costituite da muretti a secco siepi e simili, o in rete a protezione delle aree coltivate inclusa in siepi, ad eccezione di recinzioni protettive alle colture a carattere provvisorio⁵⁷.

Sui beni archeologici, il PUC ha individuato i perimetri di tutela integrale, condizionata e d'attenzione riguardanti i beni presenti sul territorio, riportati nella Tav. AC 06, per i quali le NTA relative ai beni archeologici – "Norme BBCC"- definiscono gli usi e le azioni consentite. La cartografia individua in prossimità del sito l'area archeologica composta dalla presenza del Nuraghe

⁵⁷Comune di Gonnese, PUC, NTA, art.28, p.52-53.

M. Perdaias Mannas (ID DB 3332), grotta Su Guronsi Manna (ID 4119) e il complesso di M. Generè (ID DB 4030). Secondo quanto riportato dalle Norme Tecniche relative ai BBCC:

"Nuraghe M. Perdaias Mannas (ID DB 3332); Grotta Su Guronsi Manna (ID 4119); complesso di Monte Generè (ID DB 4030).

Perimetro a tutela integrale - Disciplina:

Sono unicamente ammesse attività di studio, ricerca, scavo e restauro, nonché interventi di trasformazione

connessi a tali attività, ivi comprese le opere di consolidamento statico.

Sono consentite opere minori provvisorie e/o totalmente reversibili, la cui collocazione e elaborazione tecnica derivi da un progetto definitivo/esecutivo di opere pubbliche sul patrimonio culturale (di cui agli artt. 239/251 del Regolamento di Attuazione DLgs 163/2006 riguardanti lo scavo archeologico, il restauro e la manutenzione dei beni culturali). Tali opere possono essere previste, totalmente o in parte, come vere e proprie opere di musealizzazione all'aperto. È da tenere in considerazione nella progettazione, in via prioritaria, la possibilità di adeguare e/o riutilizzare i tracciati eventualmente già aperti in funzione di precedenti attività di studio, ricerca, scavo e restauro, o quelli già esistenti prima di queste.

In ogni caso, ogni intervento incidente sul sottosuolo deve essere autorizzato dalla competente Soprintendenza per i Beni Archeologici e dalle competenti autorità forestali.

Fatte salve le operazioni necessarie all'attività di scavo e ricerca archeologica, non è consentita l'eliminazione di alberi e macchia mediterranea.

Le recinzioni e altri sistemi di delimitazione dei fondi, di proprietà pubblica o privata, aventi caratteristiche storico tradizionali e/o naturali, devono essere accuratamente conservati.

Eventuali strutture poste all'interno del primo perimetro, purché esse stesse meritevoli di tutela e idonee ad essere recuperate, possono essere riusate secondo una nuova destinazione d'uso compatibile con la valorizzazione/conservazione del luogo. È consentito l'uso del suolo per il pascolo.

È fatto divieto d'apposizione di cartellonistica pubblicitaria.

Perimetro a tutela condizionata - Disciplina:

Sono unicamente ammesse attività di studio, ricerca, scavo e restauro, nonché interventi di trasformazione connessi a tali attività, ivi comprese le opere di consolidamento statico.

Sono consentite opere minori provvisorie e/o totalmente reversibili, la cui collocazione e elaborazione tecnica derivi da un progetto definitivo/esecutivo di opere pubbliche sul patrimonio culturale (di cui agli artt. 239/251 del Regolamento di Attuazione DLgs 163/2006 riguardanti lo scavo archeologico, il restauro e la manutenzione dei beni culturali). Tali opere possono essere previste, totalmente o in parte, come vere e proprie opere di musealizzazione all'aperto. È da tenere in considerazione nella progettazione, in via prioritaria, la possibilità di adeguare e/o riutilizzare i tracciati eventualmente già aperti in funzione di precedenti attività di studio, ricerca, scavo e restauro, o quelli già esistenti prima di queste.

In ogni caso, ogni intervento incidente sul sottosuolo deve essere autorizzato dalla competente Soprintendenza per i Beni Archeologici e dalle competenti autorità forestali.

Fatte salve le operazioni necessarie all'attività di scavo e ricerca archeologica, non è consentita l'eliminazione di alberi e macchia mediterranea.

È consentito l'uso agricolo e a pascolo dei terreni ed è fatto divieto di introdurre attività che comportino trasformazioni del territorio diverse da quelle agricole; tuttavia nuove attività agricole incidenti sul sottosuolo e/o altro utilizzo dell'area, comportante scavi a profondità maggiore rispetto a quelle attualmente raggiunte deve svolgersi sotto la stretta sorveglianza delle competenti autorità preposte alla tutela archeologica, con le quali si devono concordare tempi e modi con cui mettere in atto le adeguate misure di cautela e prevenzione. È consentita la realizzazione di opere edili minori (stradelli, punti di sosta etc.) aventi il fine di rendere possibile al pubblico l'accessibilità, la fruizione e il godimento del bene stesso.

La realizzazione di tali opere deve prediligere i materiali naturali e/o locali, manifestarsi semplice ed essenziale nel disegno ed ispirarsi al principio dell'"intervento minimo".

Le recinzioni e altri sistemi di delimitazione dei fondi, di proprietà pubblica o privata, aventi caratteristiche storico tradizionali e/o naturali, devono essere accuratamente conservati.

Locali d'appoggio alle attività turistico ricettive possono essere progettati e collocati in luogo idoneo solo al di fuori del perimetro di tutela. Eventuali strutture poste all'interno del perimetro di tutela condizionata, purché esse stesse meritevoli di tutela e idonee ad essere recuperate, possono essere riusate secondo una nuova destinazione d'uso compatibile con la valorizzazione/conservazione del luogo.

È consentito l'uso del suolo per il pascolo e l'agricoltura. È fatto divieto d'apposizione di cartellonistica pubblicitaria.

Nella parte del perimetro di tutela condizionata ricadente in area di cava e/o in zone immediatamente limitrofe dovrà essere eseguito il ripristino ambientale (ai sensi della LR 30/89). La pianificazione degli interventi di ripristino, da esplicarsi sia durante che alla conclusione dei lavori di coltivazione, dovrà essere volta alla ricostituzione di un assetto finale dei luoghi ordinato e funzionale finalizzato alla salvaguardia dell'ambiente naturale ed alla conservazione delle possibilità di riuso del suolo agricolo.

Si stabilisce che in quest'area il fondo di ripristino (di cui all'art. 32 della LR 30/89), destinato dalla Legge al finanziamento di opere di miglioramento ambientale in aree, disponibili all'uso pubblico, ricadenti nei Comuni interessati dalle attività estrattive e di cava, qualora utilizzato, dovrà essere anche orientato a neutralizzare gli effetti negativi che l'area di cava ha prodotto manifestandosi di fatto come detrattore della qualità del paesaggio agricolo-rurale e naturale nel suo coacervo con i presenti, e spesso manifesti, aspetti storico culturali.

Le azioni di ripristino e i fondi ad esse destinati dovranno perciò anche essere utilizzati per la costruzione di nuovi valori del paesaggio rurale attraverso interventi di architettura del paesaggio, connessi ai residui di paesaggio naturale da salvaguardare in ogni caso. Tali previsioni devono al contempo prevedere azioni di tutela e/o valorizzazione del patrimonio storico culturale anche sviluppandone le connessioni tra le diverse emergenze storiche e archeologiche. A tal scopo è rimandata ad una progettazione di dettaglio il ripristino dell'intera area o parti di essa, concordandone le direttrici fin dalle prime fasi anche con gli organi preposti alla tutela del patrimonio storico culturale e del paesaggio.

Per la definizione delle scelte progettuali che rispondano alle direttrici di cui sopra ed ai fini della ricerca dell'innalzamento dei livelli qualitativi degli interventi è da privilegiarsi il ricorso al concorso di idee"⁵⁸.

Nonostante la proposta progettuale non rientri tra le azioni ammesse dalla normativa, si evidenzia che allo stato attuale l'area di progetto, ricadente nel perimetro di tutela condizionata, risulta già antropizzato dalle attività di cava ancora attiva che ha prodotto come residui diversi scavi di coltivazione riempiti dall'acqua piovana.

⁵⁸Comune di Gonnese, PUC, Norme BBCC, p.10-12.

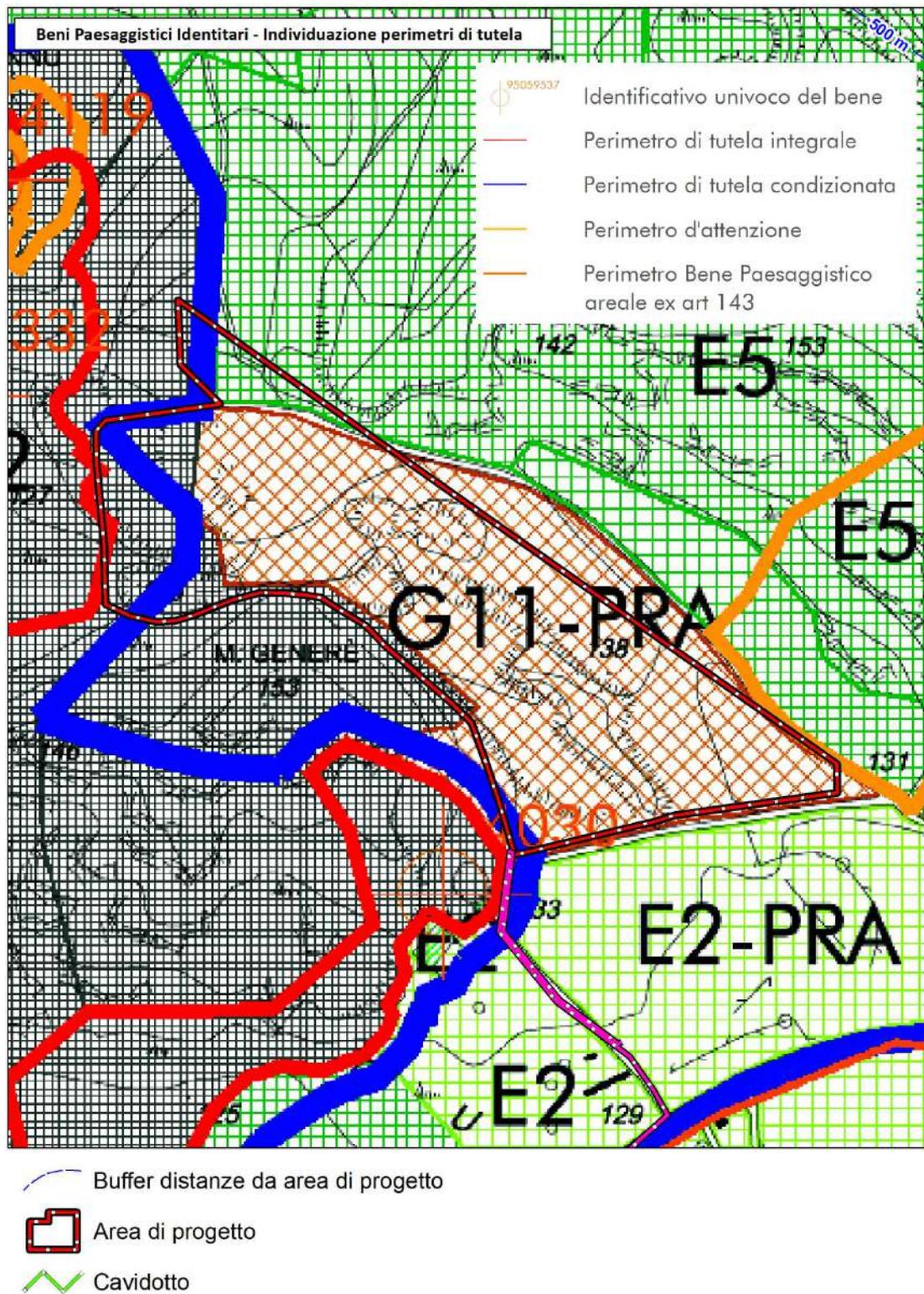


Figura 40: estratto del PUC – Tavola AC 06 – Beni paesaggistici e identitari. Individuazione perimetri di tutela.

Le zone E

"ART. 15 - ZONE E (AGRICOLE)

La Zona Omogenea E comprende le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, alla itticoltura, alle attività di conservazione e trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive ed estensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

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

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

In queste aree sono vietate trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola.

- CLASSIFICAZIONE in SOTTOZONE:

La Zona Omogenea E è regolamentata dalle Direttive per le Zone Agricole emanate con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Sardegna in attuazione degli artt. 8 e 9 della Legge Regione Autonoma della Sardegna 22.12.1989 n° 45.

La direttiva di cui sopra individua le seguenti sottozone agricole:

- E1) aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata;
- E2) aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;

E3) aree, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, che sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;

E4) aree caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, che sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali;

E5) aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

- USI PREVISTI COMPATIBILI:

- Colture erbacee annuali e poliennali
- Colture arboree: vite, olivo, agrumi, frutticoltura idonea all'ambiente pedoclimatico
- Colture forestali: leccio e sughera, arboricoltura da legno
- Allevamenti: acquicoltura, allevamento bovino, ovino e caprino, equino e altri allevamenti, elicicoltura, lombricoltura, allevamento estensivo ed intensivo di selvaggina, apicoltura.

È consentita la realizzazione di manufatti edilizi amovibili strettamente necessari per l'attività estrattiva (per esempio locali per le lavorazioni e lo stoccaggio dei materiali, uffici, etc.), esclusivamente nelle aree adiacenti le Zone Territoriali Omogenee D4 e D5 , come da autorizzazione o concessione regionale.

I manufatti di cui sopra dovranno essere rimossi alla cessazione dell'attività estrattiva.

Per le aree eventualmente ricadenti all'interno di perimetri di pericolosità idrogeologica individuati dal PAI, varrà quanto previsto dalle norme di attuazione del PAI stesso.

ART. 16 - NORME EDILIZIE DI CARATTERE GENERALE PER LE ZONE AGRICOLE:

Oltre alle norme e limitazioni specifiche di ciascuna sottozona, per tutte le cinque sottozone valgono le seguenti norme generali:

1. In tutte le zone omogenee E è vietata la realizzazione di qualunque costruzione edilizia interrata e/o seminterrata, ad eccezione dei locali interrati e/o seminterrati delle residenze e dei fabbricati rurali edificabili ai sensi degli articoli successivi. Tali locali dovranno essere realizzati all'interno dell'area di sedime delle relative costruzioni fuori terra.

2. Per gli Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e le aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, fermo restando l'obbligo di procedere prioritariamente al recupero degli edifici esistenti, la costruzione di nuovi edifici ad esclusiva funzione agricola è consentita per le opere indispensabili alla conduzione del fondo ed alle

attrezzature necessarie per le attività aziendali secondo le prescrizioni contenute nelle Direttive di cui al D.P.G.R. 3 agosto 1994, n.228, previa attenta verifica della stretta connessione tra l'edificazione e la conduzione agricola e zootecnica del fondo.

3. Per gli Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e le aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola (ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99), per gli edifici ad uso abitativo connessi a tali interventi il lotto minimo richiesto per unità abitativa è pari a 3,00 ettari per l'esercizio di attività aziendali a carattere intensivo (sottozone E3). Per l'esercizio di attività a carattere estensivo il lotto minimo è pari a 3,00 ettari (sottozone E2); per l'esercizio di attività a carattere estensivo in aree marginali e boscate (sottozone E5) il lotto minimo è pari a 10,00 ettari.

È prevista la possibilità raggiungere la superficie minima di intervento con l'utilizzo di più corpi aziendali che, in caso di edificazione a fini residenziali, devono essere contigui. Il volume realizzabile è, in ogni caso, calcolato utilizzando esclusivamente la superficie effettiva del fondo sul quale si edifica, ferma la possibilità di utilizzare particelle catastali contigue

Per tutti i rimanenti casi, cioè anche per coloro che non abbiano titolo come Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e come aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, sono comunque ammessi, in lotti di terreno di superficie non inferiore a 3,00 ha per le zone E2 ed E3 e non inferiore a 10 ha per le zone E5, strutture di appoggio non residenziali, con altezza massima pari a tre metri e ad un unico piano fuori terra, aventi le seguenti superfici coperte e relative volumetrie:

Sup. lotto compresa tra 1,00 ha e 10,00 ha : 30,00 mq e 90,00 mc

Sup. lotto maggiore di 10,00 ha : 60,00 mq e 180,00 mc

In tali fabbricati è vietata qualunque distribuzione interna assimilabile alla funzione residenziale.

Le volumetrie insediabili di due o più sottozone agricole diverse e contigue ("Aziende Accorpate") sono date dalla somma dei volumi insediabili nelle singole sottozone.

Sono altresì consentite e non vengono conteggiate ai fini della volumetria tettoie aperte almeno su tre lati di superficie non superiore a 70 mq. Dette tettoie dovranno essere realizzate con materiali idonei e completamente rifinite.

4. Il dimensionamento degli edifici deve essere effettuato sulla base della superficie del fondo interessato dal piano aziendale. Gli edifici per la residenza e le strutture per la conduzione del fondo non devono essere distribuiti disordinatamente sul fondo, ma concentrati in punti definiti in modo da non contribuire al consumo del territorio con una disposizione di edifici casuale e visivamente incontrollabile.

I progetti di intervento devono definire gli usi e le sistemazioni degli edifici esistenti e previsti e delle aree libere di pertinenza, le infrastrutture di accesso, le recinzioni e le piantumazioni. Le opere previste devono inserirsi organicamente nel paesaggio circostante, rispettare le trame particellari dei reticoli idrologici e stradali, non recare pregiudizio agli aspetti paesistico percettivi e non determinare interferenze visive negative rispetto a beni naturali o culturali esistenti nell'intorno;

5. I materiali e i caratteri costruttivi devono essere adeguati alle preesistenze tradizionali, con particolare riguardo alla tipologia, alle forme dei volumi, alle pendenze, agli sporti e all'articolazione delle falde dei tetti, all'utilizzo dei materiali di facciata e di copertura.

6. I nuovi corpi di fabbrica conseguenti ad ampliamenti o a nuova costruzione dovranno rispettare i caratteri di essenzialità e pulizia volumetrica proprie dell'edilizia rurale storica. In particolare:

- I corpi di fabbrica saranno prevalentemente a piano terra o con parziale raddoppio di un primo piano;
- le coperture saranno in generale a doppia falda inclinata, con pendenza intorno al 20%, con
- divieto di sfalsamento delle falde; sono ammesse coperture piane sino ad un massimo del 20% della superficie coperta;
- è consentita la realizzazione di coperture totalmente piane architettonicamente compiute (tetto giardino, pavimentazioni idonee etc.), con l'esclusione di soluzioni di impermeabilizzazione a vista o comunque tinteggiate.
- l'andamento planimetrico dovrà essere lineare, evitando sporgenze e rientranze non necessarie;
- le bucatore dovranno avere prevalente sviluppo in verticale;
- la finitura dei corpi di fabbrica sarà in generale ad intonaco tinteggiato bianco o secondo i colori delle terre locali;
- gli infissi dovranno essere realizzati in legno o in alluminio elettrocolorato (con l'esclusione delle finiture anodizzate metalliche) ed oscurati secondo le modalità tipiche del luogo.

COSTRUZIONI ESISTENTI:

Per gli edifici esistenti che insistono su lotti inferiori a quelli minimi prescritti sono consentite soltanto operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria senza aumento di volume e di unità abitative, ed interventi orientati all'adeguamento tipologico secondo le disposizioni di cui ai precedenti punti.

Per i manufatti esistenti, quali stalle, strutture necessarie all'allevamento e all'attività zootecnica, magazzini e depositi di merci e attrezzature, magazzini di stoccaggio e ricoveri di mezzi funzionali

all'attività agricola, non più necessari alla conduzione agricola del fondo, nel caso di riconversione dell'azienda (ad esempio nel caso del cambio di tipologia zootecnica, di riconversione da zootecnica ad agricola o vice versa) o di modifica dell'attività aziendale che renda conseguentemente differente il bisogno di spazi e di infrastrutture, il piano urbanistico consente la modifica di destinazione d'uso senza incrementi volumetrici, nel rispetto delle specifiche caratteristiche tipologiche e architettoniche, nonché delle caratteristiche paesaggistico ambientali dei luoghi, orientata alla utilizzazione dei manufatti stessi per interventi di turismo rurale ai sensi degli articoli 8, 9 e 10 della L.R. 12 agosto 1998, n. 27.

Per le costruzioni esistenti sono ammessi la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione e l'ampliamento nei limiti consentiti dallo strumento urbanistico nonché, ad eccezione degli edifici soggetti a vincolo paesaggistico come parte del patrimonio rurale storico tradizionale, monumentale ed artistico, la demolizione e la ricostruzione in loco per inderogabili motivi di staticità o di tutela della pubblica incolumità.

L'ampliamento del volume residenziale deve essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempreché non necessaria alla conduzione del fondo. Per gli edifici facenti parte del patrimonio rurale storico-tradizionale ambientale è ammessa la manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro conservativo e filologico, la ristrutturazione delle parti in degrado statico, il recupero funzionale di parti da destinare alla organizzazione degli impianti per una corretta utilizzazione dell'intero edificio.

È altresì consentito il cambio di destinazione d'uso purché volto alla realizzazione di servizi di interesse pubblico, privilegiando l'utilizzo per attività culturali, con la procedura di cui all'art. 11 della L. R. n° 23/85. Il progetto di recupero o di restauro deve essere esteso a tutta l'azienda storica ancorché non sia più di uno stesso proprietario.

Per gli edifici dismessi o non più funzionali all'azienda agricola è permesso il recupero dei volumi esistenti, con esclusione delle strutture chiaramente precarie quali tettoie, porcilaie, ovili fatiscenti, ecc.

Nel recupero di tali edifici è consentita la variazione d'uso esclusivamente per turismo rurale, che può comprendere la ristorazione, la vendita di prodotti tipici della zona o della regione. Il progetto di recupero deve essere esteso a tutta l'area compresa nell'azienda originaria e deve essere condotto in modo che siano rispettate le caratteristiche agricole della zona; le attività e gli edifici si devono integrare in modo omogeneo con il preesistente.

Per gli edifici legittimi esistenti ubicati nelle zone di protezione delle strade sono consentite le seguenti opere:

- a) manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e ristrutturazione edilizia.
- b) dotazione di servizi igienici e copertura di scale esterne;
- c) ogni altro ampliamento necessario per adeguare l'immobile alla disciplina igienico - sanitaria vigente.

Gli interventi edilizi saranno autorizzati purché non comportino l'avanzamento dell'edificio esistente sul fronte stradale.

Nel caso di esproprio di un edificio per la realizzazione o l'ampliamento di strade e per la realizzazione di opere pubbliche in genere, e nei casi di demolizione, è consentita la ricostruzione con il mantenimento delle destinazioni d'uso precedenti in area agricola adiacente, secondo il volume esistente, anche inferiore alla superficie minima prevista.

In accordo con il DPGR 228/1994, sono consentiti in zona agricola i fabbricati per gli insediamenti produttivi di tipo agro-industriale, a condizione che siano preesistenti alla data di entrata in vigore di tale decreto.

Per quelli preesistenti condotti da cooperative o associazioni di produttori agricoli, sono permessi gli ampliamenti fino ad un indice fondiario di 1.5 mc/mq; il rapporto di copertura non può superare il 50% dell'area di pertinenza.

Ai sensi delle Direttive per le zone agricole emanate con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Sardegna in attuazione degli artt. 8 e 9 della L.R. 22.12.1989 n° 45, i nuovi fabbricati per allevamenti zootecnici intensivi, dove permessi, debbono distare almeno 50 m dai confini di proprietà. Detti fabbricati debbono distare altresì 500 m se trattasi di allevamento per suini 300 m per avicunicoli, e 100 m per bovini, ovicaprini ed equini, dal limite delle zone territoriali A, B, C, F, G. I fabbricati per allevamenti zootecnici intensivi dovranno avere un rapporto di copertura con l'area di pertinenza non superiore al 30%.

[...]

IMPIANTI DI INTERESSE PUBBLICO:

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

SALVAGUARDIA:

Il P.U.C. promuove il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;

Valgono per tutte le zone E le seguenti norme di carattere generale finalizzate alla salvaguardia delle vegetazioni spontanee:

- a. mantenimento delle fitocenosi spontanee, qualora esse non pregiudichino il naturale scolo delle acque e le operazioni di manutenzione dei corsi d'acqua, nei quali casi la loro eventuale eliminazione/contenimento dovrà essere soggetta ad autorizzazione da parte del Comune;
- b. mantenimento e ripristino delle zone boschive;
- c. conservazione delle fitocenosi di tipo particolare (vegetazioni degli ambienti rupestri, delle zone umide, delle grotte);
- d. conservazione di elementi di particolare interesse per il disegno del suolo, la valenza ambientale di habitat residuali (puntuali e lineari), la loro valenza testimoniale dell'esistenza di complessi boschivi;
- e. divieto di taglio di alberi, isolati o a gruppi e/o filari, che rappresentano elemento caratteristico del paesaggio, se non autorizzati dalla Forestale;
- f. mantenimento e ripristino e/o ricostituzione di alberature lungo le strade;
- g. mantenimento delle alberature di confine, di arredo, stradali e delle piante a carattere monumentale;
- h. mantenimento e ripristino all'interno dei boschi di percorsi ciclo- pedonali ed equestri laddove tale tipo di fruizione sia compatibile con le azioni e gli indirizzi per la tutela della fauna selvatica;
- i. divieto di messa a dimora, anche per scopi di arredo, di specie arboree, arbustive ed erbacee non autoctone e infestanti.

Aree sottoposte a vincolo idrogeologico

Per le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, così come individuate ai sensi del R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento R.D. 16 maggio 1926, n. 1126 si rimanda alle prescrizioni di polizia forestale ivi previste.

Aree agricole all'interno delle Fasce Fluviali individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Autonoma della Sardegna

Le nuove edificazioni saranno da realizzare al di fuori delle "Fasce di Tutela" dei corpi idrici superficiali (così come individuate negli elaborati specialistici allegati del P.U.C.):

- a. lungo il corso dei fiumi, dei torrenti non arginati, degli stagni e delle aree lagunari per una profondità di cinquanta metri dalle rive o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale;
- b. lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati, per una profondità di venticinque metri dagli argini;

[...]

FRAZIONAMENTI, ACCORPAMENTI, LOTTO MINIMO:

È vietato il frazionamento ai fini edificatori di corpi catastali di superficie inferiore a ha 3.

È consentito raggiungere la superficie minima di intervento con l'utilizzo di più corpi aziendali che, in caso di edificazione a fini residenziali, devono essere contigui. Il volume realizzabile è, in ogni caso, calcolato utilizzando esclusivamente la superficie effettiva del fondo sul quale si edifica, ferma la possibilità di utilizzare particelle catastali contigue.

Nelle sottozone classificate agricole, i fabbricati ad uso residenziale devono distare, non meno di metri 10, da tutti gli altri fabbricati ad uso agricolo (capannoni, fienili, magazzini etc.)

[...]

PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE FONTI RINNOVABILI

Sono ammessi gli impianti di produzione energetica mediante fonti rinnovabili (solari ed eoliche). Nel caso di fotovoltaico, i pannelli dovranno essere localizzati sui fabbricati (purché non presentino caratteri storici), con i pannelli inclinati secondo l'angolo della falda del tetto, o contigui agli stessi per una superficie non superiore a 30 mq.

[...]

ART. 24 - LA SOTTO ZONA E5

Tali aree sono rappresentate dalle superfici agricole che non vengono coltivate, pascoli, aree ricoperte da formazioni boschive e a macchia mediterranea, terreni con presenza di rocciosità affiorante, ecc.

In tali superfici potranno essere consentiti solo interventi tendenti alla rinaturalizzazione del soprassuolo, interventi di forestazione produttiva e naturalistica, da evitarsi le lavorazioni andanti

del terreno, inoltre le superfici che all'atto dell'approvazione del presente piano risultano boscate potranno essere soggette solo ad interventi di ricostituzione boschiva.

In tali aree potrà essere consentito, oltre che il mantenimento e miglioramento delle scarse aziende esistenti, l'inserimento programmato di attività agro-ambientali finalizzate allo sfruttamento della risorsa ambientale quali:

- silvicoltura;
- apicoltura;
- allevamenti estensivi faunistici di ripopolamento;
- osservatori naturalistici;
- percorsi a piedi e a cavallo;
- sviluppo di turismo culturale anche attraverso la riconversione dei siti minerari dismessi.

Il quadro normativo persegue quindi le seguenti finalità:

- favorire la continuità dell'utilizzo primario in funzione delle residue attività agricole e della zootecnica;
- conciliare gli aspetti produttivi con le esigenze di salvaguardia ambientale;
- consentire che una gamma sufficientemente articolata di utilizzi assimilabili ai servizi generali quali attività di servizio al turismo naturalistico e culturale e di ricerca scientifica e tecnologica trovi un'opportuna collocazione in tali ambiti.

Non è pertanto precluso l'uso produttivo dei terreni, ma occorre evitare che si collochi in un quadro di frazionamento e dispersione favorendo, al contrario, processi di accorpamento.

Di conseguenza sono assentite solo le nuove iniziative che si collocano lungo la rete viaria di penetrazione agraria o mineraria esistente.

Sono ammesse le seguenti costruzioni:

- a. fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;
- b. fabbricati per agriturismo, punti di ristoro e impianti di interesse pubblico secondo quanto previsto dall'articolo 16;
- c. fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);
- d. strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti, e per il recupero del disagio sociale.

Gli indici massimi da applicare sono i seguenti:

Superficie minima del fondo: 10,00 ha

- 0,10 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera a del precedente comma
- 0,01 mc/mq per le residenze;
- 0,01 mc/mq per i fabbricati di cui alla lett. c del precedente comma;
- fino a 0,10 mc/mq per le strutture di cui alla lett. d del precedente comma.

I parametri per le strutture di cui alla lettera b. del precedente comma sono quelli indicati all'articolo 16 e fanno riferimento alla normativa vigente"⁵⁹.

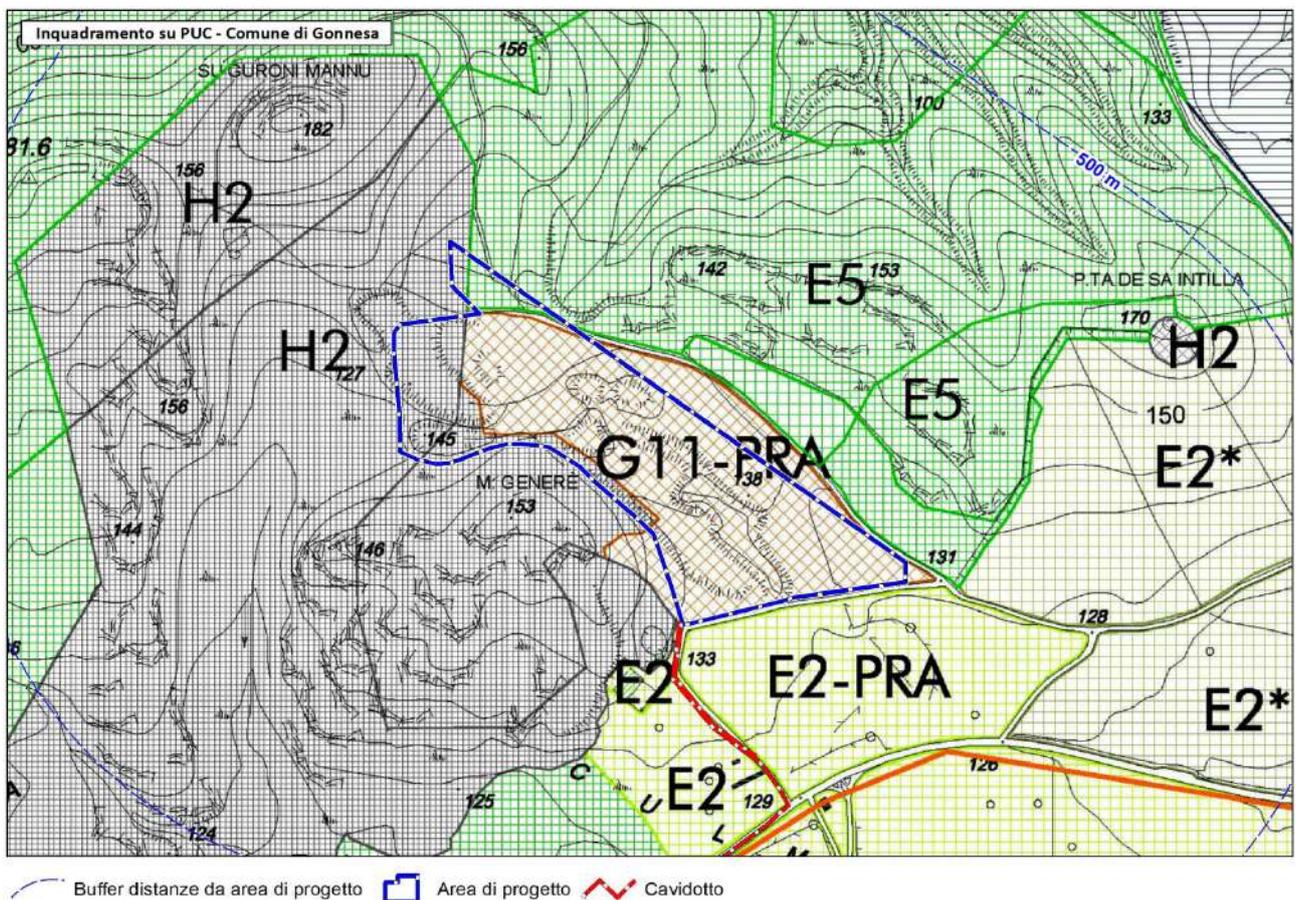


Figura 41: PUC- Comune di Gonnesa, tavola della zonizzazione extraurbana.

⁵⁹Comune di Gonnesa, PUC, NTA, art.15, p.22.

3.9 Piano di Zonizzazione Acustica (P.Z.A.)

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 Gonnese, 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, delle Linee Guida regionali delle Direttive impartite dalla Deliberazione n.62/9 del 14.11.2008, "Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico", classifica l'area di progetto come:

classe III – "Area di Tipo Misto"	"Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività come uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico"
--	--

Dalla lettura cartografica della Tavola 3A – "Prima ipotesi di classificazione", si rileva come l'area ricada al confine tra il perimetro di classificazione acustica appartenente alla classe III – "Area di tipo misto", in cui ricade la maggior parte del territorio comunale interno alla costa, e il perimetro della classe acustica II – "Prevalentemente residenziale", in cui ricadono i territori costieri e ricadenti in zone montuose.

I limiti acustici imposti per questa area sono riportati nella Tabella sottostante:

LEGENDA								
classificazione secondo D.P.C.M. 14.11.1997								
Classe	Destinazione d'uso	VALORI LIMITE DI EMISSIONE IN dBA		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI RENDIMENTO IN dBA		VALORI DI RIFERIMENTO QUALITÀ IN dBA		Grafica SIMBOLOGIA (norma UNI 9884)
		GIORNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)	GIORNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)	GIORNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)	
I	Aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42	
III	Aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	
	Aree destinate a pubblici spettacoli							

Figura 42: Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Gonnese. Tabella dei limiti acustici imposti.

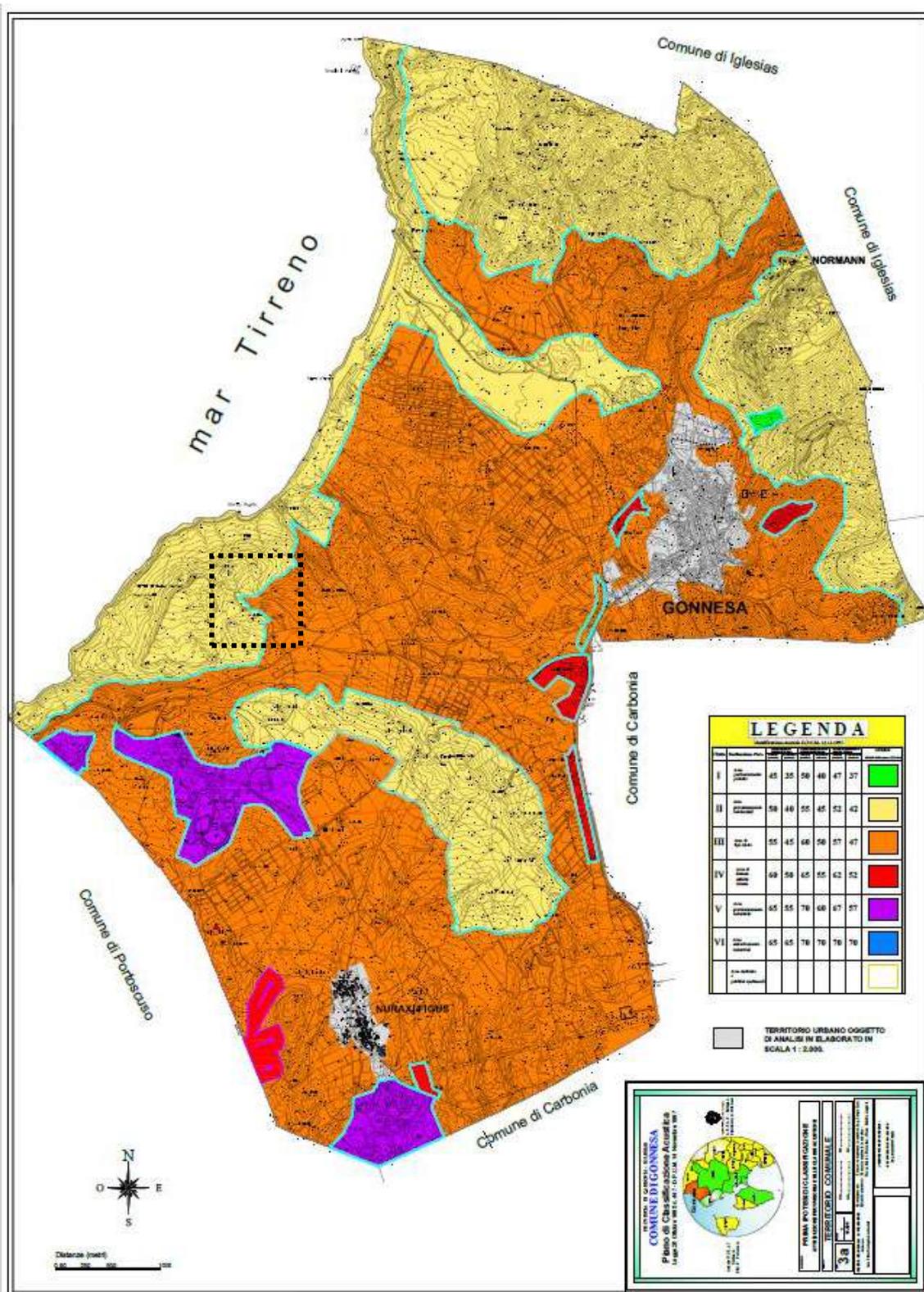


Figura 43: Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Gonnese. Tavola 3a.

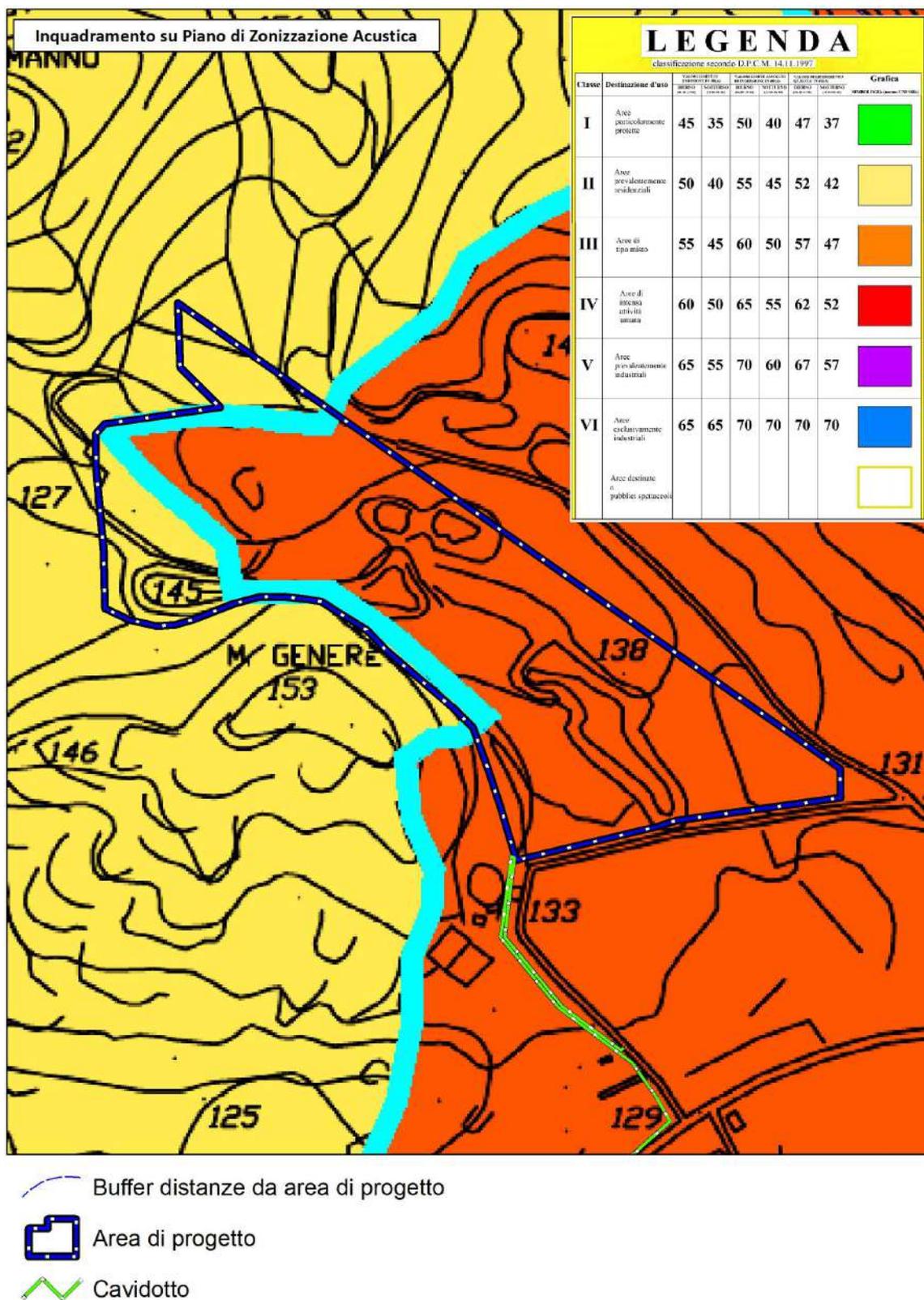


Figura 44: Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Gonnesa. Dettaglio sull'area.

Per quanto riguarda la viabilità stradale, "Considerata la loro rilevanza per l'impatto acustico ambientale, le strade sono elementi di primaria importanza nella predisposizione della zonizzazione acustica, per cui, così come indicato dalla normativa (DPR 142/2004), le aree prospicienti alle infrastrutture di trasporto dovranno essere classificate tenendo conto delle caratteristiche e delle potenzialità di queste ultime.

Per quanto concerne il traffico veicolare è ampiamente dimostrato che nelle aree urbane esso costituisce la principale fonte di inquinamento acustico e conseguentemente, per consentire una più compiuta classificazione acustica del territorio, risulta necessario considerare il relativo apporto, tenuto conto delle caratteristiche specifiche delle varie strade.

Pertanto si dovrà fare riferimento al D. Lvo 30.04.1992, n° 285 recante "Nuovo codice della strada", e nello specifico all'art. 2, ove vengono classificate le varie tipologie stradali in relazione alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali"⁶⁰. In accordo con la normativa vigente, la SP 108 – in prossimità dell'area di progetto- viene classificata dal Piano come strada extraurbana secondaria di classe "Cb", le cui fasce di pertinenza sono riportate nella Tabella sottostante.

⁶⁰Relazione generale, Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Gonnese, p.40.

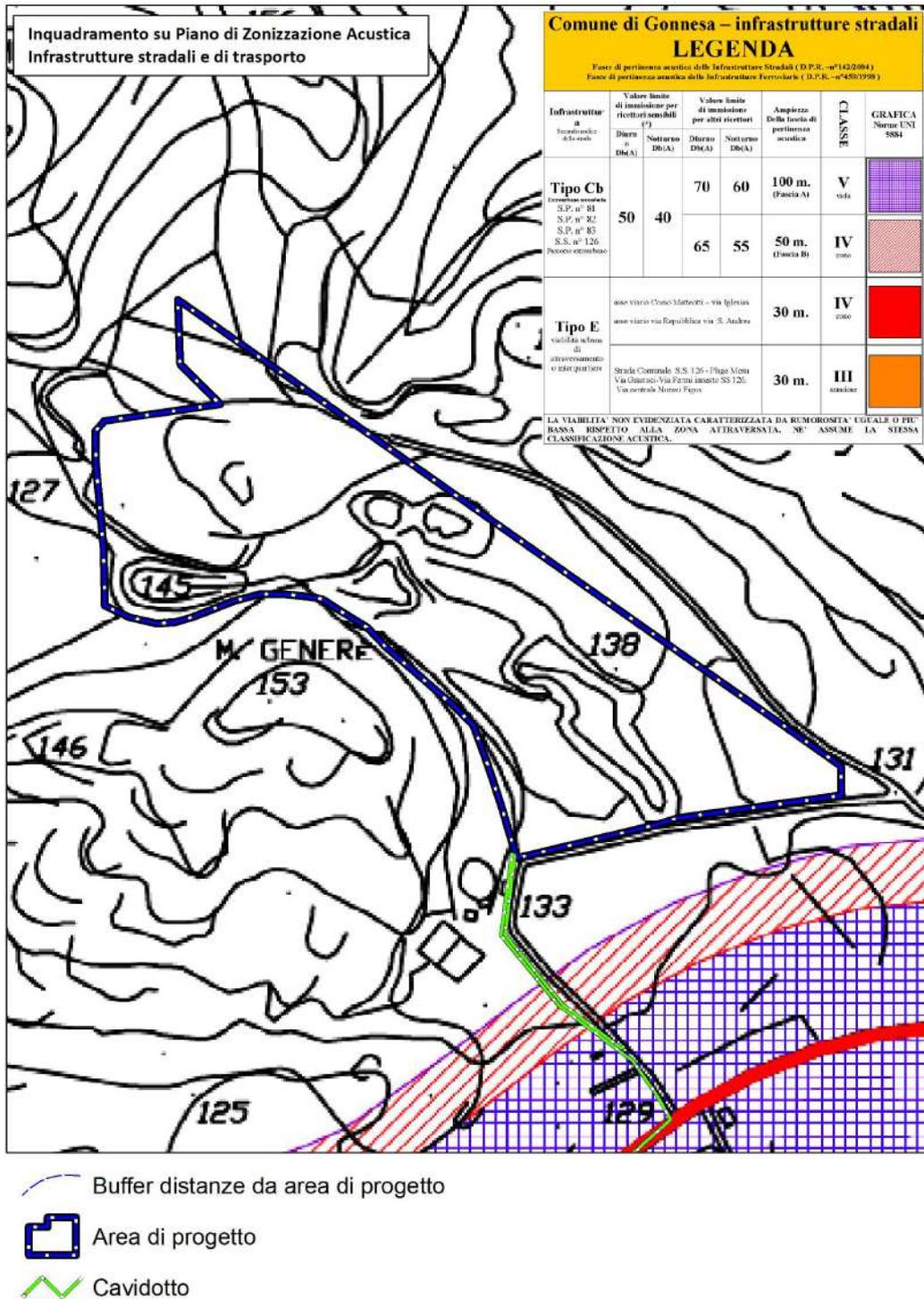


Figura 45: Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Gonnese. Infrastrutture stradali.

Dallo studio del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Gonnese non emergono criticità relative all'area di progetto.

3.10 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"⁶¹.

Il Piano individua sul territorio 25 distretti territoriali. **L'area di progetto ricade nel distretto n.19 – "Linis-Marganai"**. 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.

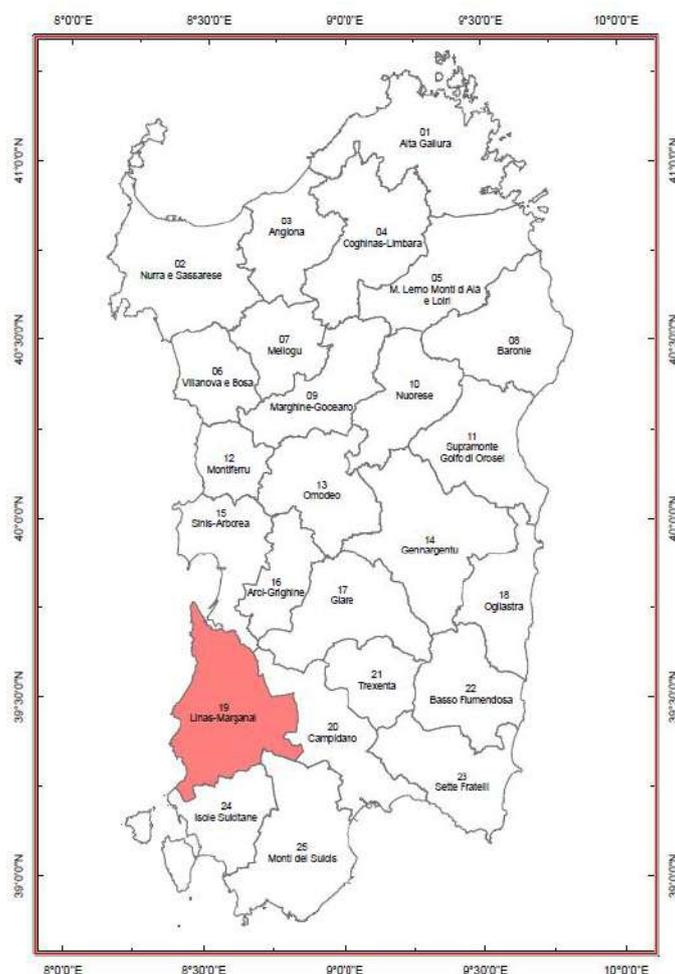


Figura 46: Piano Forestale Ambientale Regionale. Distretto n.19 – Linis-Marganai.

⁶¹PFAR, Relazione generale, Introduzione p.1.

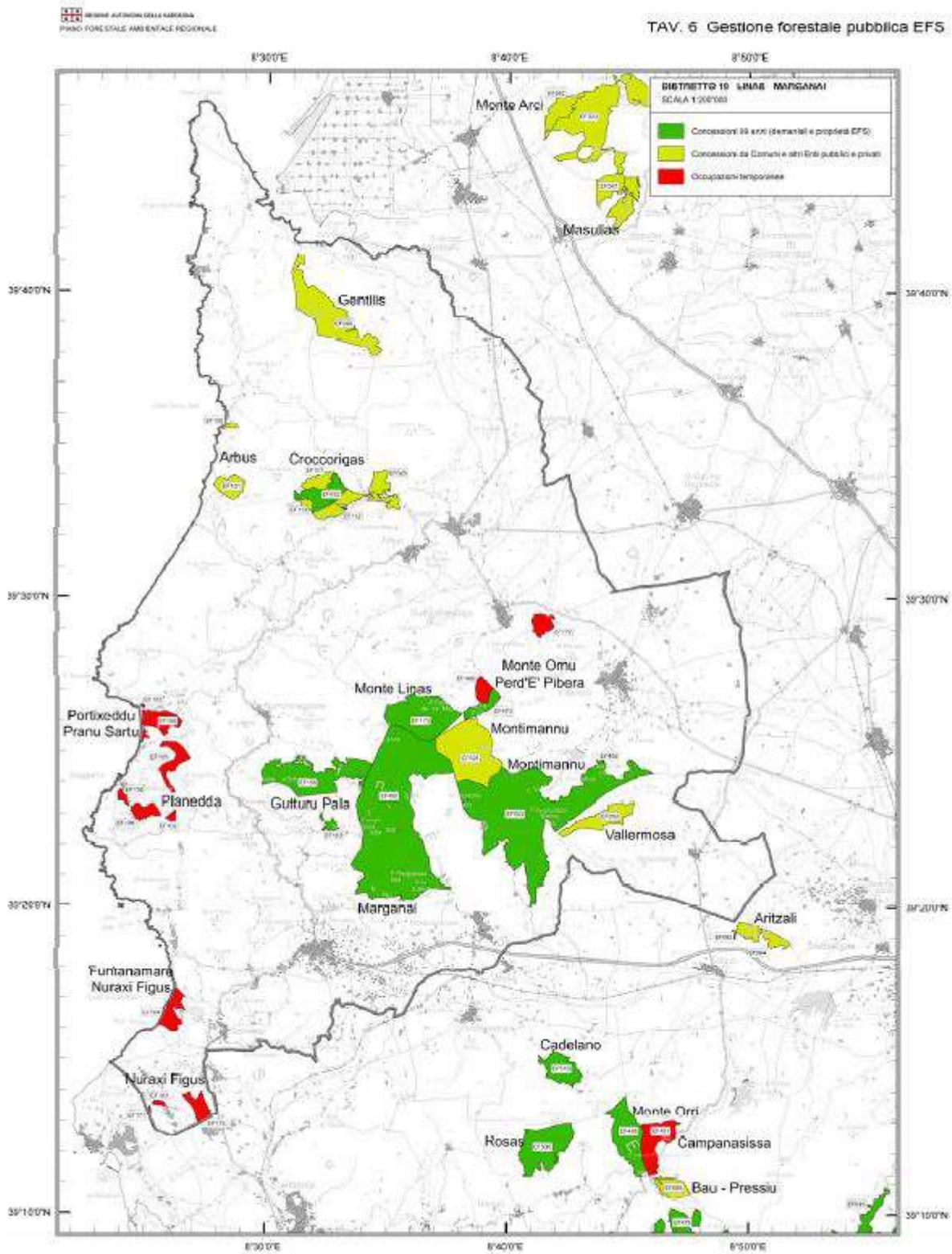


Figura 47: Piano Forestale Ambientale Regionale. Distretto n.19 – Linas-Marganai. Tav. n.6.

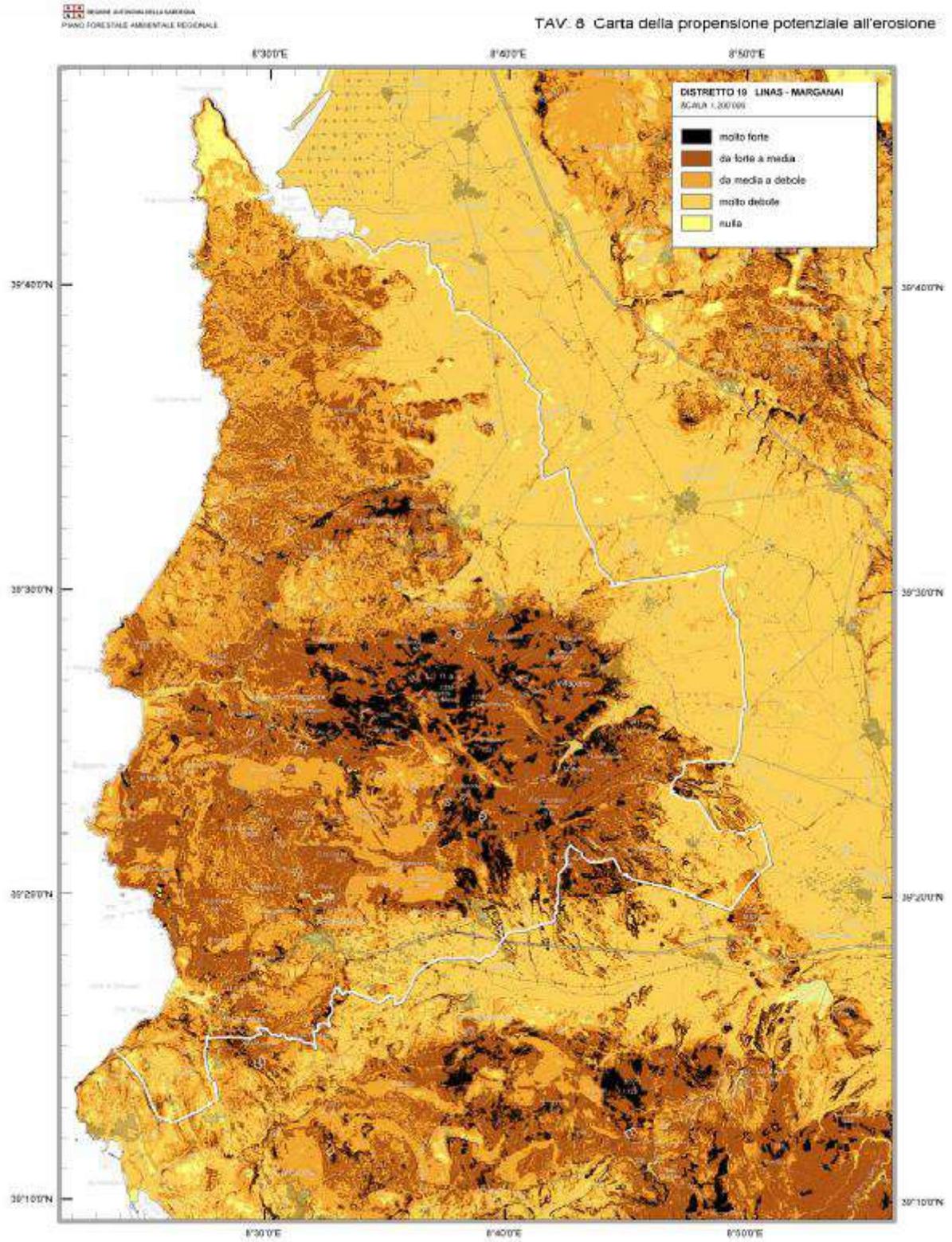


Figura 48: Piano Forestale Ambientale Regionale. Distretto n.19 – Linas-Marganai (Tav. n.8).

3.11 Tabella riassuntiva del Quadro di riferimento programmatico relativo all'impianto fotovoltaico

Si riportano nella Tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l'inquadramento normativo dell'area di progetto.

Tabella 6: Quadro Programmatico di riferimento dell'Area.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
P.P.R.	
Ambito omogeneo di Paesaggio	n.6- "Carbonia e isole sulcitane"
Assetto ambientale	Aree antropizzate Aree ad utilizzazione agroforestale
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	Nessuna
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Zona Speciale di Conservazione Costa di Nebida (ZSC SIC ITB040029) Parco Geominerario n.8 Sulcis-Iglesiente-Guspinese Area dell'organizzazione mineraria del Sulcis-iglesiente
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n. 01 – Sulcis Variante art.8: bacino n. 01 – Sulcis Sub-bacino "A -Sa masa" e "I-Sa Canna"
Pericolosità idraulica (Hi)	Nessuna Variante art.8 del 2013: nessuna
Rischio idraulico (Ri)	Nessuna Variante art.8 del 2013: nessuna
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Pericolo di frana (Hg)	Nessuno Variante art.8 del 2013: Hg2- "media" e Hg3- "elevata"
Rischio frana (Rg)	Nessuno

	Variante art.8 del 2013: non è presente l'analisi del rischio
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n.21 - "Minori tra il Palmas e il Flumini Mannu di Pabillonis"
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuno
Rischio da Alluvione (Ri)	Nessuno
Danno Potenziale	D4 – molto elevato
P.U.P.	Nessuna indicazione particolare
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	zona G11-PRA – "Servizi generali - Monte Generé - piano di recupero ambientale" zona H2 – "aree archeologiche" zona E5 – "aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale" perimetro di tutela condizionata dell'area archeologica di M. Generè- M. Perdaias Mannas
P.Z.A.	
Zonizzazione	Classe III – "Area di tipo misto"
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	4 – alto
Classe Comune Rischio incendi	3 – medio
Aree percorse dal fuoco	nessuna
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.19 – Linas-Marganai

3.12 Inquadramento urbanistico del percorso di connessione alla rete

La connessione alla rete di trasmissione nazionale avverrà tramite la realizzazione di un cavidotto interrato che, dell'area dell'impianto fotovoltaico, giungerà tramite una nuova cabina di consegnacollegata in antenna alla cabina primaria AT/MT "SULCIS 2", situata all'interno dell'area industriale di Portovesme. Sarà inoltre prevista un'alimentazione d'emergenza attraverso la connessione a una cabina di media tensione situata a sud dell'impianto. L'impianto prevede la realizzazione di due cabine di sezionamento dislocate lungo il percorso: la prima, si trova al termine della deviazione che dalla SP 108 porta alla ex cava Cannemenda (oggetto di una successiva proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico), mentre la seconda è stata localizzata affianco all'area estrattiva di seconda categoria posta a circa 250 m dal perimetro dell'area industriale di Portovesme.

Il cavidotto attraversa i territori dei Comuni di Gonnese e Portoscuso, per una lunghezza complessiva di circa 13 km e segue costantemente i tracciati delle infrastrutture stradali principali e secondarie esistenti (le arterie principali percorse sono la SP 108 e la SP 75 bis).

Si riportano di seguito le informazioni principali riguardanti l'inquadramento urbanistico relativo al percorso del cavidotto e alle cabine di sezionamento.

-Analisi dei Beni paesaggistici

Il cavidotto, lungo il suo percorso, ricade all'interno delle seguenti aree di tutela paesaggistica e ambientale:

-beni paesaggistici e identitari

la linea di costa definita dal PPR
il sistema delle falesie e dei versanti costieri ad alta energia del litorale di Guruneddu
l'area di interesse botanico di Capo Altano, di cui il progetto tocca il perimetro esterno, lungo la SP 108
le buffer zone di alcuni dei beni paesaggistici e identitari posti nelle immediate vicinanze della SP 108
lungo la SP 108 segue il perimetro del perimetro di tutela condizionata dell'area archeologica di Seruci

-aree naturalistiche e ambientali vincolate e/o ricadenti nell'art. 142

-il sito di importanza comunitaria SIC ZPS 'Costa di Nebida' e della relativa buffer zone di 1 km
-la fascia di tutela del 300 m dei territori costieri, per un tratto di circa 2 km
-l'area dell'organizzazione mineraria del Sulcis Iglesiente e del Parco Geominerario Storico e Ambientale n. 8 "Sulcis- Iglesiente- Guspinese"
Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923, art.1
Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923, art.47

In merito alle cabine di sezionamento disposte lungo il percorso, la prima cabina (ex-cava Cannemenda) ricade anch'essa nel perimetro del sito di importanza comunitaria SIC ZPS 'Costa di Nebida' e della relativa buffer zone di 1 km. Entrambe le cabine, inoltre, ricadono all'interno dell'area mineraria e del Parco geominerario storico e ambientale del Sulcis-Iglesiente.

Non sono presenti ulteriori beni paesaggistici e identitari o aree di tutela ambientale in prossimità del tracciato.

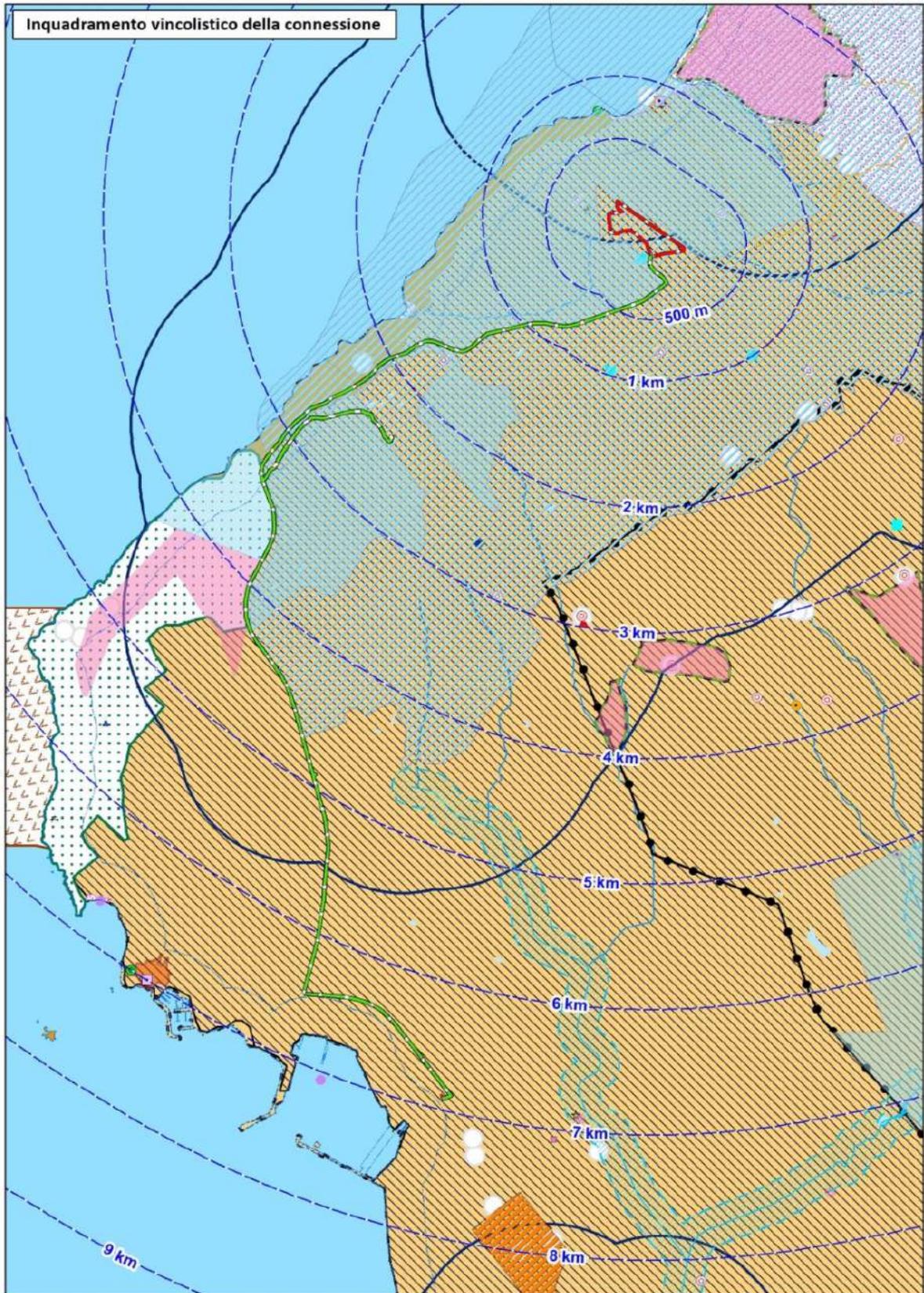




Figura 49: inquadramento vincolistico alla connessione.

-Analisi dei vincoli idrologici

A seguito dello studio della cartografia PAI, è possibile affermare che l'intero percorso del cavidotto non è soggetto a rischio e pericolo idraulico. Ai sensi dell'art.8 del PAI, entrambi i comuni hanno proceduto alla redazione dello Studio di Compatibilità idraulica e geologica che hanno definito le zone soggette a pericolo e rischio frana e allagamento dei relativi territori. In funzione dei risultati dello Studio, il cavidotto incrocia lungo la SP 108 –nel tratto ricadente nel comune di Portoscuso – le aree Hi4 riguardanti Su Canali de Flumineddu e il Rio de su Cannoni, ricadenti in prossimità degli attraversamenti stradali. Le stesse aree sono soggette ad un rischio idraulico compreso tra Ri1 (moderato) e Ri4 (molto elevato) nei vari tratti dell'alveo e del percorso.

Per quanto riguarda la localizzazione di entrambe le cabine di sezionamento, dall'analisi della cartografia, è possibile affermare che entrambe non sono soggette a pericolo o rischio alluvione.

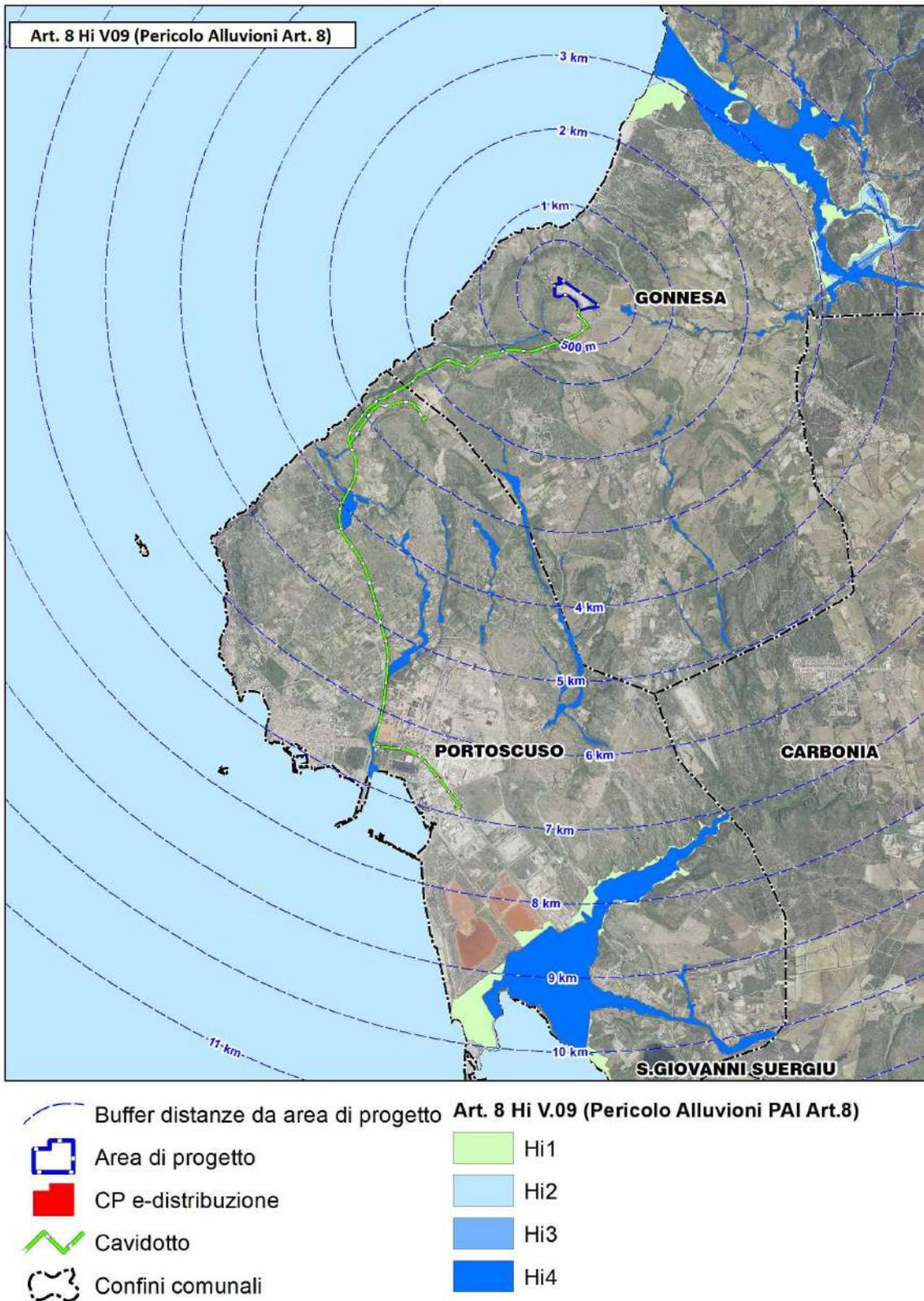


Figura 50: variante PAI (art.8) –pericolo alluvioni.

-Analisi dei vincoli geomorfologici

In base alla cartografia del PAI, il cavidotto attraversa un tratto di strada soggetto a pericolo frana elevato (Hg3) e prossimo ad alcune aree a pericolosità molto elevata (Hg4) situati in prossimità dell'area estrattiva di prima categoria (cava) di Capo Altano. Questa condizione di pericolosità è stata confermata e ampliata a seguito degli Studi di Compatibilità geologica disposti da entrambi i comuni (Gonnesa e Portoscuso), a seguito dei quali vengono mappate nuove aree soggette a pericolo Hg1 (moderato), Hg2 (medio) e Hg4 (molto elevato) lungo la SP 108. In particolare, il tratto di SP 108 ricadente in prossimità di Capo Altano, in direzione del Polo industriale di Portovesme è soggetto ad una classe di pericolo Hg2, mentre il tratto già precedentemente soggetto ad un pericolo elevato, in prossimità delle aree di cava, viene integrato con un'area Hg4.

Anche in merito alla localizzazione di entrambe le cabine di sezionamento è possibile affermare che la prima cabina (ex-cava Cannemenda) ricade in una classe di pericolo pari a Hg1 (moderato), mentre la seconda cabina (prossimità dell'area industriale di Portovesme), è classificata Hg0.

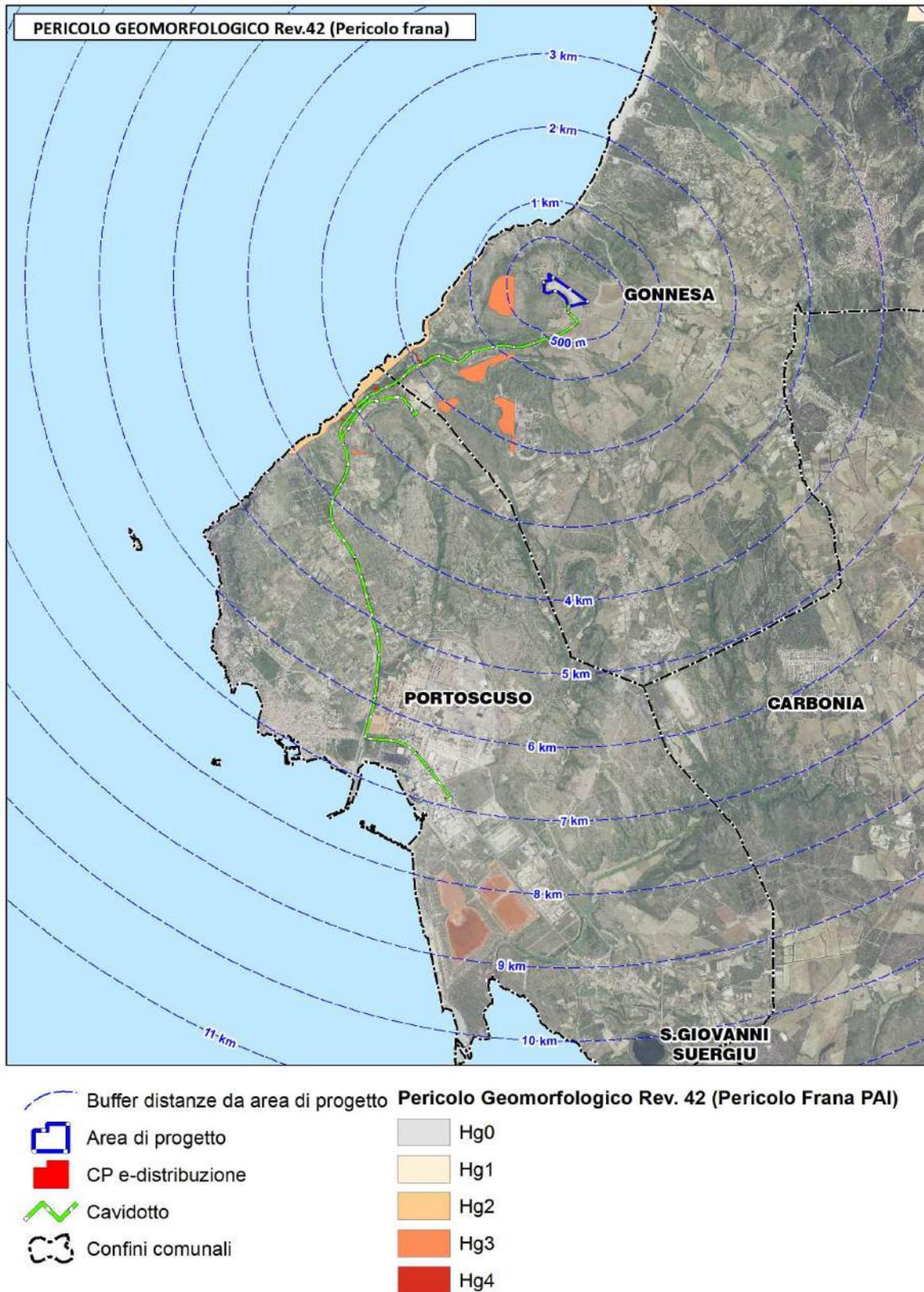


Figura 51: PAI - pericolo geomorfologico rev.42.

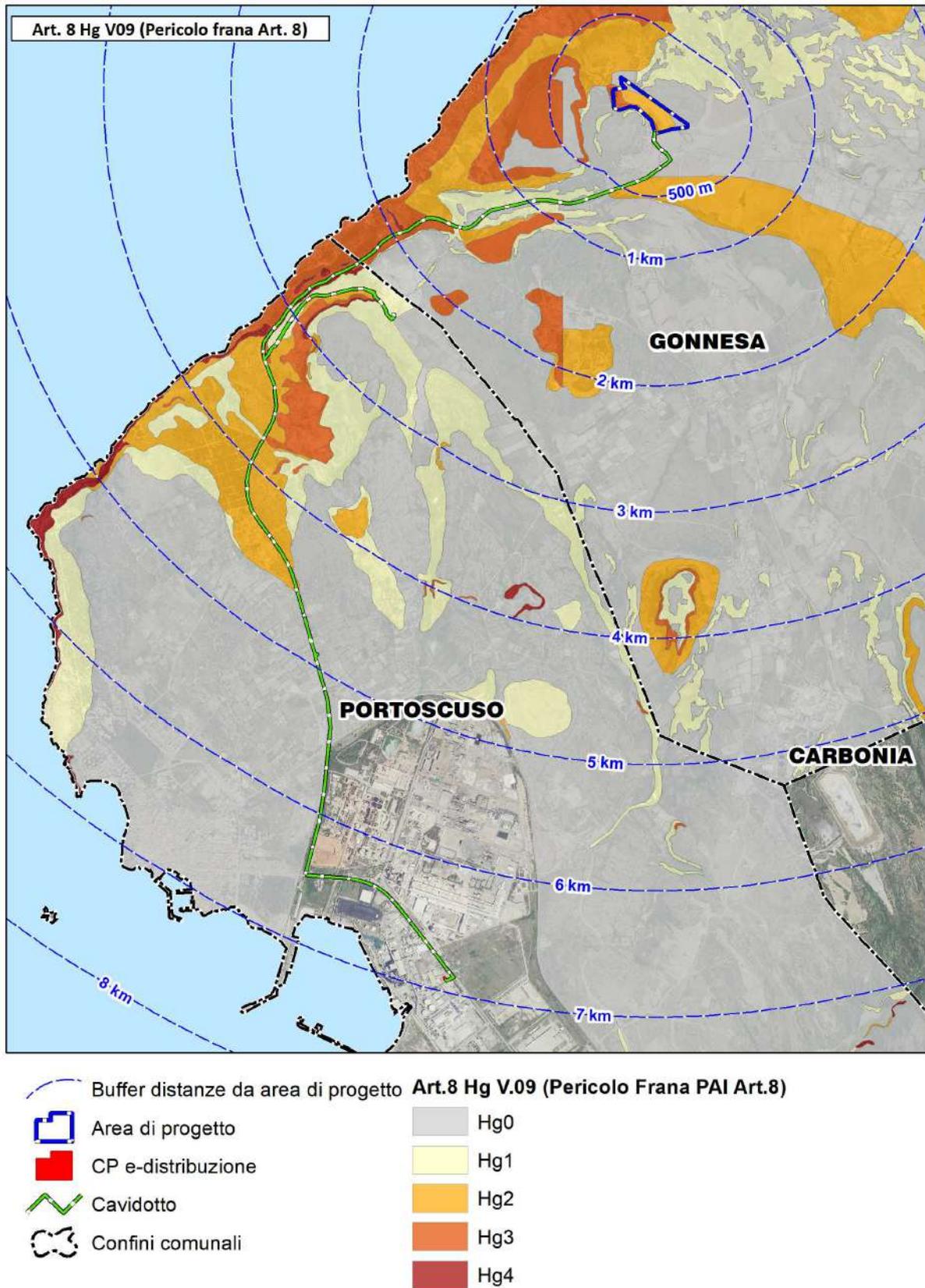


Figura 52: variante PAI (art.8) –pericolo frana.

-Analisi del Danno Potenziale

Dall'analisi del P.G.R.A., il territorio attraversato dal cavidotto non ricade per l'intero tratto del tragitto all'interno delle aree mappate dal Piano. Risulta mappata solo il territorio costiero tra Gonnese e Capo Altano, con la tav. 0171, 0172 e 194, nelle quali il percorso - coincidente con la SP 108- ricade in una classe di Danno "D4-molto elevato".

Tuttavia, in funzione della localizzazione lungo strada e dei sistemi di realizzazione tecnica e tecnologica del cavidotto, è possibile affermare che non sussistono elementi di criticità riguardanti le condizioni di rischio/pericolo idrologico e di danno potenziale sul tracciato del cavidotto di progetto. Le modalità di attraversamento delle infrastrutture e dei rii utilizzeranno la tecnica di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), definita anche trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.T.), illustrata in maggiore dettaglio nella relazione tecnica specialistica in allegato al progetto.

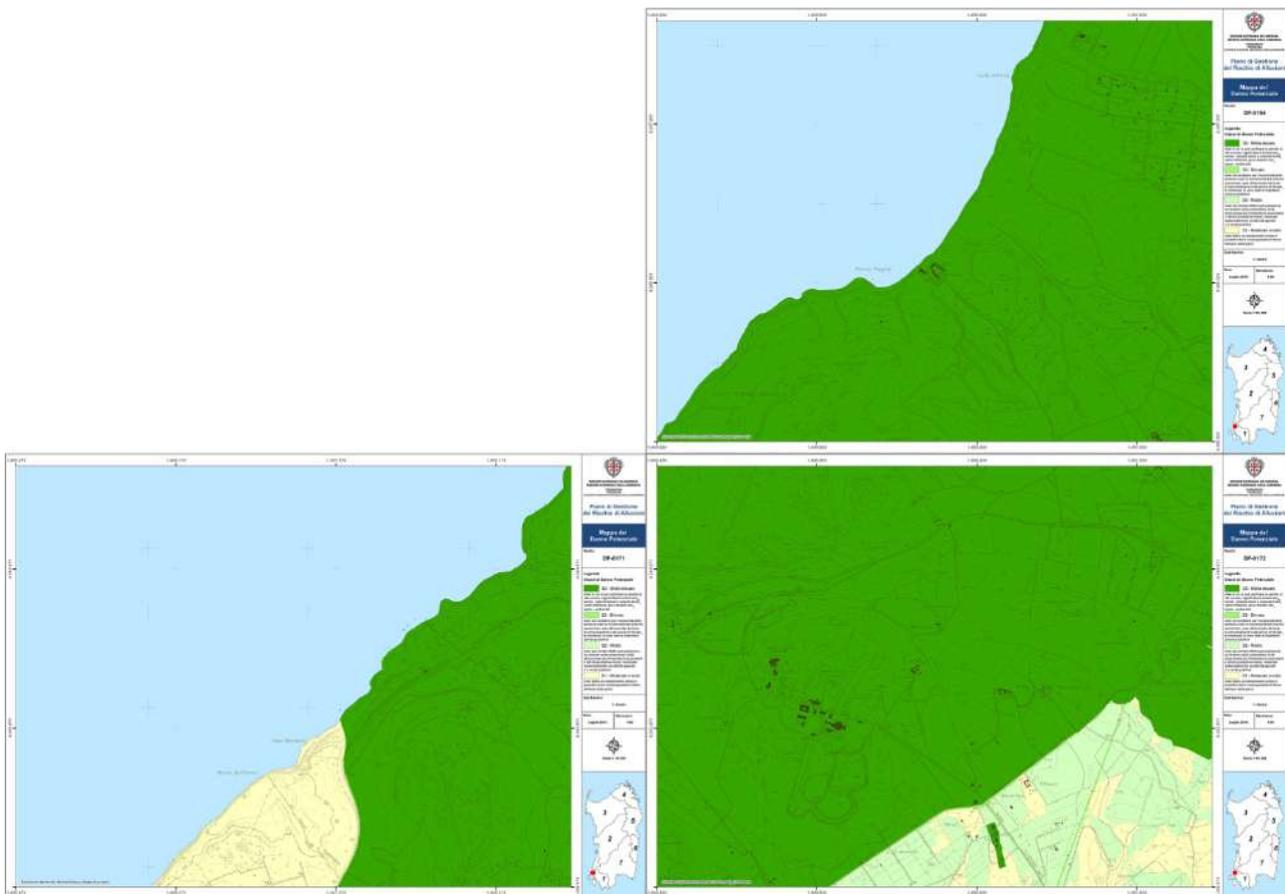


Figura 53: PGRA - danno potenziale.

-Inquadramento sul P.U.C.

Il percorso del cavidotto avviene sulle strade principali e secondarie esistenti. In particolare, dal sito di progetto, il cavidotto percorre la SP 108 per giungere alla SP 75 bis, all'interno dell'area industriale di Portovesme, attraverso cui giunge alla cabina primaria. La prima cabina di sezionamento, disposta in prossimità dell'ex-cava Cannemenda, viene raggiunta attraverso una deviazione del cavidotto, che si allontana dalla SP 108 per percorrere una strada locale secondaria ricadente nel territorio comunale di Portoscuso. Una volta raggiunta la prima cabina di sezionamento, il percorso del cavidotto si ricollega alla SP 108, lungo la quale è disposta la seconda cabina, a poca distanza dall'area industriale di Portovesme.

Lungo il suo tragitto sul territorio comunale di Gonnese, il cavidotto attraversa principalmente zone agricole (E) e zone destinate a servizi (G); anche sul territorio comunale di Portoscuso, il tragitto fiancheggia tramite al SP 108 principalmente zone agricole (E) e un'area di tutela H1/1 in prossimità del litorale di Guruneddu.

La cabina di sezionamento sita in prossimità dell'ex-cava Cannemenda ricade in una zona omogenea E5/1 "aree marginali per l'attività agricola nelle quali è stata ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale, ricadenti in ambito di tutela integrale di grado I". La cabina successiva, invece, ricade nella classe urbanistica E3/2C "Aree vitate microfrazionate di Portoscuso e Paringianu utilizzabili a scopi agricoli e residenziali in ambito di tutela integrale di grado 1 o di grado 2°, 2b o 2c". Per queste aree le NTA affermano: "8) Con deliberazione del Consiglio Comunale e indice massimo fondiario di 1 mc/mq, sono ammessi impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefo-niche, stazioni di ponte radio, ripetitori e simili"⁶².

⁶² PUC del Comune di Portoscuso, NTA, art. 37, p.35.

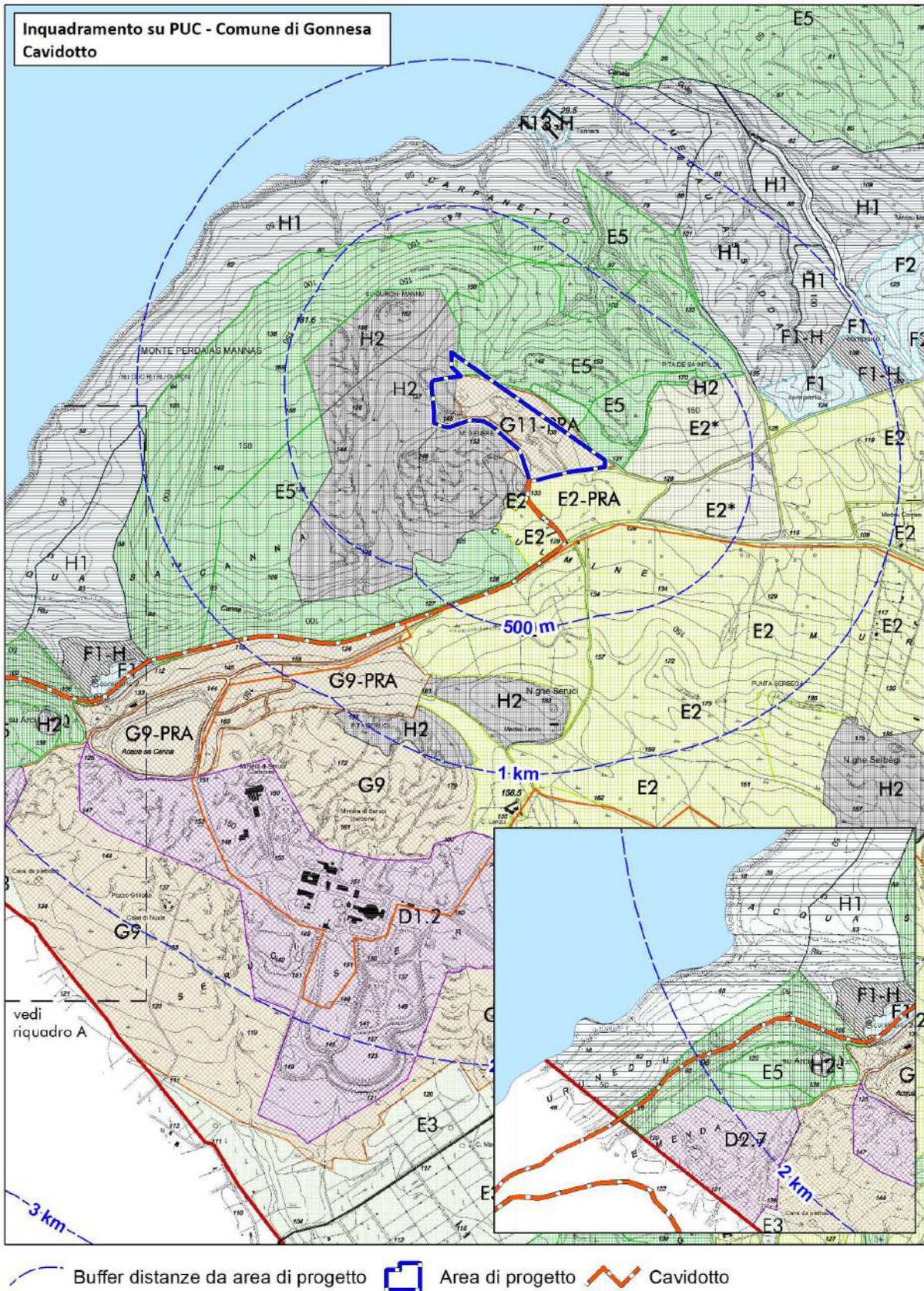


Figura 54: PUC del comune di Gonnesa.

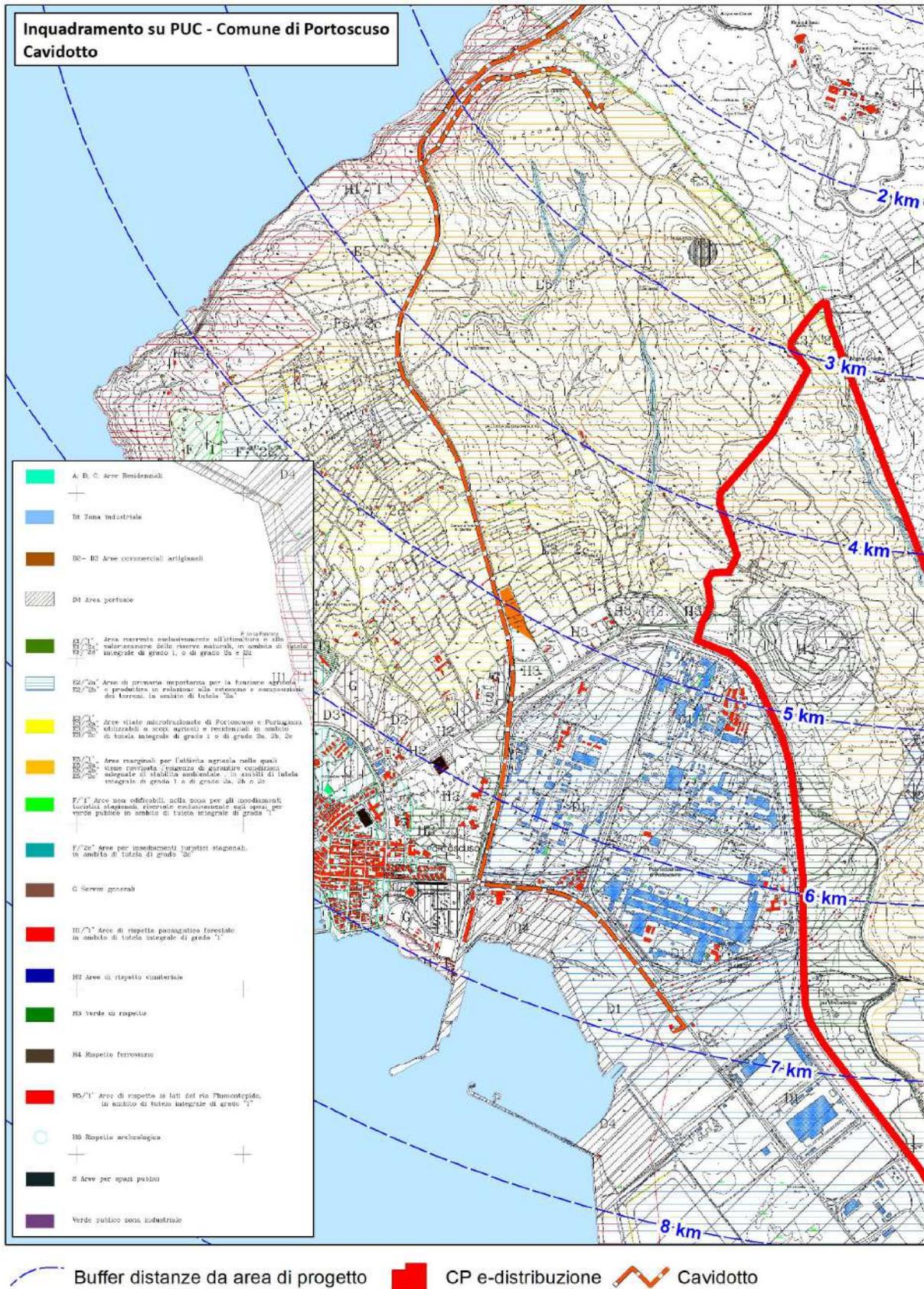
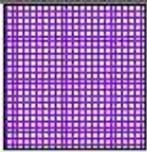
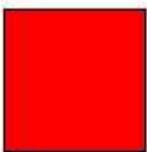
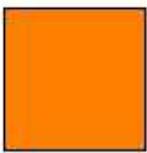


Figura 55: PUC del comune di Portoscuso.

-Inquadramento sul P.Z.A.

Poiché il tragitto del cavidotto segue il percorso stradale della SP 108 e della SP 75 bis, su entrambe le provinciali ricadono le fasce di pertinenza acustica, all'interno delle quali sono stabiliti i limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. In base al DPR n.142 del 30 marzo 2004, entrambe le SP sono assimilabili ad una strada extraurbana di tipo "Cb", per le quali sono indicati i valori massimi riportati nelle tabelle sottostanti.

Comune di Gonnese – infrastrutture stradali							
LEGENDA							
Fasce di pertinenza acustica delle Infrastrutture Stradali (D.P.R. -n°142/2004)							
Fasce di pertinenza acustica delle Infrastrutture Ferroviarie (D.P.R. -n°459/1998)							
Infrastruttura a <small>Secondo codice della strada</small>	Valore limite di immissione per ricettori sensibili (*)		Valore limite di immissione per altri ricettori		Ampiezza Della fascia di pertinenza acustica	CLASSE	GRAFICA Norme UNI 9884
	Diurno o Db(A)	Notturmo Db(A)	Diurno Db(A)	Notturmo Db(A)			
Tipo Cb <small>Extraurbano secondaria</small> S.P. n° 81 S.P. n° 82 S.P. n° 83 S.S. n° 126 Percorso extraurbano	50	40	70	60	100 m. (Fascia A)	V viola	
			65	55	50 m. (Fascia B)	IV rosso	
Tipo E viabilità urbana di attraversamento o interquartiere	asse viario Corso Matteotti – via Iglesias asse viario via Repubblica via S. Andrea				30 m.	IV rosso	
	Strada Comunale S.S. 126- Plage Mesu Via Gramsci-Via Fermi innesto SS 126. Via centrale Nuraxi Figus				30 m.	III arancione	

LA VIABILITA' NON EVIDENZIATA CARATTERIZZATA DA RUMOROSITA' UGUALE O PIU' BASSA RISPETTO ALLA ZONA ATTRAVERSATA, NE' ASSUME LA STESSA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.

* per le scuole, ospedali, case di cura e di riposo vale solo il limite diurno

Tabella 7: PZA di Gonnese – valori limite delle infrastrutture stradali.

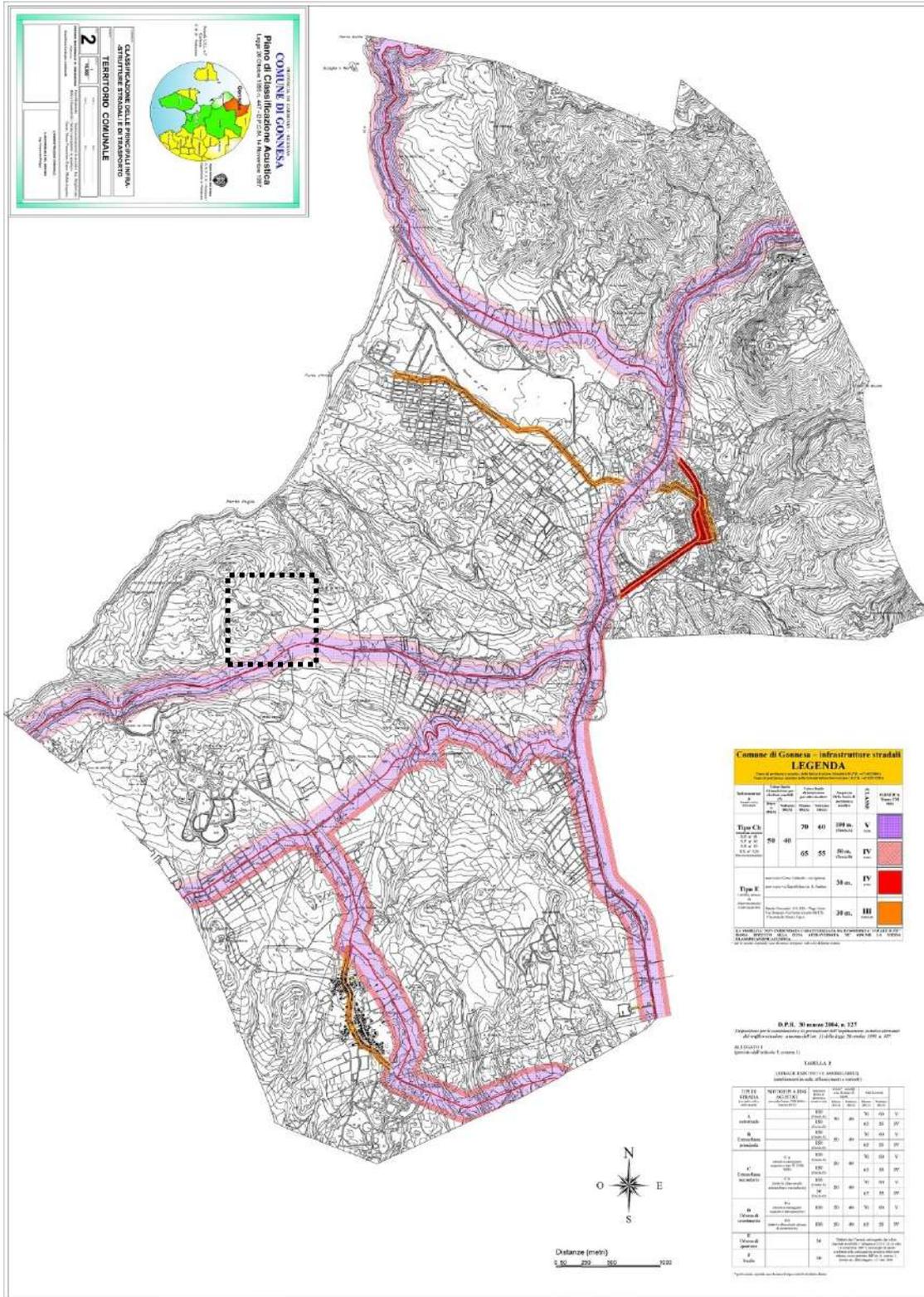


Figura 56: PZA di Gonnesa – carta delle infrastrutture.

D.P.R. 30 marzo 2004, n. 127

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

ALLEGATO I

(previsto dall'articolo 3, comma 1)

TABELLA 2

(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPI DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori		
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	
A autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60	V
		150 (fascia B)			65	55	IV
B Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60	V
		150 (fascia B)			65	55	IV
C Extraurbana secondaria	C a (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60	V
		150 (fascia B)			65	55	IV
	C b (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60	V
		50 (fascia B)			65	55	IV
D Urbana di scorrimento	D a (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60	V
	D b (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55	IV
E Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.				
F locale		30					

* per le scuole, ospedali, case di cura e di riposo vale il solo limite diurno.

Tabella 8: PZA di Portoscuso – valori limite delle infrastrutture stradali.

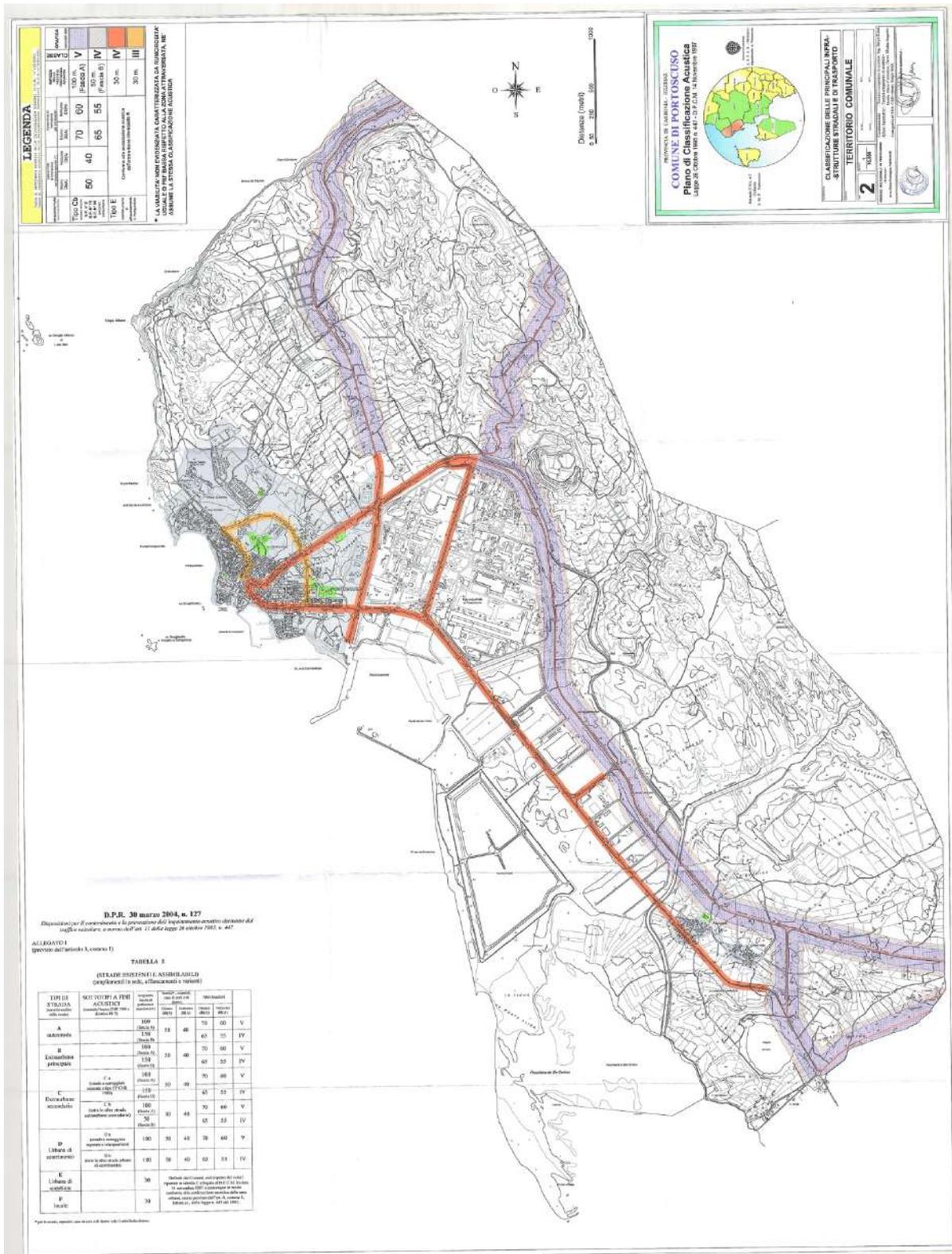


Figura 57: PZA di Portoscuso – carta delle infrastrutture.

-Inquadramento sui siti SIN

I siti SIN - di interesse nazionale, rappresentano delle aree molto estese inquinate e classificate come pericolose dallo Stato Italiano che necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e/o delle acque superficiali e sotterranee per evitare importanti (o ulteriori) danni ambientali. I siti attualmente individuati dal Ministero dell'Ambiente sono 41, sparsi in tutta Italia.

Secondo quanto riportato dal Ministero della Salute: "La presenza dei siti contaminati è rilevante e documentata in Europa e in Italia. Negli Stati membri della *European Environment Agency* (EEA) i siti da bonificare sono circa 250.000 e migliaia di questi siti sono localizzati in Italia e 57 di essi sono definiti di "interesse nazionale per le bonifiche" (SIN) sulla base dell'entità della contaminazione ambientale, del rischio sanitario e dell'allarme sociale (DM 471/1999). I 57 siti del "Programma nazionale di bonifica" comprendono aree industriali dismesse, aree industriali in corso di riconversione, aree industriali in attività, aree che sono state oggetto in passato di incidenti con rilascio di inquinanti chimici e aree oggetto di smaltimento incontrollato di rifiuti anche pericolosi. In tali siti l'esposizione alle sostanze contaminanti può venire da esposizione professionale, emissioni industriali e solo in ultimo da suoli e falde contaminate.

In Italia l'impatto sulla salute dei siti inquinati è stato oggetto di indagini epidemiologiche di tipo geografico nelle aree a rischio del territorio nazionale e di singole Regioni, quale la Sardegna" (Ministero della Salute).

"Nel territorio della Sardegna sono presenti n. 2 Siti di interesse nazionale, individuati secondo le modalità di seguito richiamate:

1) SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese, che ricomprende gli agglomerati industriali di Portovesme (e con esso tutto il territorio comunale di Portoscuso) e Sarroch, le aree industriali di Macchiareddu, San Gavino Monreale e Villacidro e le aree minerarie dismesse individuate all'interno dello stesso Sito di interesse nazionale.

2) SIN di Porto Torres, istituito con la Legge n. 179/2002 e perimetrato con D.M. 3 agosto 2005.

Con l'emanazione del D.M. 11 gennaio 2013 il sito di "La Maddalena" (area dell'arsenale compresa tra il molo, le banchine antistanti l'autoreparto, Cala Camiciotto, Molo Carbone, la banchina ex deposito cavi Telecom e l'antistante specchio d'acqua) individuato come SIN a mente dell'O.P.C.M. n. 3716 del 19/11/2008, è stato inserito nell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui all'art. 252 del D.Lgs. n. 152/2006 (Allegato I al D.M.) e, dunque, escluso dai siti di bonifica di interesse nazionale" (Regione Ambiente, 2019).

Il tratto terminale del cavidotto ricade all'interno della perimetrazione del sito SIN n.24 del Sulcis-Iglesiente-Guspinese istituito ai sensi dei riferimenti normativi sottostanti.

Legge istitutiva del SIN	Nome di perimetrazione
D.M. 468/2001	D.M. 12/03/2003 (SO alla GU 121 del 27.05.2003) Deliberazione Giunta Regionale Sardegna n. 27/13 del 01.06.2011 (BURAS 05.07.2011) D.M. 28.10.2016 (GU 267 del 15.11.2016)

Tabella 9: Riferimenti normativi del sito SIN 24. Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

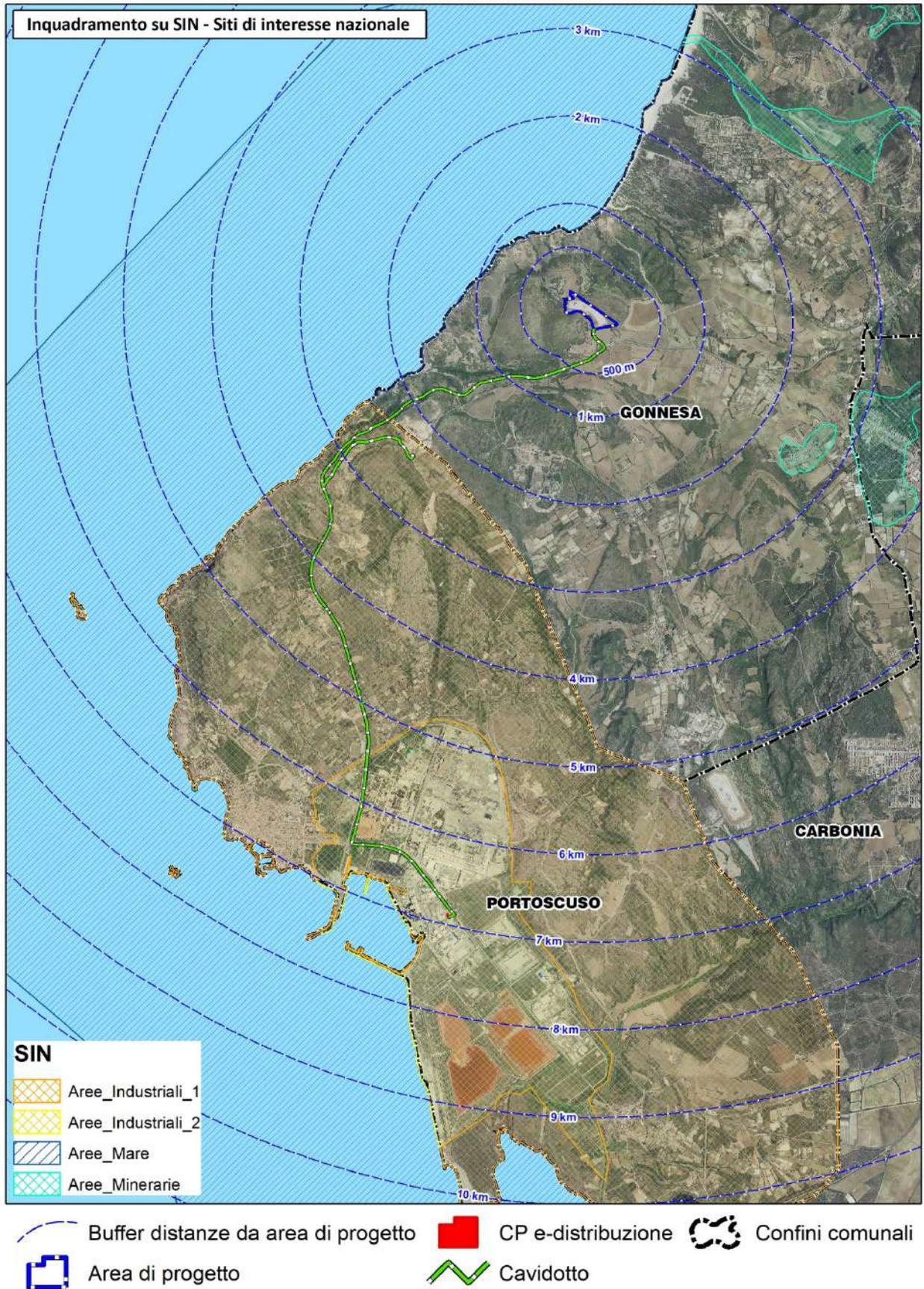


Figura 58: Perimetrazione sito SIN n.24.

-Inquadramento sul Piano regionale bonifica delle Aree Inquinare (PRB)

“L'Assessore della Difesa dell'Ambiente riferisce che l'art. 196 comma 1, lettera a) del D.Lgs. n. 152 del 2006 attribuisce alle Regioni la competenza per “la predisposizione, l'adozione e l'aggiornamento, sentite le Province, i Comuni e l'Autorità d'ambito, dei piani regionali di gestione dei rifiuti. In particolare l'art. 199, comma 1 del D.Lgs. n. 152/2006 (cd. Testo Unico Ambiente) prevede che le Regioni approvino e adeguino i rispettivi piani regionali di gestione dei rifiuti in conformità ai principi della direttiva 2008/98/CE, in particolare nel comma 6 si definisce che costituiscono parte integrante del piano regionale di gestione dei rifiuti i piani per la bonifica delle aree inquinate. In particolare il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è suddiviso in diverse sezioni relative ai rifiuti urbani, ai rifiuti speciali, alla bonifica delle aree inquinate e alla bonifica dall'amianto” (Regione Ambiente, 2019).

Attualmente il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti - Sezione Bonifica e inclusi nel Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinare (PRB) è stato aggiornato dal Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente nel 2019, con DGR n. 8/74 del 19.02.2019. Il Piano, sottoposto preliminarmente alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica, raccoglie ed organizza tutte le informazioni relative alle aree inquinate presenti sul territorio, ricavate dalle indagini e dagli studi effettuati negli anni passati, delinea le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti finora concessi e definisce una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche, con l'obiettivo “di recuperare alcune parti del territorio della Sardegna, che presentano delle criticità ambientali, in modo che le stesse possano essere restituiti agli usi legittimi, in funzione di una migliore fruizione del territorio regionale e una ottimizzazione delle risorse in gioco”. Inoltre, il Piano recepisce le indicazioni nazionali riguardanti i siti SIN e ne definisce le procedure operative.

Il tratto terminale del cavidotto ricade all'interno dell'area industriale di Portovesme, inclusa nel più ampio sito SIN del Sulcis-Iglesiente-Guspinese. In base a quanto riportato nel Piano: “il Sulcis-Iglesiente-Guspinese interessa una vasta area del territorio sardo nel settore sud occidentale. La perimetrazione definitiva del SIN [...] riguarda un territorio nel quale le aree a terra, escluse le aree minerarie pari a 9.100ha risultano pari a circa 10.600ha; le aree a mare hanno un'estensione totale pari a 32.415ha.

[...] Il Sulcis – Iglesiente - Guspinese, è la zona della Sardegna che presenta un maggior grado di compromissione, in senso areale, del territorio per via della secolare vocazione dell'area all'attività mineraria, legata alla presenza di importanti risorse minerarie" (Regione Sardegna, Febbraio 2019).

I siti inseriti nella perimetrazione di dettaglio della macro-area del SIN n.34, già precedentemente esposti, sono:

-le aree minerarie dismesse aggiornate con l'Ordinanza del Commissario delegato per l'emergenza ambientale n. 3 del 08/02/2011;

-le aree di insediamento industriale:

Agglomerato industriale di Portovesme;

Agglomerato industriale di Macchiareddu;

Agglomerato industriale di Sarroch;

Area industriale di San Gavino Monreale;

Area industriale di Villacidro;

-altri siti industriali localizzati al di fuori delle suddette aree di insediamento industriali, tra cui, in particolare:

il perimetro della Società ex Rockwool a Iglesias;

il perimetro della Seamag (ex Sardamag) a Sant'Antioco;

-le discariche di rifiuti solidi urbani dismesse ricomprese all'interno del perimetro.

3.12.1 Tabella riassuntiva del Quadro di riferimento programmatico relativo al cavidotto e allecabine di sezionamento

Si riportano nella Tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l'inquadramento normativo dell'area di progetto.

Tabella 10: quadro programmatico di riferimento del percorso del cavidotto e delle cabine di sezionamento.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
P.P.R.	
Ambito omogeneo di Paesaggio	n.6- "Carbonia e isole sulcitane"
Assetto ambientale	Cavidotto: Aree antropizzate, aree ad utilizzazione agroforestale, aree naturali e sub naturali e aree seminaturali Cabine di sezionamento: aree antropizzate e aree ad utilizzo agroforestale
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	Nessuna
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Zona Speciale di Conservazione Costa di Nebida (ZSC SIC ITB040029) Parco Geominerario n.8 Sulcis-Iglesiente-Guspinese Area dell'organizzazione mineraria del Sulcis-iglesiente
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n. 01 – Sulcis Variante art.8: bacino n. 01 – Sulcis Sub-bacino "A -Sa masa" e "I-Sa Canna"
Pericolosità idraulica (Hi)	Cavidotto: variante art.8 del 2013 – Hi4 sugli attraversamenti di Su Canali de Flumineddu e il Rio de su Cannoni Cabine: nessuna
Rischio idraulico (Ri)	Variante art.8 del 2013 - non analizzato

Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Pericolo di frana (Hg)	Cavidotto: PAI – Hg3 e Hg4 su un tratto del percorso. variante art.8 del 2013: Hg0, Hg1, Hg2, Hg3 e Hg4. Cabine: cabina 1 (ex-cava Cannemenda): Hg1; cabina 2 (pressi dell'area industriale di Portovesme): Hg0
Rischio frana (Rg)	Variante art.8 del 2013 - non analizzato
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n.21 - "Minori tra il Palmas e il Flumini Mannu di Pabillonis"
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuno
Rischio da Alluvione (Ri)	Nessuno
Danno Potenziale	Territorio non tutto mappato Tav 171-172 e 194: "D4 – molto elevato"
P.U.P.	Nessuna indicazione particolare
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	Cavidotto: Il cavidotto è dislocato lungo strada. Gonnesa: nel suo percorso fiancheggia territori classificati principalmente come zona E – Agricola e zona G – servizi. Portoscuso: nel suo percorso fiancheggia territori classificati principalmente come zona E – Agricola e zona H – Salvaguardia. Cabine: cabina 1 (ex-cava Cannemenda): E5/1; cabina 2 (pressi dell'area industriale di

	Portovesme): E3/2C
P.Z.A.	
Zonizzazione	Classificazione della SP 108 e della SP 75-bis come strade Cb classe IV e V
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	Comune di Gonnese: 4 – alto Comune di Portoscuso: 3 – medio
Classe Comune Rischio incendi	Comune di Gonnese: 3 – medio Comune di Portoscuso: 2 – basso
Aree percorse dal fuoco	nessuna
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.19 – Linas-Marganai n. 24 – Isole sulcitane
S.I.N.	n.24. Sulcis-Iglesiente-Guspinese.
P.R.B.	Area Industriale di Portovesme

4. Quadro di riferimento progettuale

4.1 Descrizione dell'Impianto fotovoltaico in progetto

Il campo fotovoltaico sarà suddiviso in 7 sottocampi e una potenza totale DC pari a 10.002,33 kWp. I moduli si conetteranno ai 44 inverter in numero di 13, 17 o 18 stringhe per inverter. Per ogni sottocampo saranno previsti 6 o 7 inverter. Le uscite degli inverter di ciascun sottocampo saranno parallelizzate all'interno del quadro di bassa tensione (QBT) di sottocampo nel quale trovano alloggio gli organi di protezione e sezionamento. Vista la potenza di impianto la connessione alla rete nazionale sarà in Media Tensione 15 kV mentre il livello di tensione all'uscita degli inverter è pari a 0,8 kV. Per l'innalzamento della tensione sono previsti trasformatori in resina (15/0,8 kV), uno per ogni sottocampo, al secondario dei quali si atteranno le uscite dei quadri QBT. Per tutti i sottocampi saranno previsti trasformatori di potenza pari a 1600 kVA. Ogni trasformatore farà capo a un quadro di media tensione (QMT), i tre quadri QMT di sottocampo convoglieranno infine in un unico quadro media tensione di consegna (QMTT) di consegna da cui partirà la linea MT di connessione agli apparati del Distributore. Sarà inoltre previsto un trasformatore ausiliario di potenza pari a 50 kVA che alimenterà il quadro dei servizi ausiliari.

I trasformatori e i quadri elettrici QBT e QMT troveranno alloggio nelle cabine di trasformazione, una per ogni sottocampo, mentre il quadro QMTT ed il trasformatore ausiliario nella cabina di parallelo con la rete avente le stesse caratteristiche tecniche e dimensionali delle cabine di trasformazione.

L'impianto avrà una potenza di immissione AC nella Rete Elettrica Nazionale pari a 7980 kW e sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da **cabina primaria AT/MT "SULCIS 2"**. Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza attraverso la connessione a una cabina di media tensione situata a sud dell'impianto.

Si stima che l'impianto produrrà 17,48 GWh di elettricità, permettendo un risparmio di CO₂ equivalente immessa in atmosfera pari a circa 5.223 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 298,9 gCO₂/kWh, fonte dati: ISPRA 2018).

I **moduli fotovoltaici** previsti sono di tipo "monocristallino", ossia formati da celle in cui il semiconduttore silicio si presenta in cristalli continui, allineati e senza interruzioni. Questa

tecnologia ha un vantaggio di performance non trascurabile sulle tecnologie analoghe (ossia silicio policristallino) e complementari (ossia tellururo di cadmio e silicio amorfo, comunemente detti "a film sottile"), poiché a fronte di un costo lievemente superiore, garantisce un'efficienza migliore nella conversione della radiazione solare in energia elettrica tramite l'effetto fotovoltaico. La tecnologia a silicio monocristallino è pertanto sia una scelta in linea con le BAT (Best Available Technologies) oggetto del progetto presentato.

Gli inverter sono i dispositivi dell'impianto fotovoltaico dove la corrente prodotta dai moduli viene convertita da continua (DC) ad alternata (AC). La scelta (in linea con le BAT) è ricaduta sugli inverter di stringa, ossia su un prodotto che predilige una decentralizzazione delle unità di conversione aumentandone il numero e riducendo il tratto di cavo in cui l'energia prodotta viaggia in corrente continua, riducendo inoltre l'effetto di mismatch dei moduli fotovoltaici. Saranno previsti 44 **inverter** caratterizzati da una potenza nominale in AC pari a 185 kW cadauno per una potenza totale pari a 8.140 kW.

Per l'innalzamento della tensione da 800 V di uscita dall'inverter ai 15000 V della linea MT saranno installati dei **trasformatori a secco inglobati in resina**. Questi ultimi trovano sempre più largo impiego per il minor impatto ambientale rispetto ai trasformatori in olio, in quanto riducono i rischi d'incendio e di spargimento di sostanze inquinanti nell'ambiente. Rispetto a trasformatori in olio sono più sicuri e più flessibili in fase di utilizzo e l'assenza di fluidi di raffreddamento ne consente una riduzione dei costi di manutenzione.

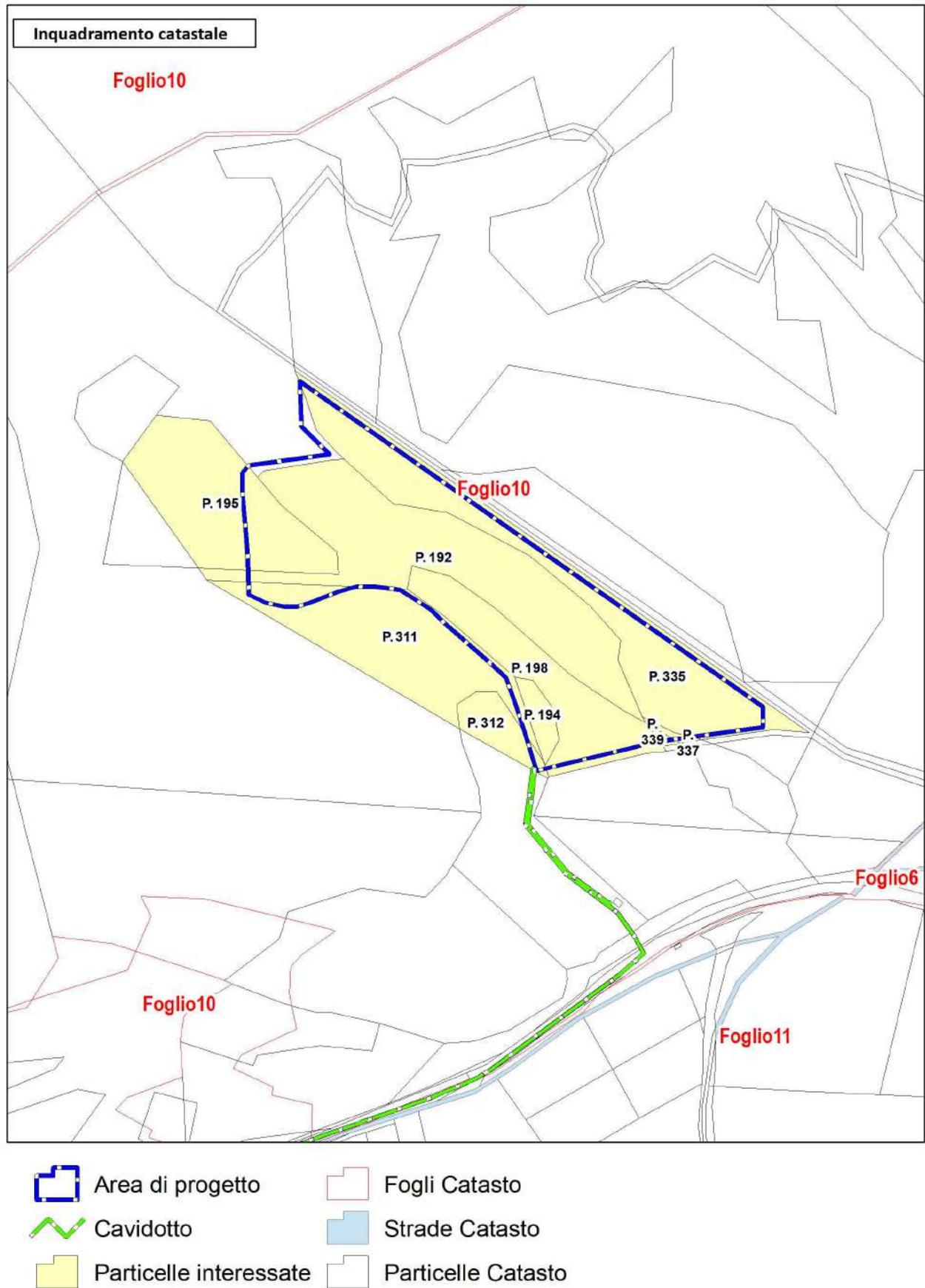
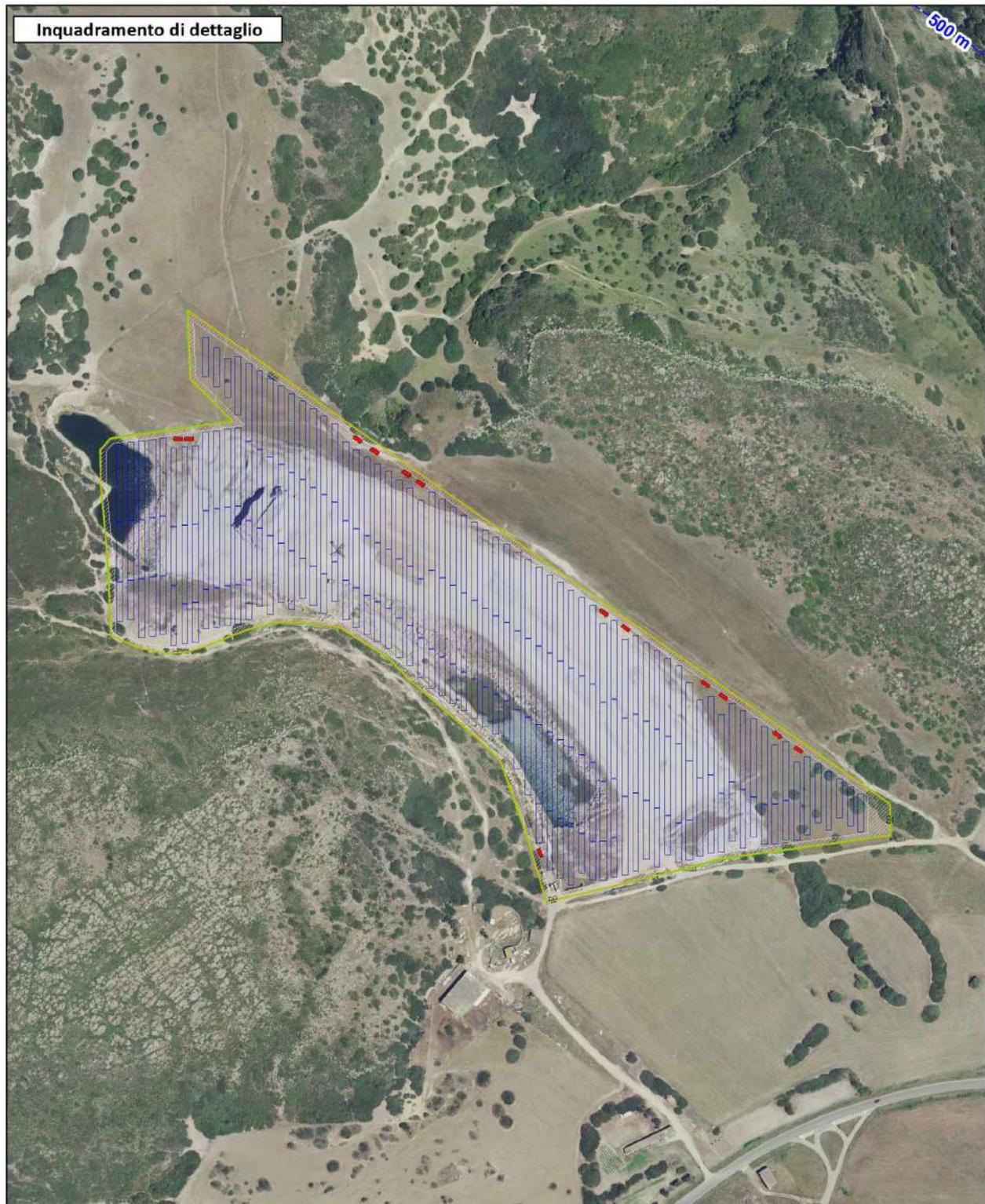


Figura 59: inquadramento catastale dell'area di progetto.



- | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--------------------|---|----------|
|  | Buffer distanze da area di progetto |  | Campo fotovoltaico |  | Ingresso |
|  | Recinzione |  | Cabine | | |
|  | Siepe |  | Viabilità | | |

Figura 60: inquadramento su ortofoto dell'area di progetto.

4.2 Strutture di fissaggio

La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è di tipo ad "inseguimento monoassiale", ossia orienta i moduli fotovoltaici lungo il tragitto del sole da est verso ovest durante le ore della giornata e sarà ancorata al terreno tramite infissione di pali sotto il profilo del suolo per garantirne una robusta tenuta. L'analisi di equilibrio comprensiva dei coefficienti amplificativi e/o di sicurezza di normativa porta alla valutazione della lunghezza minima di infissione, rispettivamente di:

- $L_{min} = 2.56$ m per i montanti delle file esposte direttamente all'azione del vento;
- $L_{min} = 2.00$ m per i montanti delle file intermedie.

Considerata infatti la natura del terreno come si evince dalla relazione geologica, è possibile affermare con ragionevole certezza che si utilizzeranno fondazioni con palo infisso battuto con eventuale ausilio di predrilling: tale intervento sarà del tutto reversibile e consisterà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, senza l'utilizzo di fondazioni o getti in calcestruzzo.

Al fine di ottimizzare l'occupazione del sito le strutture modulari saranno di tre dimensioni:

1. la prima di lunghezza pari a circa 58.68 m che supporta 104 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 4 stringhe di 26 moduli cadauna;
2. la prima di lunghezza pari a circa 44.04 m che supporta 78 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 3 stringhe di 26 moduli cadauna;
3. la terza di lunghezza pari a circa 29.40 m, che supporta 52 moduli fotovoltaici, anche in questo caso disposti su 2 file e collegati in modo da formare 2 stringhe di 26 moduli cadauna.

Le strutture saranno posizionate lungo l'asse Nord-Sud del sito, con un interasse pari a 8 m.

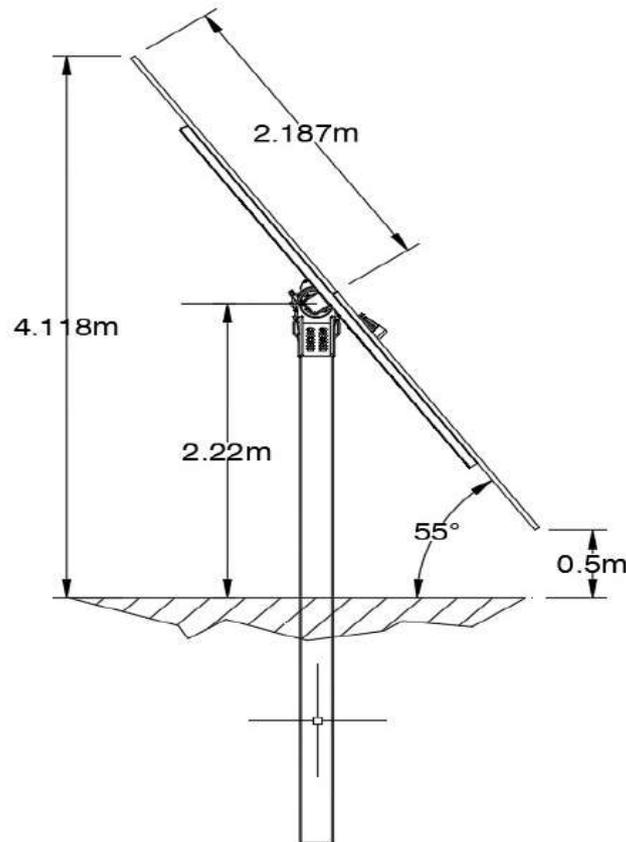


Figura 61: sezione trasversale di un inseguitore monoassiale.

4.3 Cabine

Saranno realizzate complessivamente 7 cabine inverter/trasformazione (una per ogni sottocampo), una cabina di parallelo e una cabina di consegna a monte della immissione in rete.

Le cabine di trasformazione/inverter avranno dimensione in pianta pari a 6 x 2,5 m, la cabina di parallelo avrà dimensione di 7,5 x 2,5 m mentre la cabina di consegna e-distribuzione S.p.A., sarà del tipo omologato DG2092 Ed.03 costruita secondo specifica dell'Ente Distributore. Questa sarà composta da 2 vani: vano distributore, contenete gli apparati dell'Ente distributore, e vano misura, contenete il contatore di cessione dell'energia. L'intera cabina avrà dimensioni pari a 6,7 x 2,5 m.

Le cabine saranno realizzate secondo le seguenti normative:

- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086: *"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"*;
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64: *"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"*;

- D .P.R. 6 giugno 2001, n. 380: *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"*;
- D .M. 14 gennaio 2008: *"Nuove norme tecniche per le costruzioni"*;
- D .M. 22 gennaio 2008, n.37: *"Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici"*;
- Circolare 2 febbraio 2009, n 617: Istruzioni per l'applicazione delle *"Nuove norme tecniche per le costruzioni"* di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Le pareti delle cabine elettriche saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm. Durante la fase di getto, posizionati come indicato negli elaborati grafici, sono incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT (sia a pavimento che a copertura), per il fissaggio del quadro rack e per l'impianto di messa a terra. Tali inserti, chiusi sul fondo, sono saldati alla struttura metallica e facenti filo con la superficie della parete, del pavimento o della copertura.

La copertura delle cabine elettriche garantisce un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$, sarà a due falde , avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due canalette in VTR di spessore di 3 mm, inoltre è protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10° C , armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sormonta la canaletta. La copertura sarà a due falde con pendenza prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole).

Sulla copertura delle cabine elettriche sono installati due aspiratori eolici in acciaio inox, con cuscinetto a bagno d'olio. L'acciaio inox è del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005. Oltre agli aspiratori eolici, la ventilazione all'interno del monobox è integrata da due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 – DS 926). Gli aspiratori eolici e le finestre di areazione sono isolate elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo, conformemente a quanto previsto dalla DK 4461.

L'impianto elettrico delle cabine sarà del tipo sfilabile, realizzato con cavo unipolare di tipo antifiama, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo. L'impianto prevede: n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di $2,5 \text{ mm}^2$, in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore unipolare IP>40. Tutti i componenti dell'impianto

delle cabine saranno contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico è corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

Le cabine saranno composte da una cabina superiore ed una vasca inferiore per il passaggio dei cavidotti. Le cabine verranno posizionate, per quanto possibile, in modo da realizzare una distribuzione dei cavi tale da ridurre al massimo le cadute di tensione ed evitare fenomeni di ombreggiamento verso le file di moduli vicine, lasciando inoltre dello spazio sufficiente a permettere manovre dei mezzi di servizio.

Le cabine di trasformazione e le cabine inverter saranno inoltre dotate di sistema di areazione forzata tramite feritoie disposte in modo tale da avere un flusso naturale di raffreddamento e tre estrattori d'aria posizionati nel locale trasformatore e nel locale quadri elettrici.

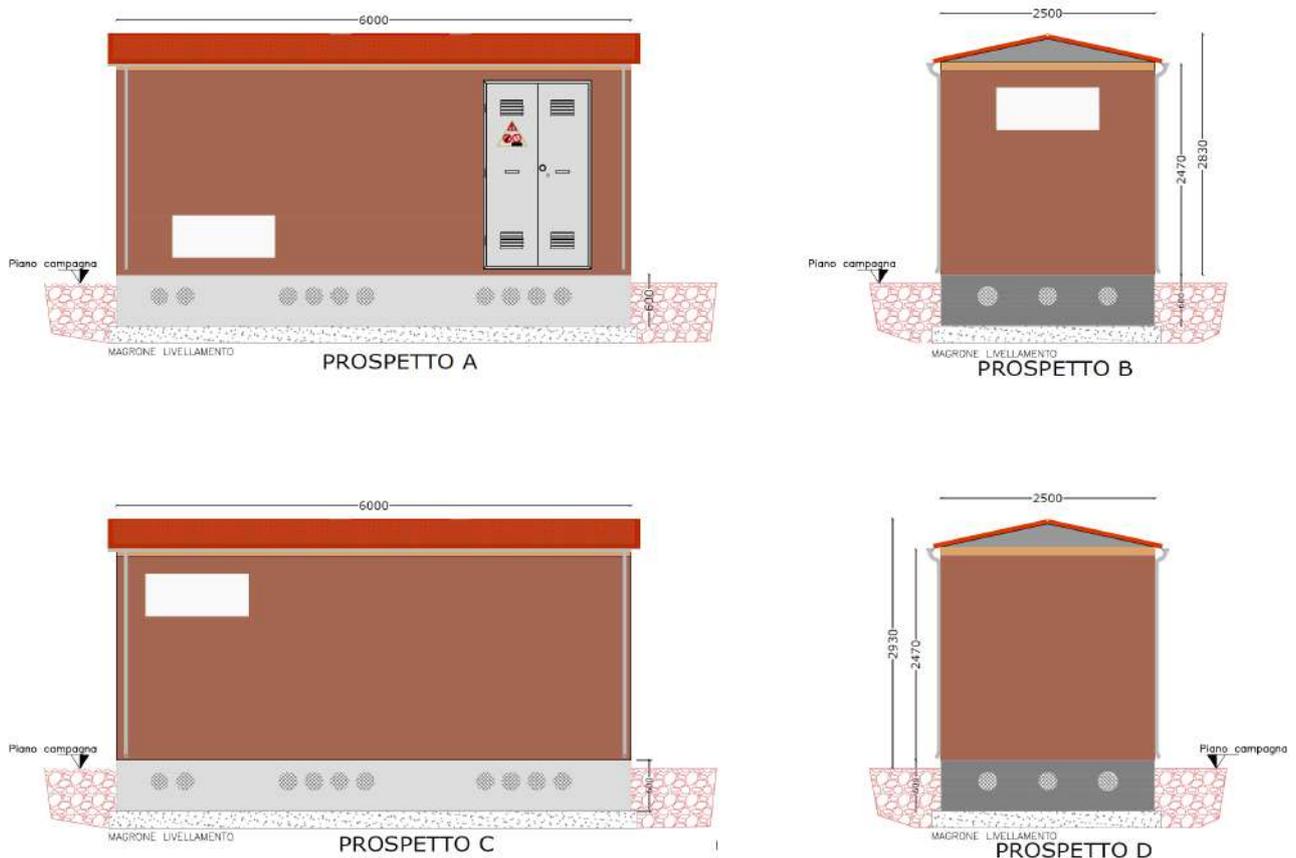


Figura 62: tipologia prospetti cabine di trasformazione, inverter, monitoraggio e parallelo.

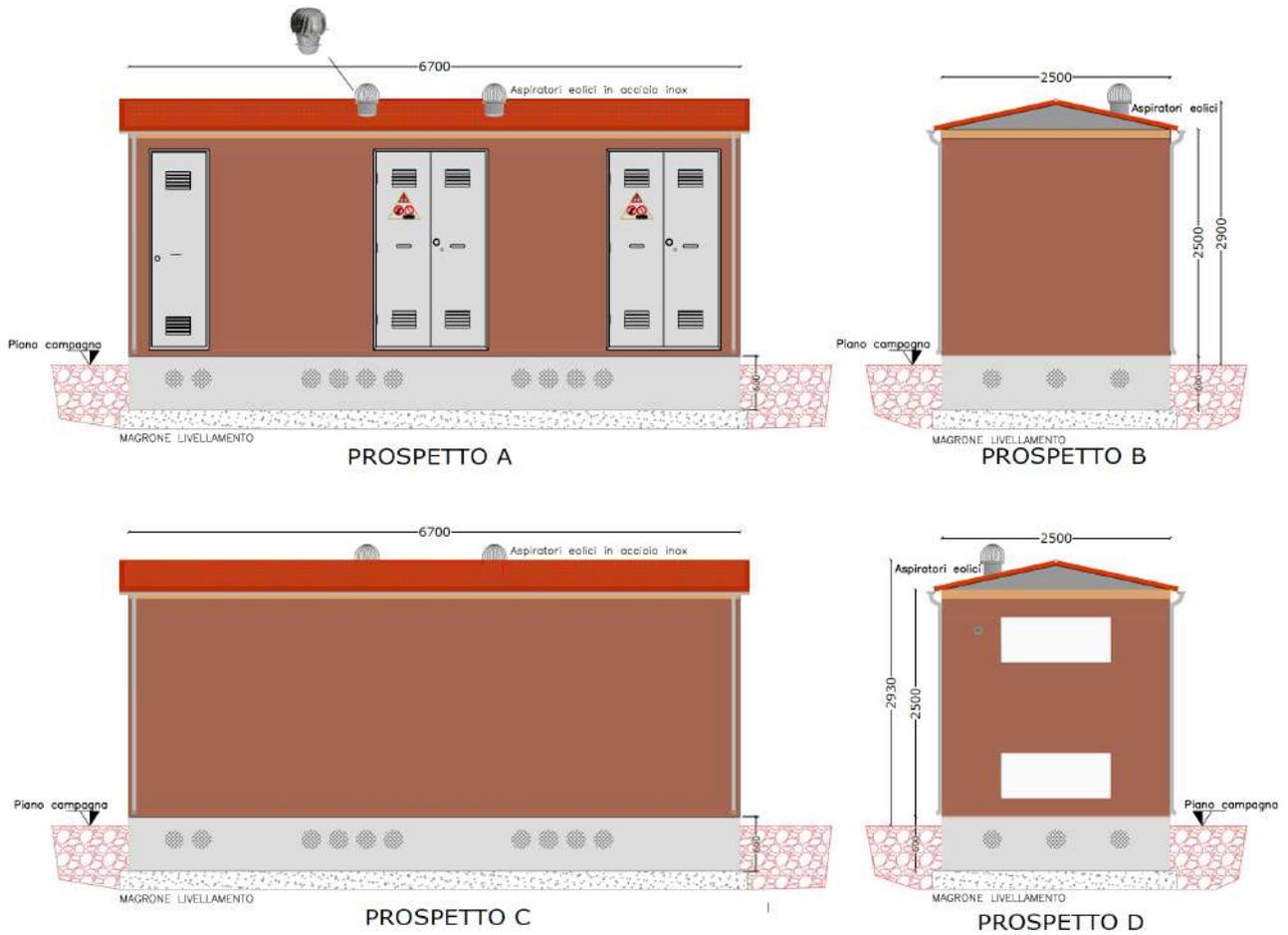


Figura 63: tipologia prospetti cabina Enel.



Figura 64: cabine di campo.

4.4 Recinzione

Sarà realizzata una recinzione perimetrale con le seguenti caratteristiche:

- rete zincata a maglia libera quadrata di altezza 2,80 m sostenuta da pali posti a 6,0 m di distanza tra loro.
- i pali sono infissi direttamente al suolo attraverso un sistema a vite o da un plinto di modeste dimensioni localizzato esclusivamente in corrispondenza dei pali stessi.

Per la via d'accesso saranno disposti due cancelli (sul lato sud impianto, uno ad est e l'altro ad ovest) in metallo di altezza pari a 3,0 m e 6,5 m di lunghezza. Per l'ancoraggio del cancello sarà realizzato un piccolo plinto da 30 x 30 cm di dimensione realizzato in cemento localizzato in corrispondenza del pilastro di fissaggio.

La recinzione sarà sollevata rispetto al terreno di circa 30 cm per garantire il libero passaggio alla piccola fauna presente in loco.

4.5 Sistema di illuminazione e di videosorveglianza

La realizzazione del **sistema di videosorveglianza** prevede la posa di telecamere poste sul perimetro dell'installazione ad una distanza di circa 60 m una dall'altra. Le telecamere verranno posate su pali in acciaio zincato di 6 m di altezza e saranno in grado di funzionare anche di notte, grazie alla tecnologia a termocamera.

Le videocamere incorporeranno anche il sistema antintrusione che, in caso di effrazione, attiverà gli avvisatori acustici e invierà allarme ai corpi di vigilanza.

Gli apparati centrali (Videoregistratori digitali, apparati Motion) saranno posizionati in armadio rack di adeguate dimensioni e dotato di quadro elettrico per il sezionamento delle linee di alimentazione alle singole telecamere. Il rack di videosorveglianza sarà alloggiato nella cabina di monitoraggio.

Lungo il perimetro dell'installazione, utilizzando i pali della videosorveglianza, saranno posti alcuni **proiettori da esterno che illuminino il sito**. Per limitare e ridurre il più possibile l'inquinamento luminoso e non influenzare la fauna notturna il sistema di illuminazione entrerà in funzione solo in caso di emergenza e di manutenzione straordinaria.

4.6 Viabilità e cavidotti

Il sito dove verrà costruito l'impianto fotovoltaico è facilmente raggiungibile attraverso una esistente strada comunale. Preso atto della viabilità già presente, non si considera necessaria la costruzione di nuove strade per l'accesso e l'esercizio dell'impianto. Complessivamente verrà realizzato un ingresso per ognuna delle due aree di impianto, come illustrato nel layout generale dell'impianto.

Per quanto concerne la viabilità interna dell'impianto, per consentire la circolazione delle macchine operatrici e degli automezzi per la manutenzione, sarà realizzata una viabilità interna che costeggia la recinzione perimetrale e collega le varie cabine in campo.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, per uno spessore di circa venti centimetri, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di dieci centimetri.

I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accolgono.

Per l'alimentazione di tutti impianti accessori, quali a titolo di esempio illuminazione, antintrusione o video-sorveglianza, sarà prevista una fornitura di energia in bassa tensione per una potenza di 50 kW, separata dal generatore fotovoltaico.

L'impianto sarà allacciato alla **rete di distribuzione** attraverso una connessione in antenna da cabina primaria AT/MT "Sulcis 2" di proprietà dell'operatore e-distribuzione.

Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza in entra-esce sulla linea di media tensione LMT del medesimo operatore posta a circa 200 m dall'impianto.

L'impianto prevede la realizzazione di due cabine di sezionamento dislocate lungo il percorso: la prima, si trova al termine della deviazione che dalla SP 108 porta alla ex cava Cannemenda (oggetto di una successiva proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico), mentre la seconda è stata localizzata affianco all'area estrattiva di seconda categoria posta a circa 250 m dal perimetro dell'area industriale di Portovesme.

Il cavidotto attraversa i territori dei Comuni di Gonnese e Portoscuso, per una lunghezza complessiva di circa 13 km e segue costantemente i tracciati delle infrastrutture stradali principali e secondarie esistenti (le arterie principali percorse sono la SP 108 e la SP 75 bis).

Si riportano di seguito le informazioni principali riguardanti l'inquadramento urbanistico relativo al percorso del cavidotto e alle cabine di sezionamento.

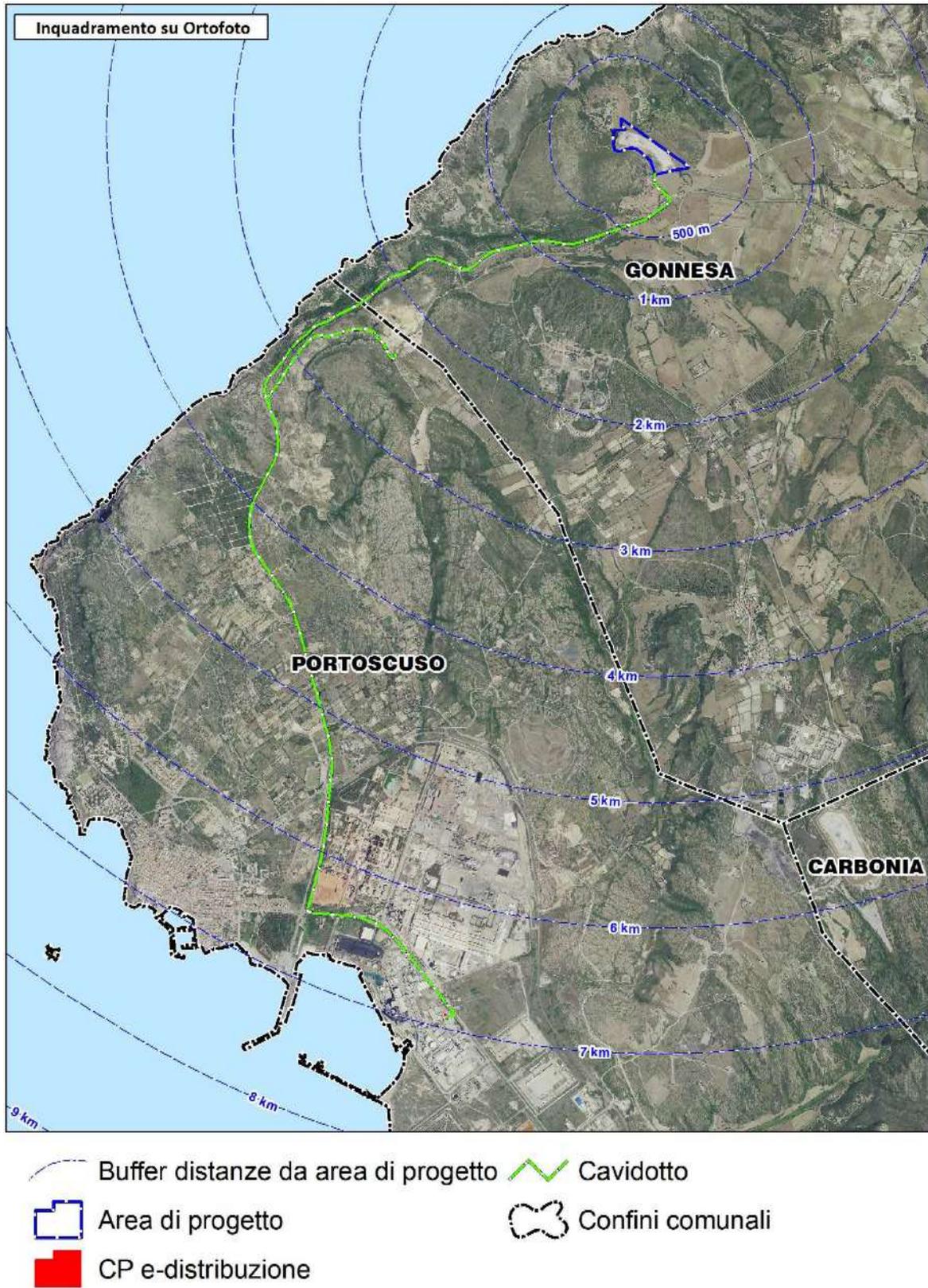


Figura 65: percorso delle opere di connessione elettrica dell'impianto fotovoltaico.

4.7 Dismissione dell'impianto

La vita produttiva dell'impianto fotovoltaico proposto si estende all'incirca per 35 anni. 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 accogliamento 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:

- predisposizione del cantiere;
- messa in sicurezza degli generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri elettrici presenti nelle cabine elettriche;
- smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- smontaggio delle strutture di supporto;
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT;
- demolizione o recupero delle cabine elettriche;
- demolizioni delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- ripristino dell'area generatori – piazzole – piste – cavidotto;
- recupero dei pali di illuminazione e recinzione e demolizione plinti di fondazione;
- piantumazione o semina di specie arboree autoctone da scegliere in accordo con le autorità competenti.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero della cornice di alluminio;
- recupero del vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- recupero dei cavi solari collegati alla scatola di giunzione.

Le ditte a cui saranno conferiti i materiali saranno tutte regolarmente autorizzate per le lavorazioni e le operazioni di gestione necessarie. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

5. Analisi dello stato di fatto: caratteristiche del paesaggio del contesto di intervento

5.1 Elementi geomorfologici del paesaggio

Il territorio comunale di Gonnese ricade nella regione storica del Sulcis, nel settore SO della Sardegna, che rappresenta la Zona Esterna della catena ercinica sarda. L'area è caratterizzata da un clima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori. Qui affiora la successione stratigrafica paleontologicamente più antica d'Italia, costituita da una sequenza cambrica di bassissimo grado metamorfico, divisa in trasformazioni nettamente distinguibili.

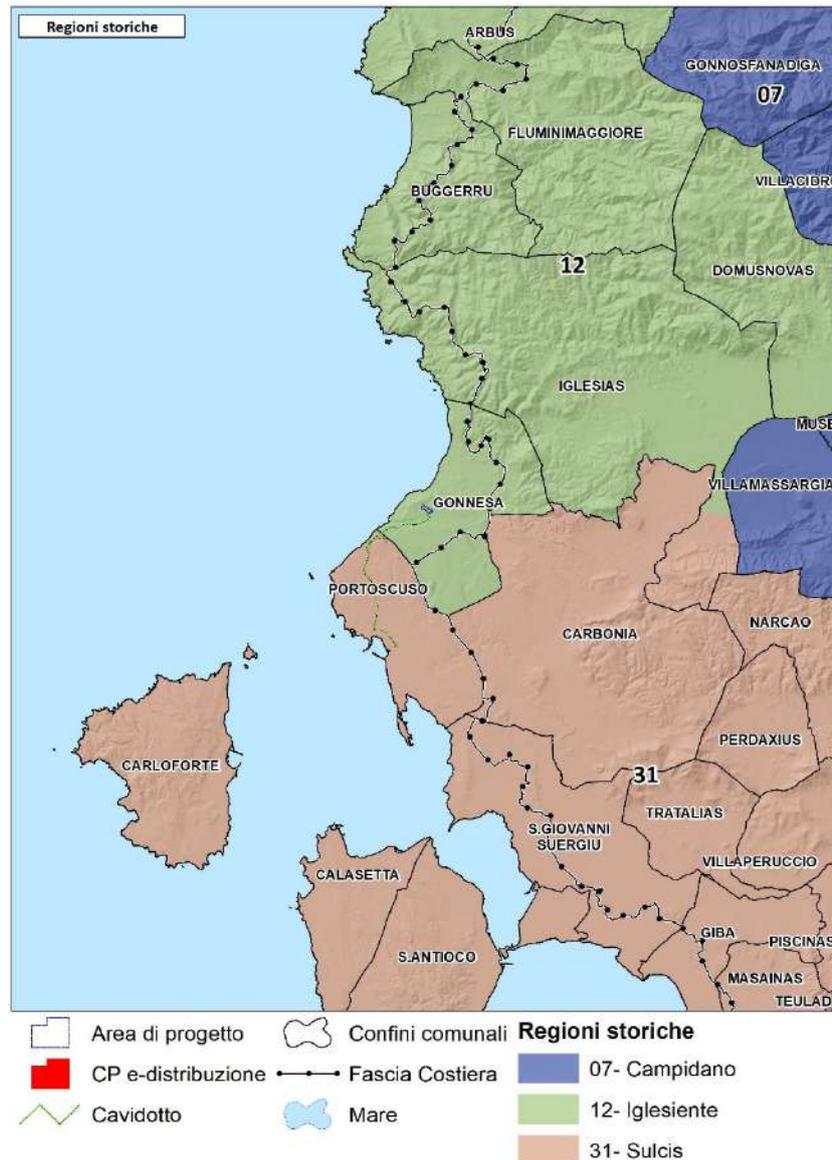


Figura 66: inquadramento dell'area di progetto sulla carta delle regioni storiche.

Le caratteristiche del paesaggio sono date dalla quasi totale assenza di acque superficiali, dall'abbondanza di cavità carsiche, di notevole interesse mineralogico e morfologico, da una copertura vulcanica di natura ignimbratica (Oligo-Miocenica), in cui si riscontra la presenza di numerose cavità, che, a differenza dei sistemi carsici, sono contemporanee alla formazione delle rocce che le includono e su cui gli agenti atmosferici hanno generato forme note come tafoni. Il territorio è ulteriormente caratterizzato dalle dune fossili risalenti all'interglaciale Riss-Wurm, ubicate in località Fontana Morimenta, al confine tra Carbonia e Gonnese, in cui si possono ritrovare importanti resti fossili di Elefante nano, di cervidi e di vari tipi di rettili. A nord invece il sistema dei rilievi si affaccia direttamente su una costa in generale ripida e solo episodicamente segnata dai fondovalle dei rari corsi d'acqua significativi.

Come riportato nella Relazione di Valutazione di Incidenza Ambientale per il PUC e il PUL di Gonnese, il territorio comunale presenta rilevanti peculiarità paesaggistiche e territoriali e al suo interno include differenti sistemi ambientali di pregio. A conferma dell'elevata importanza naturalistica di questo territorio della Sardegna sud occidentale, all'interno del Comune di Gonnese ricadono due Siti di Importanza Comunitaria, che occupano complessivamente una superficie di circa 3420 ha (tra settore emerso e settore immerso). Il sito "Costa di Nebida", all'interno del quale ricade il progetto, si estende per quasi tutto il territorio gonnese occupando una superficie (settore emerso e settore immerso) di circa 2.892 ha. Quest'area SIC ha subito negli ultimi decenni un radicale cambiamento nell'uso del territorio.

Tra le maggiori criticità riscontrate all'interno del sito sono vi è l'abbandono e accumulo di rifiuti e la presenza di residui e manufatti legati all'attività mineraria. Le ex aree minerarie e le attività di cava sono state immaginate dal PUC come aree di riconversione e riuso e, a seconda dei casi, manifestano possibilità differenti, che spaziano da programmi con fini turistico-alberghieri alla localizzazione di servizi, come nel caso limitrofo all'area di Seruci.

L'attuale conformazione del paesaggio trova le sue origini alla fine del XVI secolo quando pastori provenienti dal centro della Sardegna conducono le greggi a svernare sulle colline del Sulcis, costruendo capanne stagionali, di frasche e argilla, chiamate *medaus* e piccoli muri a secco per risolvere le temporanee necessità legate alla transumanza; si crearono così le premesse dell'**habitat disperso**, caratteristica del territorio sulcitano. Precedentemente a questa migrazione, il Sulcis era ridotto ad una sorta di deserto, come conseguenza della "catastrofe insediativa" avvenuta tra il 1300 e il 1400 e che ha colpito tutta la Sardegna. Le terre vengono abbandonate e si registra una caduta verticale della popolazione, seguita dall'avanzata della malaria, favorita nel Sulcis dalla presenza degli acquitrini, luogo di riproduzione delle zanzare, veicolo di trasmissione della malattia. "Gli avvenimenti distruttivi legati al passaggio dalla fase pisano-giudicale al dominio aragonese nel corso di meno di 100 anni hanno fatto sì che risultino spopolati e/o distrutti tutti i centri registrati al 1323, così come risulta abbandonata (da tempo) Tratalias come sede di diocesi. Sappiamo con certezza dalla precisa elencazione del Fara che nel XVI secolo quegli stessi spazi erano completamente privi di uomini e case. Così, questo grande territorio fa il suo ingresso nell'era moderna in una condizione di grande deurbanizzazione."⁶³

⁶³ Il Sulcis e l'Iglesiente, pag. 8. In: "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna", a cura di Antonello Sanna, coordinamento tecnico Fausto Cuboni e Gian Pietro Scanu.

La rioccupazione degli spazi e quindi l'inversione demografica inizia alla **fine del XVI secolo e nel XIX secolo questo tipo di habitat da temporaneo diventa stabile**. Una volta garantita la tranquillità dei luoghi, infatti, i pastori incominciano a stabilirvisi, con le rispettive famiglie per coltivare la terra, e a rimpiazzare le capanne con costruzioni più solide. Un esempio di tali insediamenti si trova nella frazione di Serbariu che sorge a sud-est di Carbonia. Già la carta La Marmora del 1839 segnala Serbariu, polo di una delle principali concentrazioni di medaus e furriadroxius della zona, su cui nel '900 verrà fondata la città del carbone. Uno sviluppo ancora più compiuto si raggiunge poi nel secolo successivo, quando il territorio conosce una nuova vivacità, soprattutto economica, con l'identificazione di un bacino carbonifero, nel 1851: le nuove prospettive di lavoro in miniera determinano un graduale ma profondo mutamento sociale.

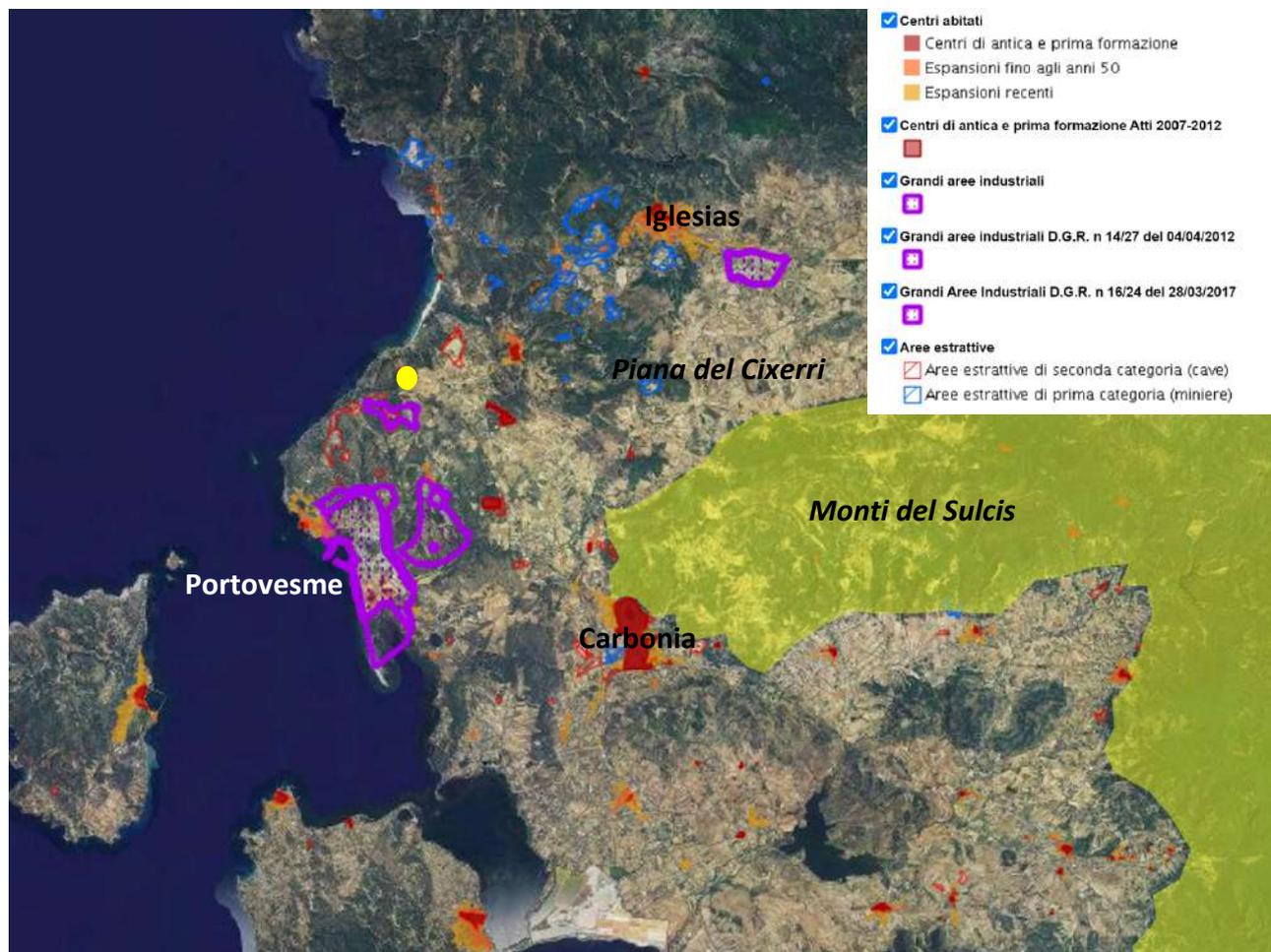
L'estrazione delle risorse del sottosuolo, in particolare nella zona di Bacu Abis, conosce un incremento durante la prima guerra mondiale e poi nuovamente durante la seconda guerra. Carbonia nasce in un contesto pre-bellico, in cui la valorizzazione della risorsa mineraria nazionale diventa una priorità assoluta, e viene compiuto uno sforzo eccezionale per fondare, in un anno, la capitale del bacino carbonifero della Sardegna.

Tutto questo si inserisce in un grande disegno di modernizzazione e di riorganizzazione di **un intero territorio come grande distretto del carbone**: a partire dal 1935 si bonificano i terreni, si infrastruttura il territorio, si costruiscono nuove importanti installazioni portuali (a Portoscuso e S. Antioco) dotate di attrezzature per lo stoccaggio, il trattamento e la movimentazione del carbone. Il modesto compendio carbonifero presente in zona già dal 1852, viene integrato da nuovi pozzi, legati a giacimenti sempre più ricchi e importanti.

Alla caduta del fascismo, il carbone Sulcis rappresenta l'unico combustibile disponibile in Italia per il rilancio dell'apparato industriale nazionale. Ben presto, però, la riapertura dei mercati internazionali e la concorrenza del carbone straniero, avvia l'industria mineraria ad una crisi lenta ma inesorabile, che dà luogo a una vasta mobilitazione operaia e cittadina. **Le miniere saranno infine chiuse**, ma la comunità e la città andranno oltre l'originaria matrice produttiva.

La crisi del territorio è stata parzialmente arrestata dalla realizzazione di un nuovo **polo industriale per la produzione dell'alluminio, a Portovesme**, che ha segnato l'inizio della riconversione del territorio, con l'aumento di attività economiche legate al terziario.

“Il Sulcis è oggi un palinsesto insediativo più e più volte riscritto, e ci appare attualmente come un **“territorio di fondazioni”**, sempre connesse in un modo o nell’altro alle crisi ed ai successivi rilanci del comparto minerario.”⁶⁴



● Impianto FV in progetto

Riassumendo, la struttura attuale dell’insediamento nel Sulcis è costituita dagli sviluppi che si sono stratificati a partire dall’impianto base dei **“medaus”** o **“furriadroxius”**. Il Manuale del recupero dei centri storici della Sardegna **“Il Sulcis e l’Iglesiente”** illustra come Le forme di questo habitat sono basate sulla ripetizione e giustapposizione della cellula edilizia elementare, di volta in volta disposta a formare recinti insieme ai bassi muri a secco, raddoppiata in profondità e larghezza (più raramente in altezza) a costituire **“corti rurali”** appoggiate con brevi vicoli alla viabilità minore, oppure da questa attraversate. Si tratta di case-fattoria, nelle quali la commistione tra le funzioni abitative e quelle produttive è assoluta: i loggiati per il bestiame si affiancano senza soluzione di

⁶⁴ Il Sulcis e l’Iglesiente, pag. 4. In: **“I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna”**, a cura di Antonello Sanna, coordinamento tecnico Fausto Cuboni e Gian Pietro Scanu.

continuità ai corpi di fabbrica elementari, in sequenze lineari o articolate secondo le necessità della vita rurale.

Dunque, 200 anni fa tutto il Sulcis era abitato in forma dispersa, con oltre un centinaio di case-fattorie che, a partire dal XVII-XVIII secolo, avevano ricolonizzato la regione basandosi su una economia mista agro-pastorale. Nei vasti "saltus" semipopolati, concorrono ancora a "umanizzare" il territorio con poche chiese superstiti, riattivate o rifondate: il Cabreo delle baronie che compongono la diocesi di Iglesias (primo documento di dettaglio e con sufficiente attendibilità tecnica - disegnato dal cartografo Giovanni Maina - su una regione storica dell'isola, che sia dato sinora conoscere) mostra un "territorio senza villaggi", con vasti spazi presidiati in forma "rada" appunto dalle case-fattoria e dai poli religiosi. Negli anni '30 dell'800 Vittorio Angius vede e descrive una situazione nella quale medaus e furriadroxius minori e minimi coesistono con un numero molto limitato di aggregati di case sparse (i boddeus) cui non riconosce ancora dignità di vero e proprio villaggio. Solo dopo la legge dell'11 luglio 1853, i principali boddeus vengono eretti in comuni, e Santadi è scelta come capoluogo del dipartimento.

La forma tipica dei villaggi è quella dei cosiddetti "**centri di strada**", agglomerati che si sviluppano non secondo forme compatte, con gli isolati che occupano progressivamente la campagna "a macchia d'olio", ma con **un'edificazione a filo-strada**, che tende cioè a concentrarsi sulle vie di accesso ed attraversamento in quanto costituisce la forma più congeniale alla storia ed alla tradizione dell'habitat sulcitano.

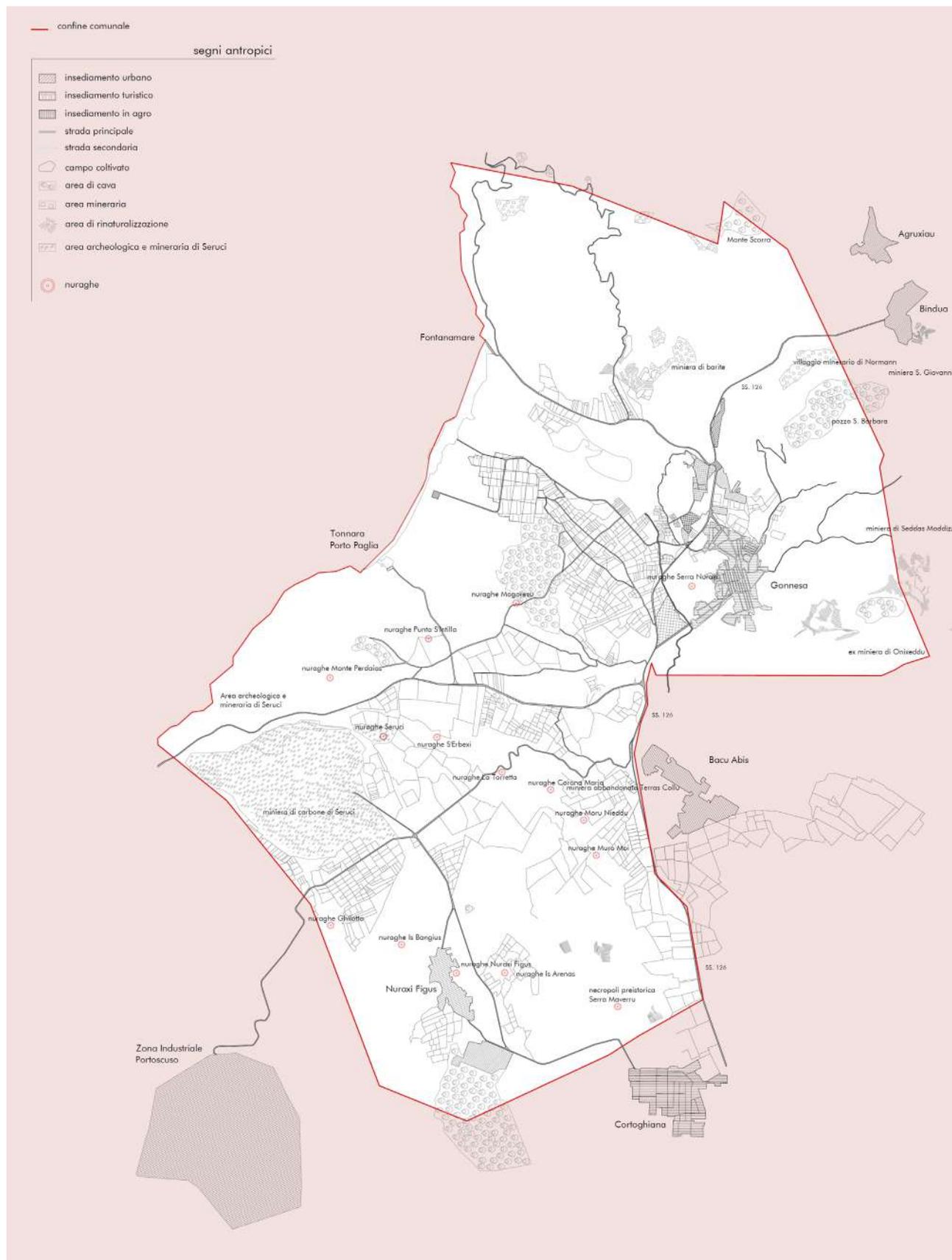


Figura 67: carta della struttura antropica del territorio. Fonte: PUC di Gonnese.

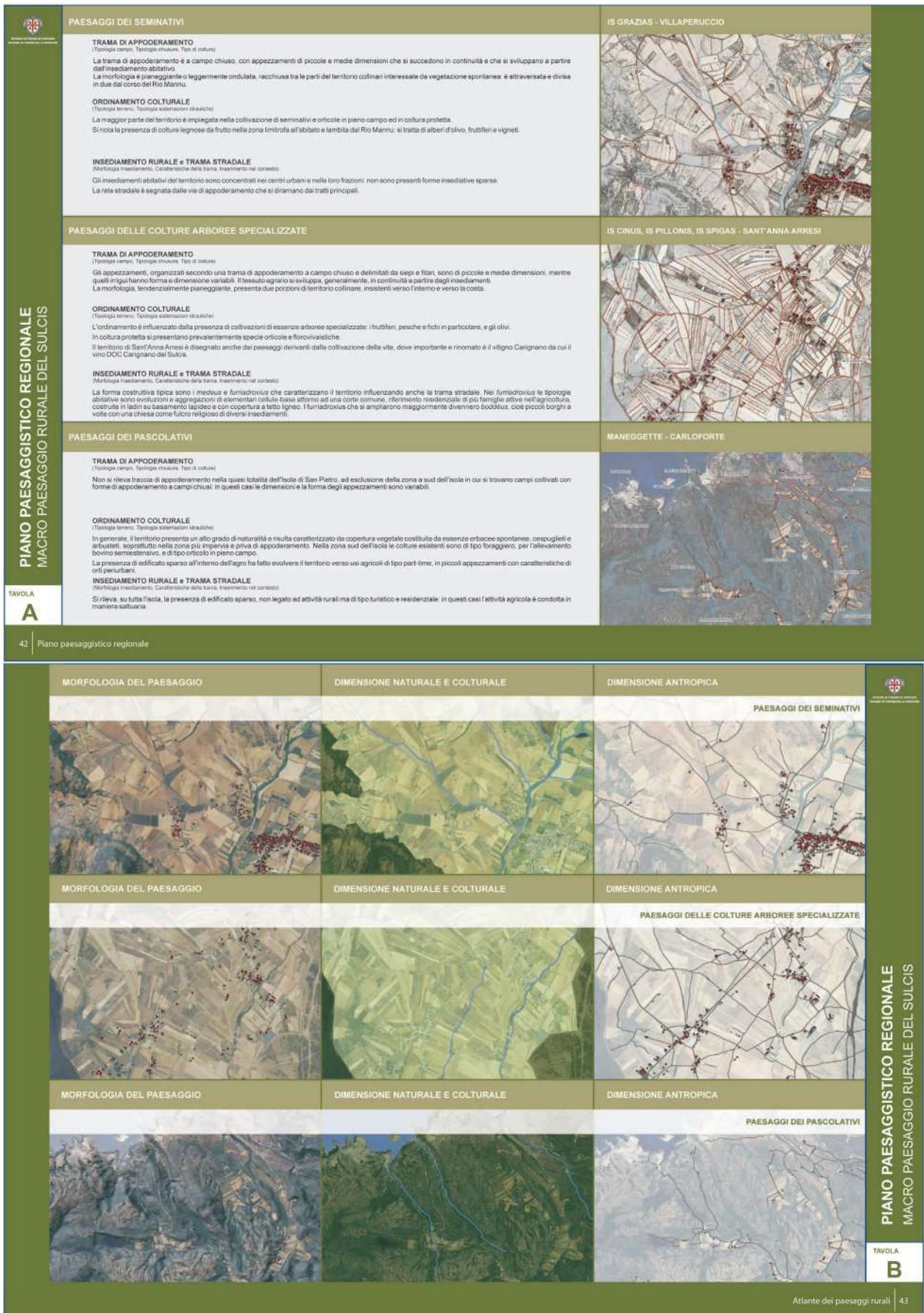


Figura 68: Atlante dei paesaggi rurali. PPR Sardegna.

Come evidenziato nella Figura 68 (in rosso l'area di progetto), la Carta Natura dell'ISPRA⁶⁵ classifica il tipo di paesaggio in cui si inserisce la proposta progettuale parzialmente come "Paesaggio collinare vulcanico con tavolati (TVm)", all'interno dell'unità di paesaggio *Colline vulcaniche di Capo Altano, Portoscuso*. Nelle tabelle di seguito si riportano le rispettive descrizioni.

TIPO DI PAESAGGIO: TVm–Paesaggio collinare vulcanico con tavolati
<p>Descrizione sintetica: tavolati e rilievi collinari con forme coniche, tabulari o a sommità arrotondata, originati da attività vulcanica.</p> <p>Altimetria: fino ad alcune centinaia di metri.</p> <p>Energia del rilievo: media, alta.</p> <p>Litotipi principali: lave, piroclastiti. In subordine: travertini, argille, limi, sabbie.</p> <p>Reticolo idrografico: centrifugo, parallelo, dendritico. Componenti fisico morfologiche: sommità arrotondata, plateau, cono, caldera, cratere, forra, valli a "V". In subordine: bacini lacustri subcircolari e piane alluvionali ospitati nelle depressioni calderiche e crateriche, plateau travertinosi, calanchi, plateau vulcanici alla sommità di depositi argillosi, fasce detritiche di versante.</p> <p>Copertura del suolo prevalente: boschi, territori agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacea.</p>
UNITÀ DI PAESAGGIO: Colline vulcaniche di Capo Altano, Portoscuso
<p>Area collinare nella porzione Sud-occidentale della Sardegna, tra Porto Vesme e Gonnese. Il rilievo si presenta collinare con morfologia complessivamente dolce, con superfici di spianamento operate sulle rocce del substrato. Le quote si attestano intorno ai 180-200 m (la quota più elevata 208 m). L'energia di rilievo è bassa. I litotipi affioranti sono di natura vulcanica, lave, ignimbriti e piroclastiti: riodaciti, rioliti, lipariti e comenditi, subordinatamente locali affioramenti di rocce sedimentarie conglomerati ed arenarie. Il reticolo idrografico è assente e dato da piccoli torrenti ad andamento meridiano, confluenti nel reticolo principale, ad andamento WSW-ENE, che lambisce l'unità sul versante orientale. La copertura del suolo è data da territori agricoli, vegetazione arbustiva a macchia chiusa e aperta e/o erbacea.</p>

⁶⁵http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Udp_unitipo.php?u=38028&t=CSm

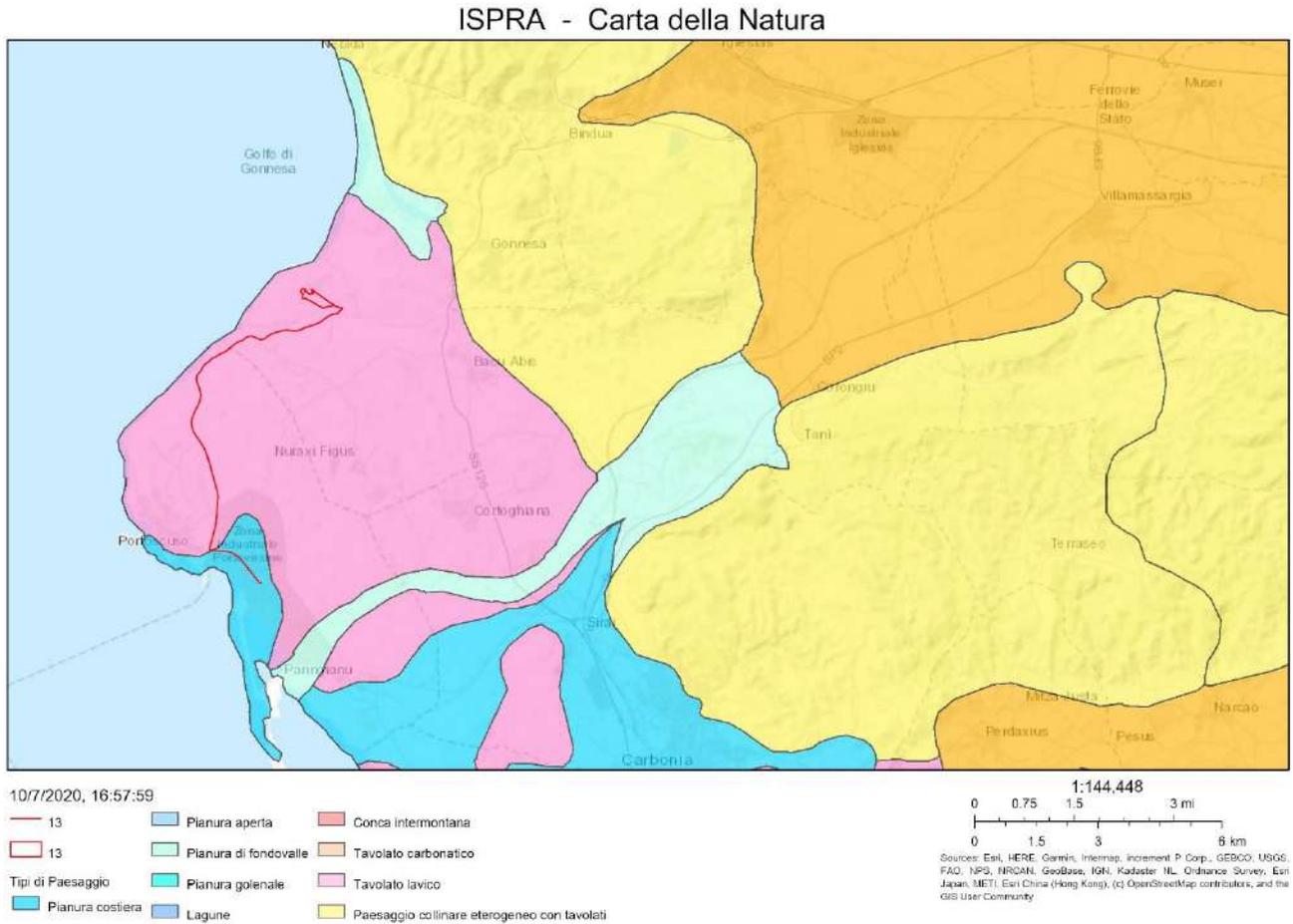


Figura 69: carta dell'individuazione dei paesaggi. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA.

Il progetto Corine Land Cover (CLC) è nato a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale. La Corine Land Cover (Figura 69) definisce l'area di riferimento principalmente come "macchia bassa e garighe" e "colture estensive".

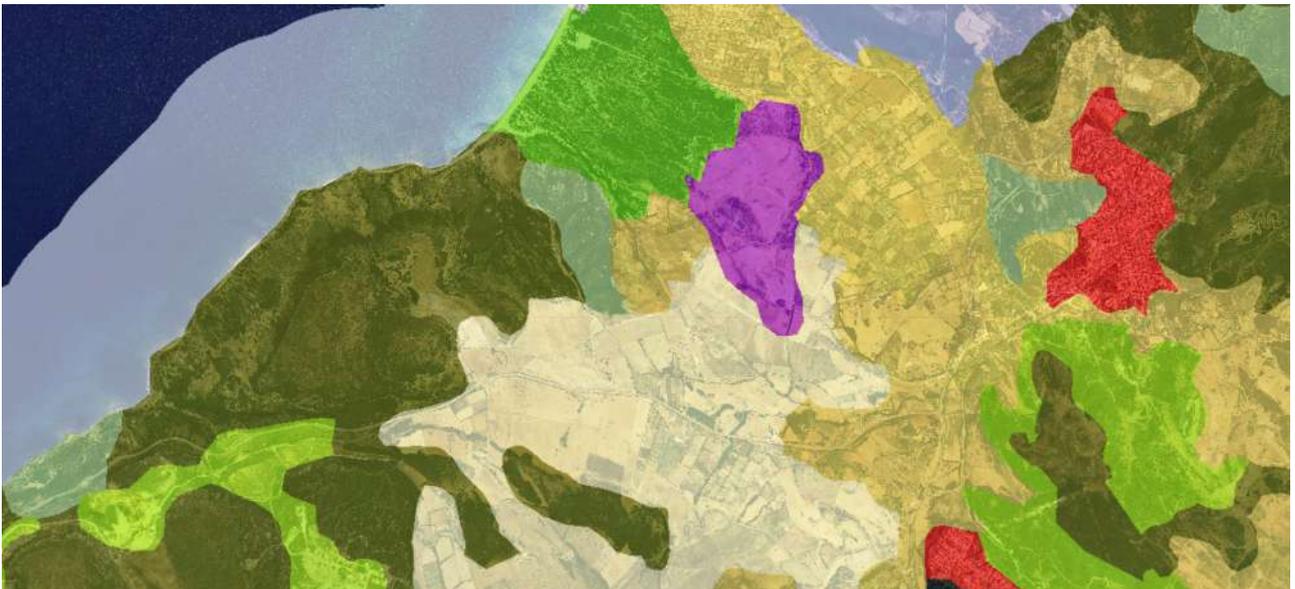




Figura 70: Corine Land Cover 2012 – IV livello. Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>.

L'utilizzazione del suolo rappresenta la manifestazione più visibile dell'azione antropica sul territorio. La carta dell'uso del suolo, elaborata in scala 1:25'000 dalla Regione Sardegna, è una carta tematica che costituisce un utile strumento per analisi e monitoraggio del territorio, e trae le sue origini dal progetto UE CORINE Land Cover (CLC).

Tale progetto, nato negli anni ottanta, nell'ambito del Programma CORINE (programma sperimentale per la raccolta, il coordinamento e la messa a punto delle informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali della Comunità Europea), aveva l'obiettivo di definire una banca dati omogenea, a livello europeo, sulla copertura e sull'uso del suolo e le sue modifiche nel tempo. La carta dell'uso del suolo elaborata a livello regionale, dunque, è ancora più dettagliata rispetto alle carte elaborate a livello nazionale (Corine).

I lotti nei quali si propone l'installazione dell'impianto sono classificati nella carta dell'uso del suolo come "aree estrattive", "prati artificiali" e "gariga". I lotti intorno all'area di progetto sono classificati principalmente come "macchia mediterranea", "aree con vegetazione rada", "gariga" e "seminativi in aree non irrigue".

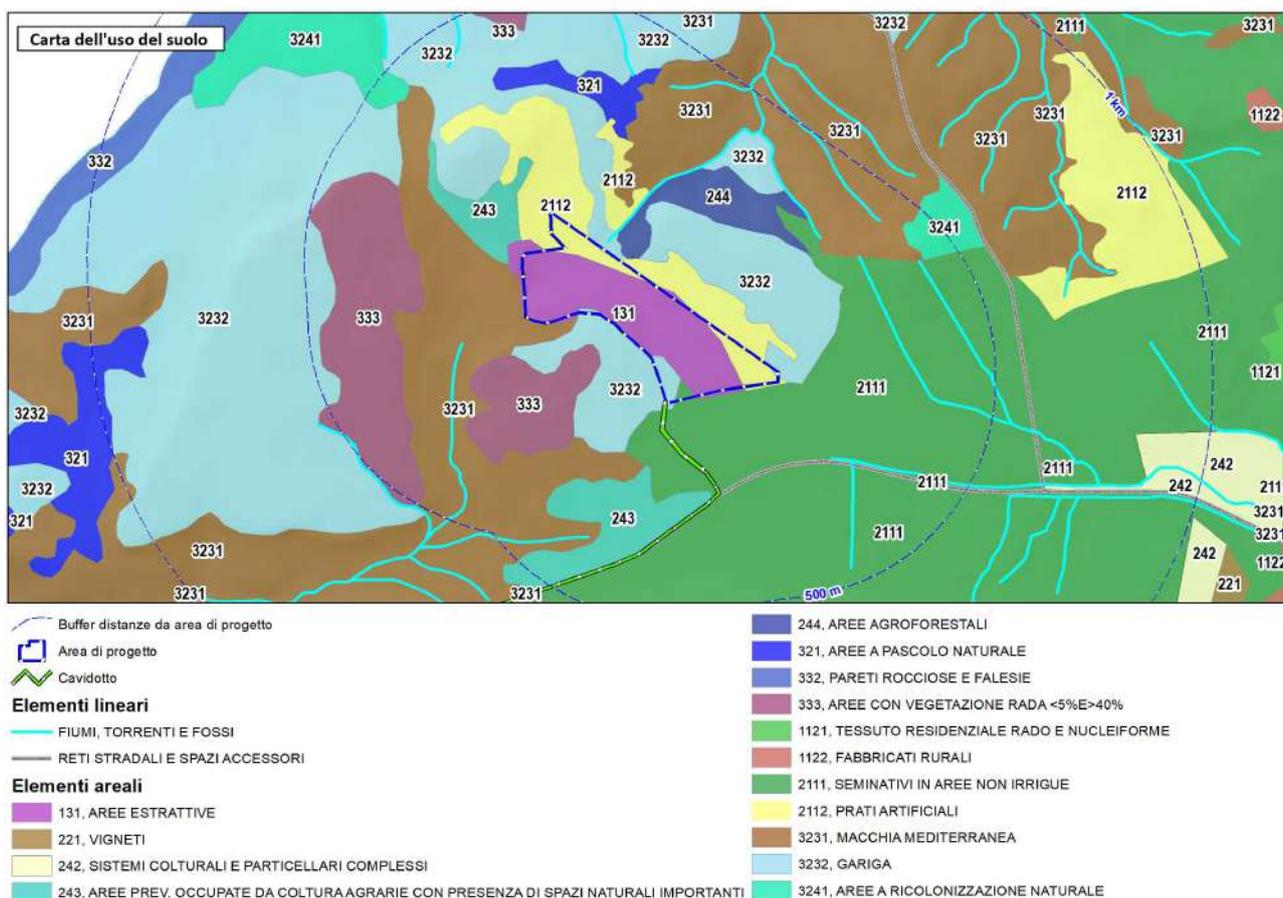


Figura 71: carta dell'uso del suolo dell'area di progetto e del suo intorno.

In particolare, la definizione di tali aree è riportata nell' "Aggiornamento della cartografia dell'uso del suolo nel territorio della Regione Sardegna – Chiavi di interpretazione" del 2006/07:

Tabella 11: definizione categorie uso suolo. Fonte: Aggiornamento della cartografia dell'uso del suolo nel territorio della Regione Sardegna – Chiavi di interpretazione. 2006/07.

AREA DI PROGETTO	
Aree estrattive	Estrazione di materiali inerti a cielo aperto, anche in alveo (cave di sabbia, ghiaia e di pietra) o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate oltre a superfici pertinenti a cave o miniere abbandonate e non recuperate.
Prati artificiali	Colture foraggere ove si può riconoscere una sorta di avvicendamento con i seminativi e una certa produttività, sono sempre potenzialmente riconvertiti a seminativo, possono essere riconoscibili muretti o manufatti. AGRISTUDIO
Gariga	Associazioni cespugliose basse e discontinue su substrato calcareo o siliceo. Sono spesso composte da lavanda, cisti, timo, rosmarino ecc. Può comprendere alberi isolati.
ZONE CIRCOSTANTI L'AREA DI PROGETTO	
Seminativi in aree non irrigue	Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie.
Aree con vegetazione rada	Affioramenti con copertura vegetale > 5 % e < 40%. Comprende le steppe xerofile, le steppe alofile e le aree calanchive con parziale copertura vegetale.

Nella legenda della Carta dell'uso del suolo è precisato: "Come potrebbe risultare anche dalle voci di legenda, ci sarebbe una certa commistione tra le classi 2111 – seminativi in aree non irrigue e 2112 – prati artificiali. Questa è da considerarsi del tutto normale; il limite tra le due categorie è inevitabilmente sfumato, a causa dell'avvicendamento tra prato e seminativi che queste superfici subiscono in Sardegna, da un anno all'altro. Comunque dal punto di vista della destinazione di questi terreni non ci sono grandi differenze tra le due classi. L'unica discriminante è stata la

presenza o meno di lavorazioni del terreno visibile sull'ortofoto. Per valutare l'attendibilità del dato 2111 è stato effettuato uno studio appropriato su alcune CTR, confrontando le stesse aree sia sulle ortofoto in B/N del '98 sia sulle ortofoto a colori "Italia 2000".

Più sostanziale è invece la differenza tra le classi 2112 – prati artificiali e 321 – area a pascolo naturale: i terreni assegnati alla classe 321 si distinguono per la minore produttività e per la localizzazione in zone impervie; in generale si tratta di aree che non possono essere riconvertite al seminativo, al contrario di quelle afferenti alla classe 2112. Di conseguenza le aree a pascolo si presentano a video meno uniformi, con pietrosità ed affioramenti rocciosi, e a volte con una consistente copertura di specie arbustive, sebbene inferiore al 40%. Nella distinzione non ha aiutato più di tanto la localizzazione altitudinale perché in Sardegna, una "linea di separazione" tra le due categorie in base alla quota, sarebbe quanto mai poco significativa."

Lo stato di conservazione degli ecosistemi (Figura 71) è definito **basso** ed è valutato sulla base di due parametri: il rapporto tra copertura reale e potenziale dell'ecosistema, che valuta in condizioni critiche un ecosistema che presenta una ridotta estensione rispetto alla sua potenzialità e la configurazione spaziale degli ecosistemi in termini di qualità di contatti, ossia maggiore è la percentuale di contatti che l'ecosistema ha con tipologie naturali, migliore è lo stato di conservazione.

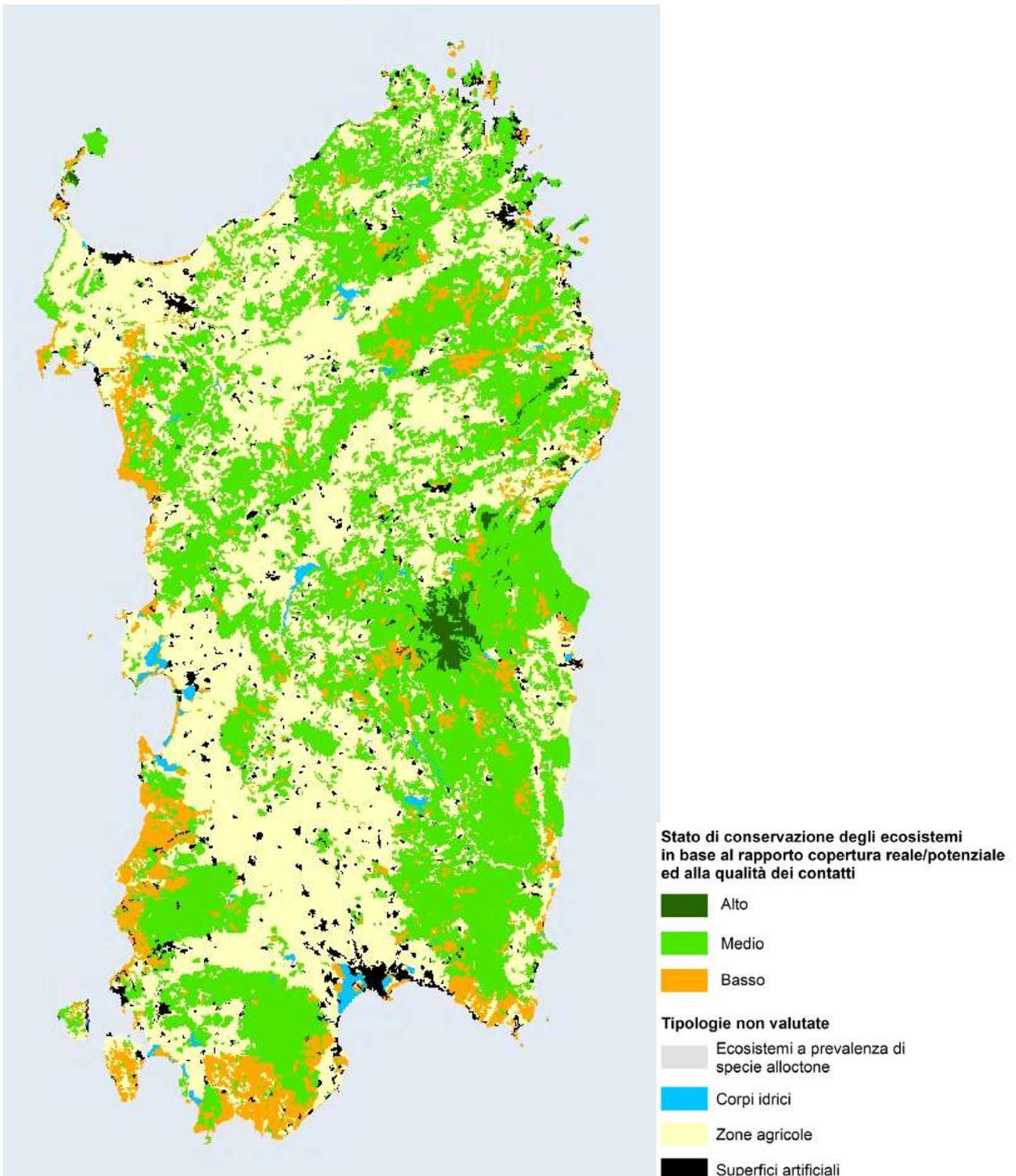


Figura 72: carta dello stato di conservazione degli ecosistemi. Fonte ISPRA.

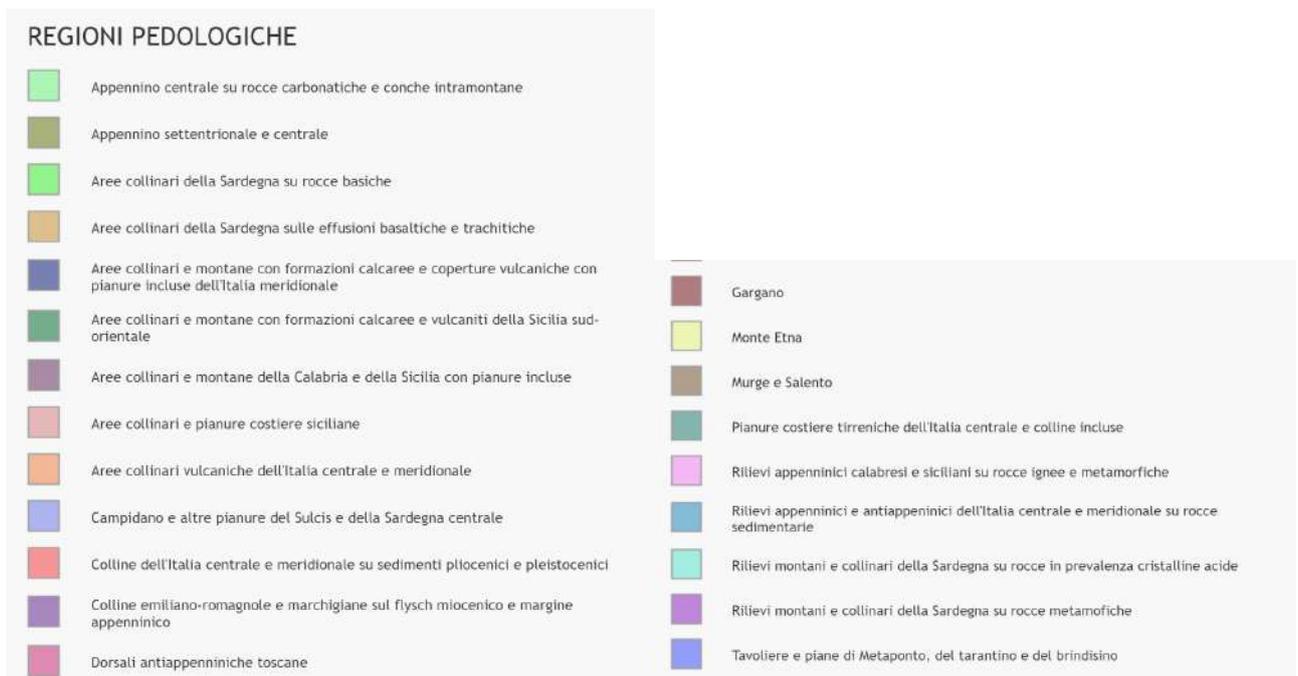


Figura 73: carta delle regioni pedologiche (atlante aree a rischio desertificazione).

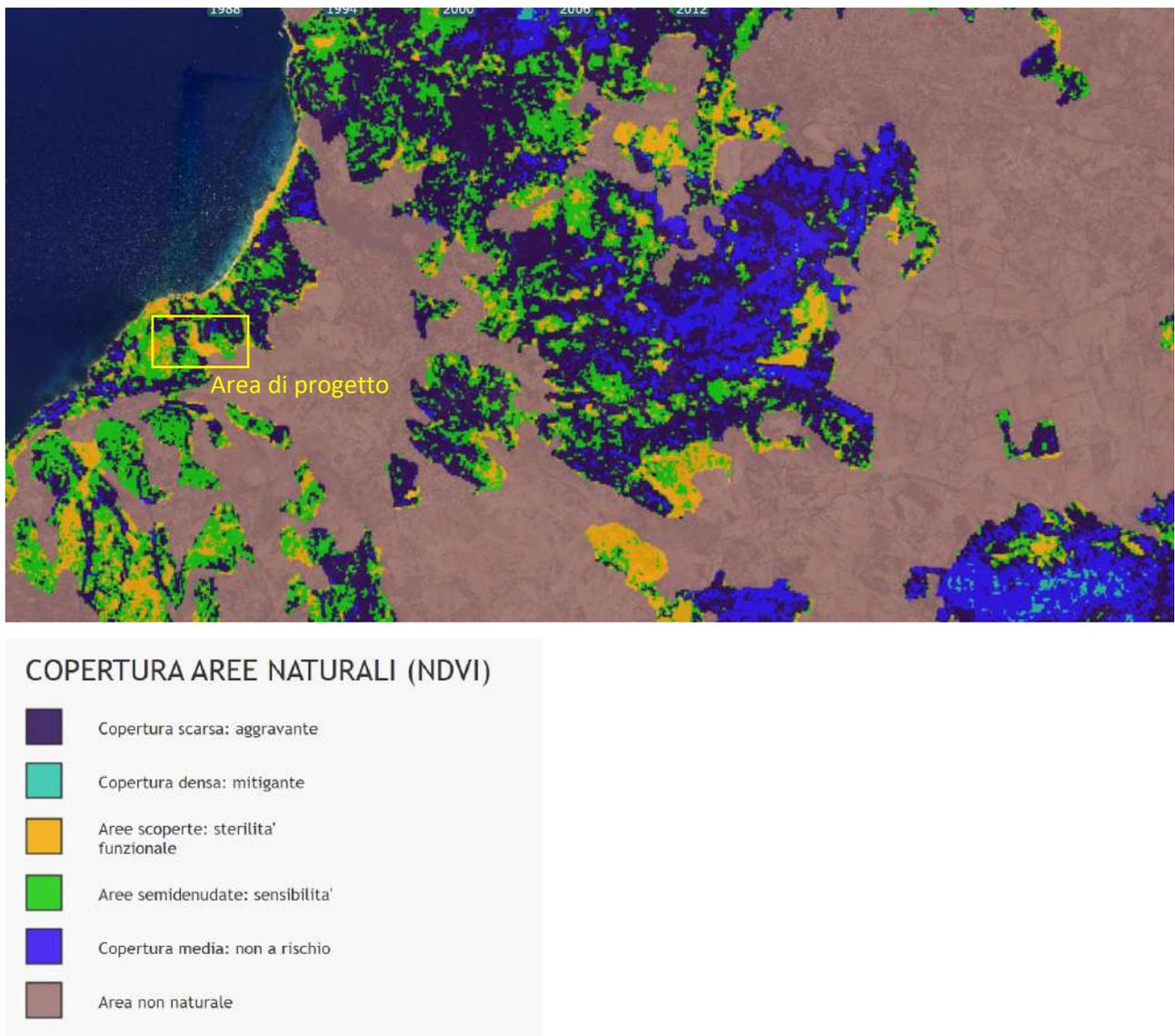


Figura 74: carta della copertura delle aree naturali (atlante aree a rischio desertificazione).

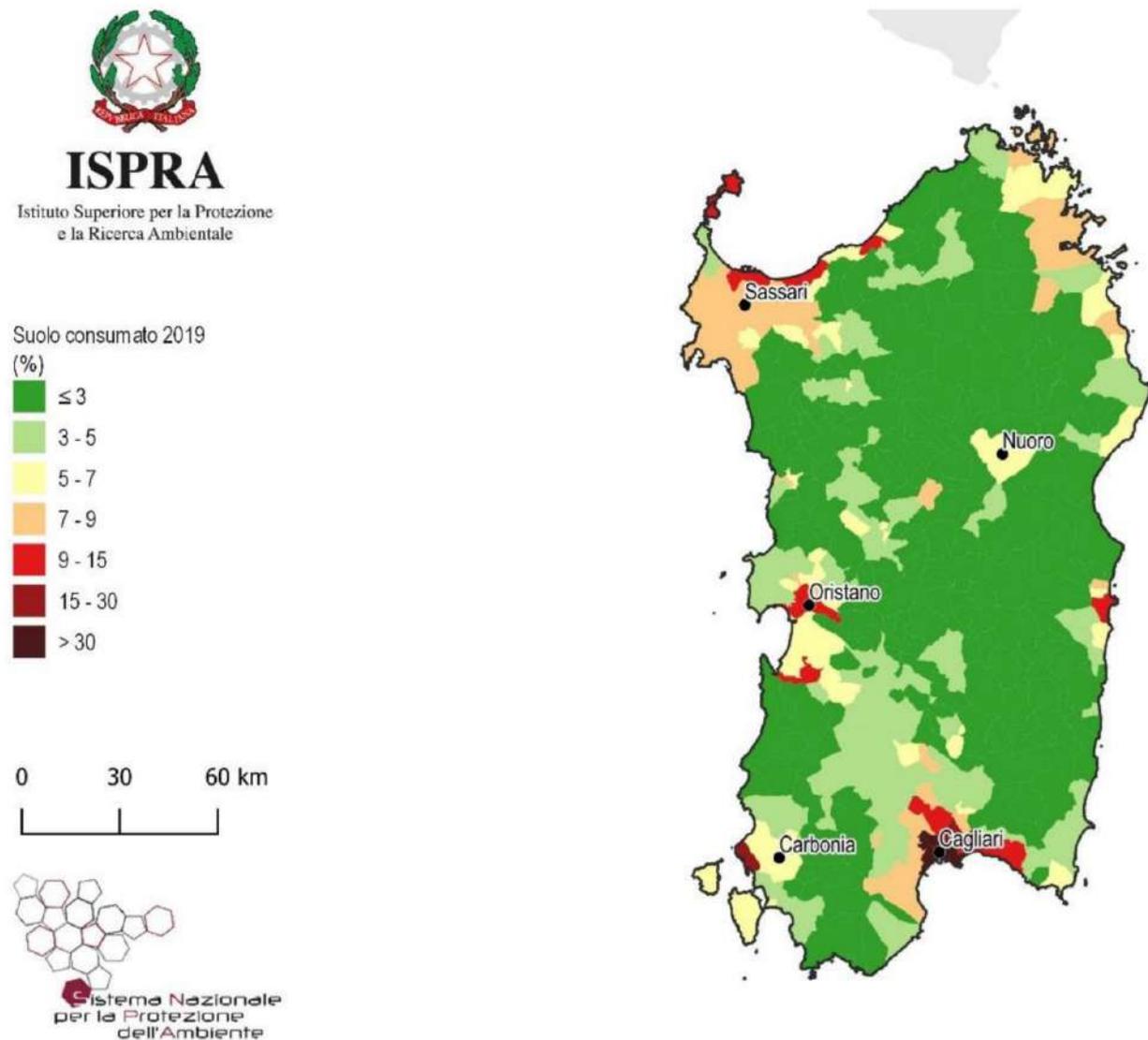


Figura 75: suolo consumato nel 2019. Fonte: ISPRA.

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area sono presentate nella relazione specialistica allegata. Di seguito se ne riporta una sintesi e, a completamento, si presenta lo **studio inserito all'interno del P.P.R. della Regione Sardegna per fornire una descrizione a scala più ampia.**

La pianura in cui insiste Gonnese è circonscritta dai rilievi del blocco metallifero del Linas-Marganai e del Sulcis, incisi dalla valle del Cixerri, che è presidiata a monte dal nucleo medioevale di Iglesias, la "città dell'argento", e confluisce nel Mannu quasi allo sbocco a mare con la grande laguna occidentale (S. Gilla) del golfo di Cagliari. Questo settore sud occidentale, con l'arcipelago delle isole sulcitane, costituisce un peculiare territorio di fondazioni urbane di età antica, medioevale, moderna e contemporanea, e la sua porzione meridionale, il Sulcis, è anche segnato dal carattere dell'insediamento sparso, di matrice settecentesca.

L'orografia del territorio è determinata da rilievi montuosi di modesta entità, la cui vetta più alta è rappresentata dal monte di San Michele Arenas, con i suoi 492 m sul livello del mare. Il Sulcis-Iglesiente presenta una famosa sequenza stratigrafica di rocce solo marginalmente deformate e debolmente o per nulla trasformate da un punto di vista litologico in seguito agli eventi ercinici.

Un cenno specifico, anche per la notorietà in ambiente scientifico e i numerosi studi geologici di cui è stata oggetto fin dalla seconda metà del secolo diciannovesimo, merita la sequenza di strati geologici del periodo Cambriano (570-510 milioni di anni), di origine quasi esclusivamente marina, divisa fino a tempi recenti nelle tre classiche formazioni della Formazione di Nebida (la più antica), Formazione di Gonnese e Formazione di Cabitza. La Formazione di Nebida è costituita prevalentemente da arenarie, la Formazione di Gonnese da dolomie e calcari, ed infine la Formazione di Cabitza prevalentemente da argilloscisti. In particolare la Formazione di Gonnese (oggi Gruppo di Gonnese) era in passato denominata il "Metallifero" poiché essa ospitava la maggior parte degli straordinariamente ricchi giacimenti minerari piombo-zinco-argentiferi, che hanno fatto in passato del Sulcis-Iglesiente uno dei distretti minerari più importanti d'Europa, il cui sfruttamento è assai ben documentato fin dal periodo punico e romano.

L'area oggetto di studio presenta una morfologia prevalentemente collinare considerando i modesti rilievi anche tabulari che non superano i 200 m di quota.

I terreni affioranti nell'area in studio sono costituiti prevalentemente da depositi vulcanici, da depositi quaternari e dai sedimentari di origine antropica.

QUATERNARIO

Depositi antropici (h1m)

Appartengono a questa unità i depositi la cui origine antropica è caratterizzata prevalentemente da depositi di varia natura legati all'attività mineraria che ha caratterizzato in passato l'area. In particolare sono presenti estese discariche minerarie. Si tratta di materiali più o meno grossolani derivanti dall'attività estrattiva del carbone, con spessori talora consistenti (più di 40 m).

Sintema di Portovesme (PVM2b) Pleistocene

Il sintema è costituito da due subsintemi: il subsintema di Cala Mosca (PVM1) e il subsintema di Portoscuso (PVM2). In particolare il subsintema di Portoscuso è costituito da:

- depositi di ambiente alluvionale (PVM2a), sono in genere grossolani: ghiaie grossolane sino a blocchi, presentano clasti a spigoli da subangolosi a subarrotondati, a questi livelli sono intercalati livelli e lenti di sedimenti fini come sabbie e silt. Lo spessore può superare i 10 metri;
- depositi di ambiente eolico (PVM2b), sono costituiti da sabbie e arenarie da medie a grossolane. Questi sedimenti originavano campi dunari;
- depositi di versante (PVM2c), costituiti da breccie con clasti di rocce carbonatiche in matrice arenacea a cemento calcareo, lo spessore è di alcuni metri.

CENOZOICO

Formazione del Cixerri (CIXa) Eocene med. – Oligocene

Questa formazione (PECORINI & POMESANO CHERCHI, 1969) affiora diffusamente nell'area; a volte poggia in discordanza sul basamento paleozoico e sul Lignitifero mentre nella parte centrale del bacino alcuni affioramenti (Serbariu di Sopra, mostrano un passaggio concordante e graduale tra il Lignitifero e la formazione del Cixerri e si presenta ricoperta in discordanza da vulcaniti e conglomerati del Miocene Inferiore.

La formazione è costituita da arenarie, conglomerati, marne ed argille siltose, talora con noduli concrezionari ferruginosi. Talvolta alla base sono presenti tipiche arenarie giallastre.

Procedendo dal basso verso l'alto, è possibile riconoscere un trend evolutivo di carattere sedimentologico. Le porzioni inferiori sono infatti caratterizzate da una relativa abbondanza di depositi clastici a granulometria da fine a media (soprattutto argille ed arenarie con subordinati livelli microconglomeratici).

Procedendo verso l'alto della successione le porzioni fini tendono a diminuire e diventano progressivamente più importanti prima le frazioni arenacee e poi quelle conglomeratiche, tipiche delle porzioni sommitali. Questi conglomerati sono generalmente mal classati, costituiti da ciottoli poligenici, eterometrici ben arrotondati.

Daciti di Corona Maria (CNM)

Le daciti sono rocce vulcaniche a tessitura porfirica costituite da plagioclasio, biotite, orneblenda, augite e/o enstatite. Il quarzo è spesso presente sotto forma di cristalli tondeggianti nella pasta di fondo. Le daciti possono essere considerate come l'equivalente ricco in quarzo delle andesiti; le daciti sono comunemente associate alle andesiti e alle trachiti, formano di solito colate laviche, dicchi o intrusioni massive al centro di vecchi vulcani.

Le Daciti sono presenti in un limitato affioramento nell'area interessata dall'impianto; generalmente poggiano sulle rocce andesitiche ma talvolta si possono rinvenire sulla "formazione del Cixerri". Questa formazione comprende sia depositi tufacei compatti che tufi a lapilli pomicei con intercalazione di paleosuoli. I tufi presentano stratificazione sottile e sono costituiti da ceneri grossolane con clasti. La base della sequenza piroclastica è costituita da un tufo bruno-rossiccio a cui segue un livello vitrofirico.

Daciti di Acqua sa canna (ACQ)

Le daciti appartenenti a questa formazione affiorano in maniera discontinua nel settore; comprendono sia depositi piroclastici saldati (predominanti) che epiclastici.

Le piroclastici si formano a seguito dei depositi di caduta (tufi e lapilli) che raggiungono una potenza di circa 3 metri, sui quali si depositano i depositi piroclastici di flusso non saldati potenti circa 7-8 metri. Il deposito è costituito da una matrice cineritica biancastra o rosata nella quale sono disperse pomice giallastre con dimensioni massime di qualche centimetro, cristalli millimetrici di plagioclasti e clasti litici lavici centimetrici.

Rioliti di Seruci (SRC) Maria (CNM)

Le Rioliti sono un gruppo di rocce silicatiche a grana fine. Il nome venne coniato nel 1860 da Ferdinand von Richthofen e deriva dal termine greco "Rheo", che significa flusso, data la natura fluidale di molte Rioliti. Spesso le Rioliti presentano una tessitura porfirica, mentre quelle cenozoiche hanno una tessitura piroclastica.

La composizione chimica delle Rioliti è essenzialmente simile a quella delle rocce granitiche anche se spesso, la loro classificazione risulta assai ardua, essendo comunemente a grana fine o totalmente vetrose.

Affiorano in un'area limitata e poggiano su un paleosuolo formatosi al tetto delle Daciti di Acqua sa Canna, generalmente poggiano direttamente sulle andesiti del gruppo di Carbonia. Danno luogo a tipiche morfologie tabulari, generalmente poco inclinate spesso con pareti ripide.

La formazione è composta da un deposito di flusso piroclastico densamente saldato e da limitati depositi epiclastici la cui formazione è legata alla degradazione meteorica di rocce preesistenti. La successione è caratterizzata da un livello decimetrico di base costituito da tufo a lapilli non saldati a cui segue un livello vitrofirico con spessore da centimetrico a decimetrico.

Le indagini in sito sono state eseguite nell'ambito della progettazione preliminare mediante una campagna di rilevamento diretto e l'esecuzione di un'indagine geofisiche per valutare il rapporto H/V dalla prova HVSR e determinare la classe dei suoli.

Dalle analisi è emerso un suolo di tipo A: formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.

Inoltre il terreno interessato risulta lontano da cigli di scarpata instabili, anche se la zona cade in area soggetta a pericolosità "Hg2" del P.A.I. per il rischio frana.

In conclusione, dall'analisi degli aspetti geologici, sulla base dei dati bibliografici, dai rilievi diretti, dalla prova HVSR, integrato da un rilievo superficiale che ha permesso di definire le condizioni litologiche morfologiche dell'area, non emergono situazioni evidenti e riscontrabili che possano pregiudicare la messa in opera dell'intervento.

5.2 Il sistema idrico

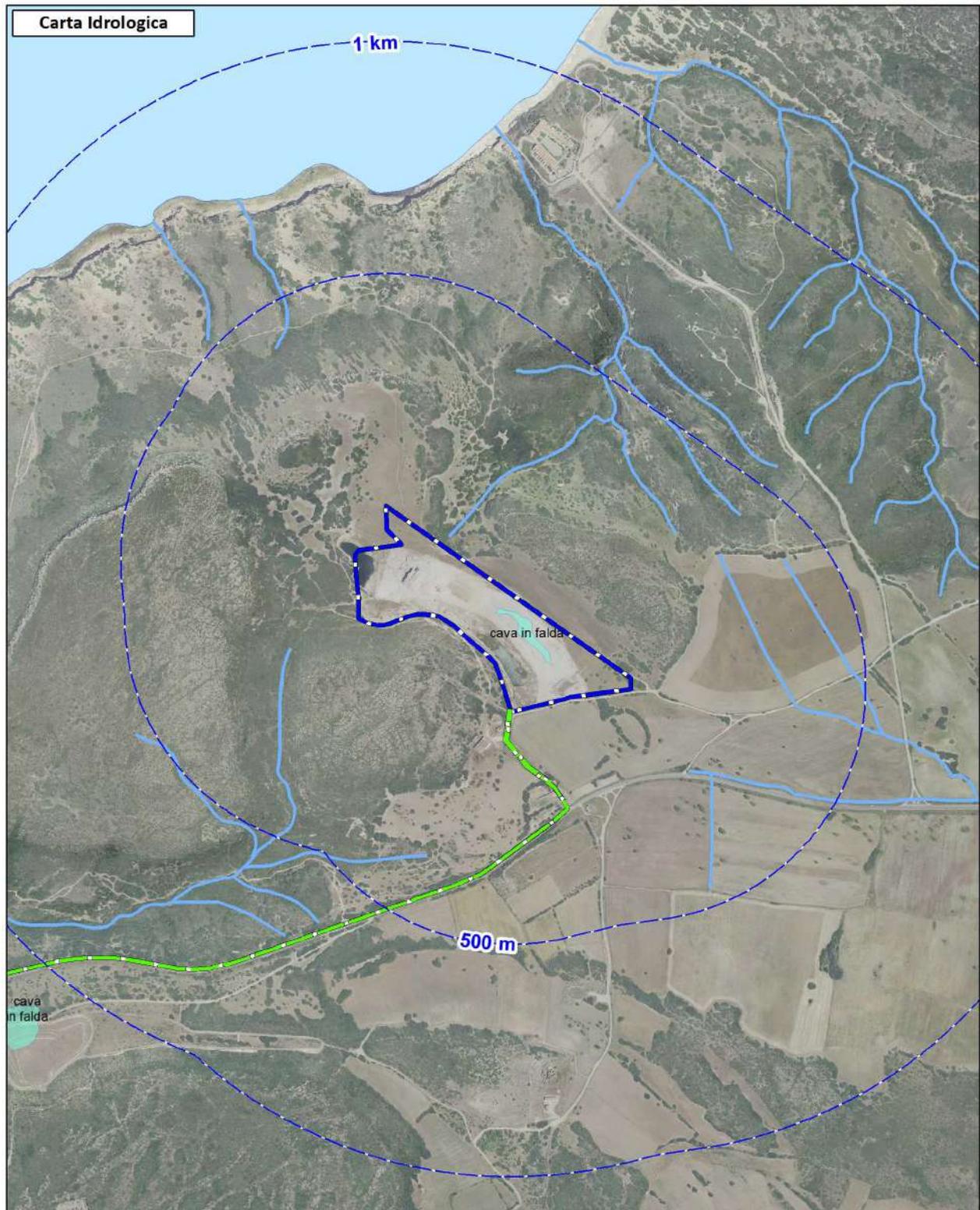
L'area di progetto non presenta condizioni di pericolo idrologico. Non si rilevano nel sito o in prossimità dello stesso aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, o superfici a rischio esondazione individuate nel P.S.F.F..

Secondo la classificazione dei bacini riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Autonoma della Sardegna, l'area di progetto è inclusa nel **Sub-Bacino del Sulcis**. Come riportato nella Relazione generale del P.A.I., il sub bacino del Tirso si estende per 1640 Km², pari a circa il 7% dell'intero territorio sardo, ed è interessato da due invasi in esercizio. I corsi d'acqua più rilevanti sono costituiti dai seguenti rii:

- Rio Palmas, alimentato dalla confluenza del Rio Mannu di Narcao, del rio Gutturu de Ponti e del Rio Mannu di Santadi; il suo bacino imbrifero ricopre la maggior parte del territorio.
- Rio Santu Milanu, attraversante la zona meridionale dell'abitato di Carbonia.
- Rio Cannas, attraversante la zona settentrionale dell'abitato di Carbonia.
- Rio Flumentepido, compreso fra Carbonia e Gonnessa.
- Rio Mannu di Fluminimaggiore, che riceve i contributi del Rio Bega, del Rio Antas e del Rio is Arrus.

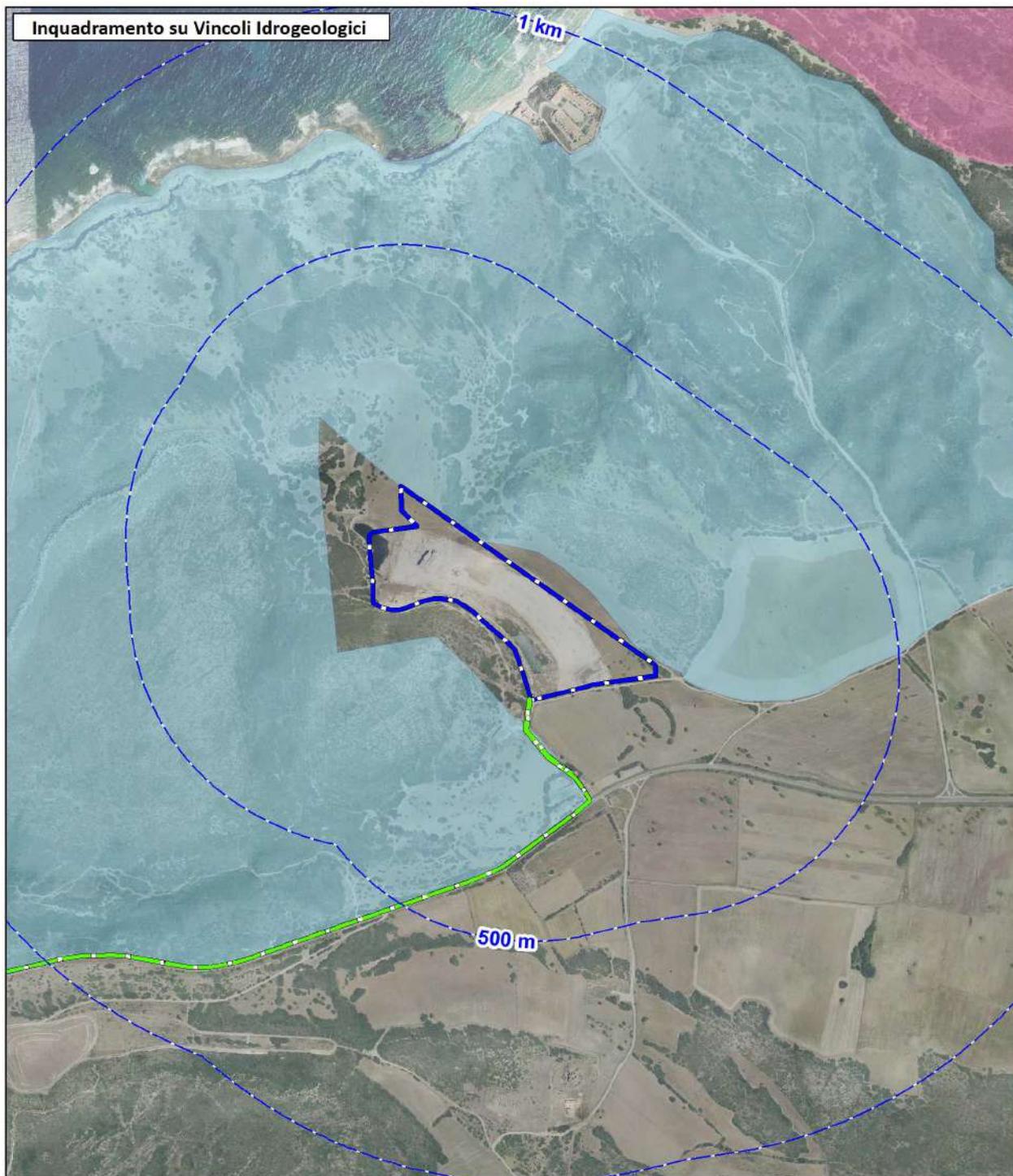
- Rio Piscinas, che si sviluppa nella stretta vallata fra Monteponi e Montevecchio.

La rete idrografica è completata da alcuni rii minori, di breve corso, sviluppatisi in genere perpendicolarmente alla linea di costa.



-  Buffer distanze da area di progetto
-  Corso d'acqua indifferenziato
-  Area di progetto
-  Invaso
-  Cavidotto

Figura 76: inquadramento idrologico dell'area di progetto.



-  Buffer distanze da area di progetto
-  Area di progetto
-  Cavidotto
-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923
-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 47 R.D.L. 3267/1923

Figura 77: vincoli idrologici.

Dal punto di vista idrografico il reticolo superficiale è poco sviluppato.

Per definire i caratteri idrogeologici del territorio sono stati analizzati gli aspetti riguardanti l'idrografia superficiale, sono stati descritti i caratteri idraulici delle formazioni rocciose presenti e sono state descritte le principali unità idrogeologiche.

Le aste dei principali corsi d'acqua presentano un andamento NE-SW e più limitatamente N-S; in generale gli alvei sono impostati lungo le principali direttrici tettoniche. Il reticoloidrografico è condizionato dal grado di fratturazione delle rocce che localmente può essere molto intenso. In generale il reticolo idrografico è di tipo dendritico.

L'assetto idrogeologico è direttamente connesso alle caratteristiche di permeabilità e trasmissività delle litologie e alla loro capacità di immagazzinamento; la pendenza del bacino in oggetto è verso Sud-Ovest, la direzione di deflusso naturale è tale che l'acqua superficiale tenda ad allontanarsi scorrendo al contatto geologico tra le differenti formazioni in particolare tra le rocce vulcaniche parzialmente permeabili e le sottostanti rappresentate dalla formazione conglomeratica del Cixerri e formazioni alluvionali sabbiose. Laddove sono presenti maggiori acclività la falda superficiale può dar luogo, nei periodi piovosi, a vene d'acqua per svuotamento di sacche in corrispondenza di lenti ghiaiose.

I movimenti tettonici hanno avuto un ruolo importante nei rapporti fra le diverse strutture idrogeologiche generando spesso soglie di permeabilità che determinano la nascita di bacini-serbatoio semi-dipendenti, (ISPRA, 2009). Da un punto di vista idraulico, le strutture tettoniche più importanti che interessano le ignimbriti sono: il sistema di faglie orientato N-S di età plioquaternaria e il sistema di faglie orientato verso Nord di età alpina.

L'assetto idrogeologico dell'area è definito nelle seguenti principali Unità idrogeologiche:

- Unità Vulcanica Piroclastica e Andesitica Oligo-Miocenica;
- Unità Detritico-Alluvionale Eocenica.

Complessivamente la permeabilità dell'unità vulcanica è scarsa, generalmente contenuta (i valori di K sono mediamente compresi tra 10^{-6} e 10^{-10} m/sec.) così come la circolazione idrica che è circoscritta nei termini a basso tenore di argilla.

I depositi attuali e recenti hanno permeabilità medio alta e sono di solito sede di falda freatica, sono caratterizzati da granulometrie assortite, poco addensate, pertanto dotate di buona permeabilità (generalmente $K < 10^{-4}$ m/sec) in cui è possibile la circolazione idrica sotterranea e la formazione di

falde. Queste sono superficiali, libere, fortemente influenzate dagli apporti meteorici, con significative fluttuazioni stagionali.

Nell'area sono state riscontrate due unità litologiche principali, caratterizzate da differenti intervalli di permeabilità K espressa in m/s:

- depositi alluvionali, costituiti da conglomerati, caratterizzati da permeabilità variabile da molto alta a media $K > 10^{-2}$;
- unità vulcanica, con permeabilità limitata alla circolazione, decrescente in profondità $10^{-4} < K < 10^{-9}$.

Unità	Litotipi	Tipo di permeabilità		Grado di permeabilità						
		Primaria % granuli	Secondaria fratture	10	10^{-2}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-8}	10^{-10}	
				molto alta	alta	media	bassa	molto bassa	impermeabile	
	Unità detritica - alluvionale	Porosità	Porosità	↔						
	Unità vulcanica Ignimbratica	Fessurazione	Porosità	↔						
	Unità vulcanica piroclastica	Fessurazione	in profondità	↔						

Tab. 3 – Valori di Permeabilità

Grado di Permeabilità relativa	Coefficienti di permeabilità (cm/s)
Alto	$K > 10^{-2}$
Medio-alto	$10^{-2} > K > 10^{-4}$
Medio-basso	$10^{-4} > K > 10^{-9}$
Basso	$10^{-9} > K$

L'irrigazione collettiva in Sardegna è gestita da 9 Consorzi di Bonifica caratterizzati da una superficie irrigabile complessiva, riferita al 2013, pari a 152.666 ha e da una superficie irrigata, riferita allo stesso anno, di 55.715 ettari. **L'area di progetto non è servita da alcun Consorzio.**

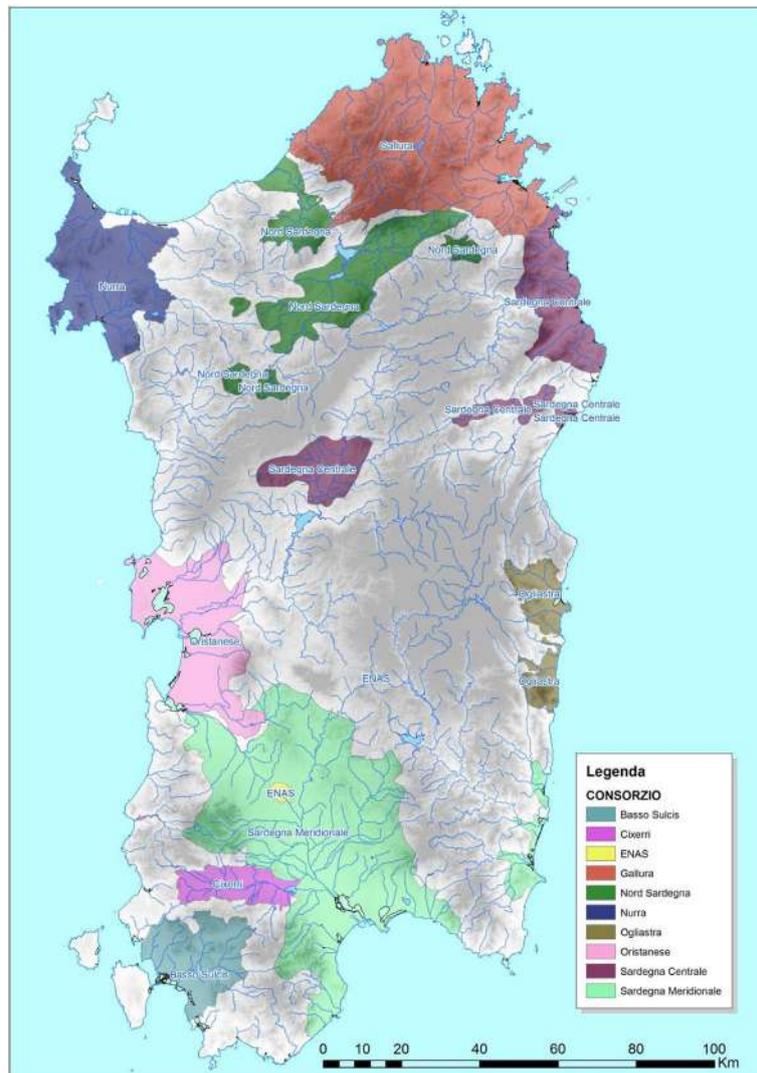


Figura 78: limiti territoriali dei Consorzi di Bonifica della Sardegna.

Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate “Sistemi”, rappresentati nella Figura 78. Il **Sistema 1 è quello del Sulcis**. Si tratta di un territorio che per lunghissimi anni ha avuto una vocazione quasi esclusivamente legata alla coltivazione mineraria, alla quale sono associate tutte quelle attività industriali legate alla trasformazione dei minerali estratti. All’interno di ogni sistema le infrastrutture idrauliche esistenti sono state accorpate in diversi “schemi idraulici” in relazione all’uso della risorsa. Si è stabilito di attribuire al medesimo schema idrico tutte le opere idrauliche che, pur se non direttamente interconnesse tra loro, concorrono al soddisfacimento dei fabbisogni idrici del medesimo territorio.

Gli schemi idraulici relativi al Sistema 1 – SULCIS sono:

- 1A - Schema idraulico Mannu di Narcao;
- 1B - Schema idraulico Rio Palmas – Flumentepido.

Schema idraulico 1A - Mannu di Narcao:

Il bacino idrografico del Rio Mannu di Narcao a Bau Pressiu ha una superficie di 28,73 km², delimitato dalla diga di Bau Pressiu sul Rio Mannu di Narcao, affluente in destra del Rio Palmas.

Durante l'emergenza idrica del periodo 1985 – 1990 è stata realizzata l'interconnessione con il bacino del Basso Cixerri che permette il trasferimento di risorsa dall'invaso sul Cixerri a Genna Is Abis all'invaso di Bau Pressiu; il collegamento, che ha una potenzialità di 500 l/s, è costituito da un impianto di sollevamento ubicato in prossimità della diga sul Cixerri ed una condotta del diametro di 700 mm e della lunghezza di circa 18,9 km, di cui 7,3 km in premente.

Dall'invaso di Bau Pressiu sono alimentate le utenze potabili mediante un'opera di presa in torre dedicata che serve l'impianto di potabilizzazione gestito da Abbanoa S.p.A.

Schema idraulico 1B - Rio Palmas – Flumentepido:

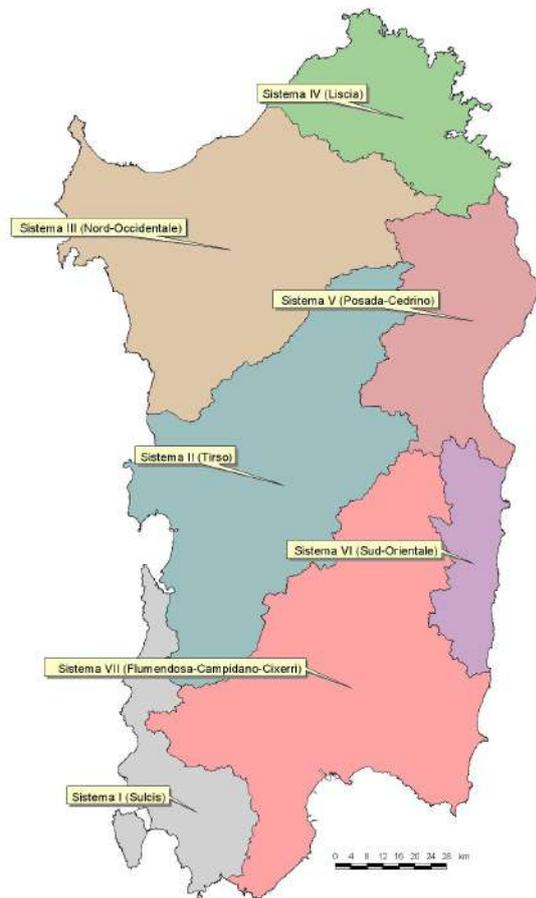


Figura 79: I bacini idrografici della Sardegna. Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, Marzo 2016.

potabilizzazione di San Giovanni Suergiu (dalla condotta industriale che alimentava la Sardamagdi Sant'Antioco) e Portoscuso (dalla condotta industriale per Portovesme). Esiste inoltre un

Il sistema idraulico considerato comprende la diga di sbarramento sul Rio Palmas a Monte Pranu e la traversa di derivazione sul Rio Flumentepido. La diga di Monte Pranu sbarrò il corso del Rio Palmas a circa 5 km dalla sua foce nel golfo di Palmas. Il bacino idrografico totale sotteso dallo sbarramento ha una superficie di 435,28 km² dei quali 28,73 km² sottesi dalla diga di Bau Pressiu che sbarrò il corso del Rio Mannu di Narcao affluente in destra del Rio Palmas. L'invaso originariamente destinato all'alimentazione irrigua dei comprensori del Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis e alla laminazione delle piene del Rio Palmas, attualmente è fonte di alimentazione anche della zona industriale di Portovesme e fornisce una modesta integrazione di risorsa allo schema acquedottistico PRGA 45 (1983) servendo, attraverso le condotte industriali che da esso si dipartono, gli impianti di

collegamento anche per l'impianto di potabilizzazione di San Antioco, sempre dalla condotta industriale ex Sardamag, attualmente non in esercizio.

Le risorse del Rio Palmas possono essere integrate con quelle derivate dal Rio Flumentepido mediante una traversa situata a circa 4 km dalla foce in località Conca is Angius. Le risorse derivate dal Flumentepido attraverso un impianto di sollevamento possono essere addotte alla zona industriale di Portovesme, e pertanto anche alla potabilizzazione di Portoscuso.

Le aree nelle quali sono presenti le situazioni più eclatanti e meglio conosciute relativamente alla **contaminazione delle acque superficiali e sotterranee** derivanti dall'attività estrattiva in Sardegna sono (Fanfani et al., 2000, Progemisa-Univ. Cagliari, 1998):

- il distretto dell'Iglesiente e del Sulcis (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);
- il distretto di Montevecchio-Ingurtosu (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);
- il distretto del Sarrabus-Gerrei (in particolare per metalli pesanti ed altri elementi tossici quali As e Sb).

Nel piano di bonifica dei siti inquinati (2003) e nel piano di bonifica delle aree minerarie dimesse del Sulcis- Iglesiente-Guspinese (2008) sono previste azioni finalizzate al ripristino ambientale dei siti minerari dimessi.

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 che tali parametri non possono più essere considerati stazionari.

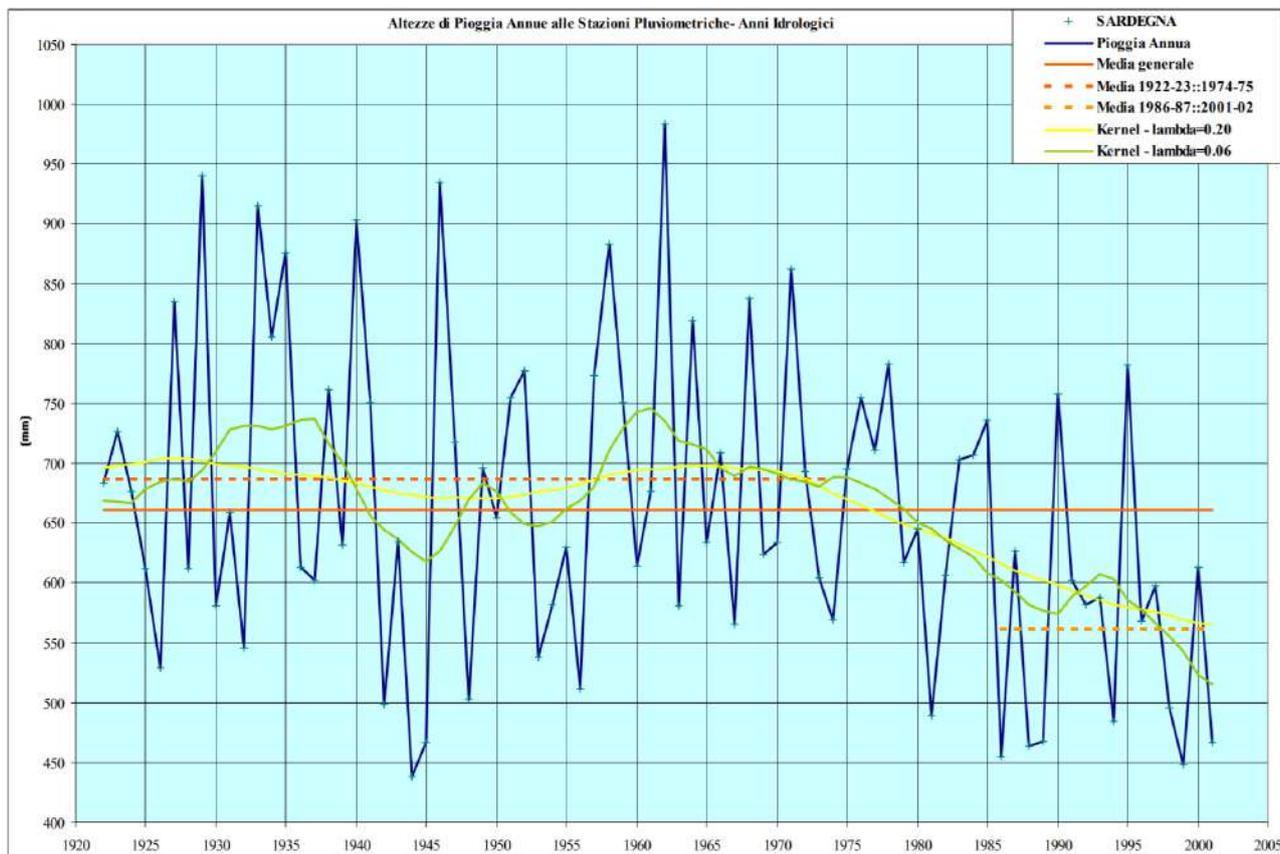


Figura 80: altezze di pioggia annue Sardegna (PSURI). Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, Marzo 2016.

Alla riduzione delle precipitazioni 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.

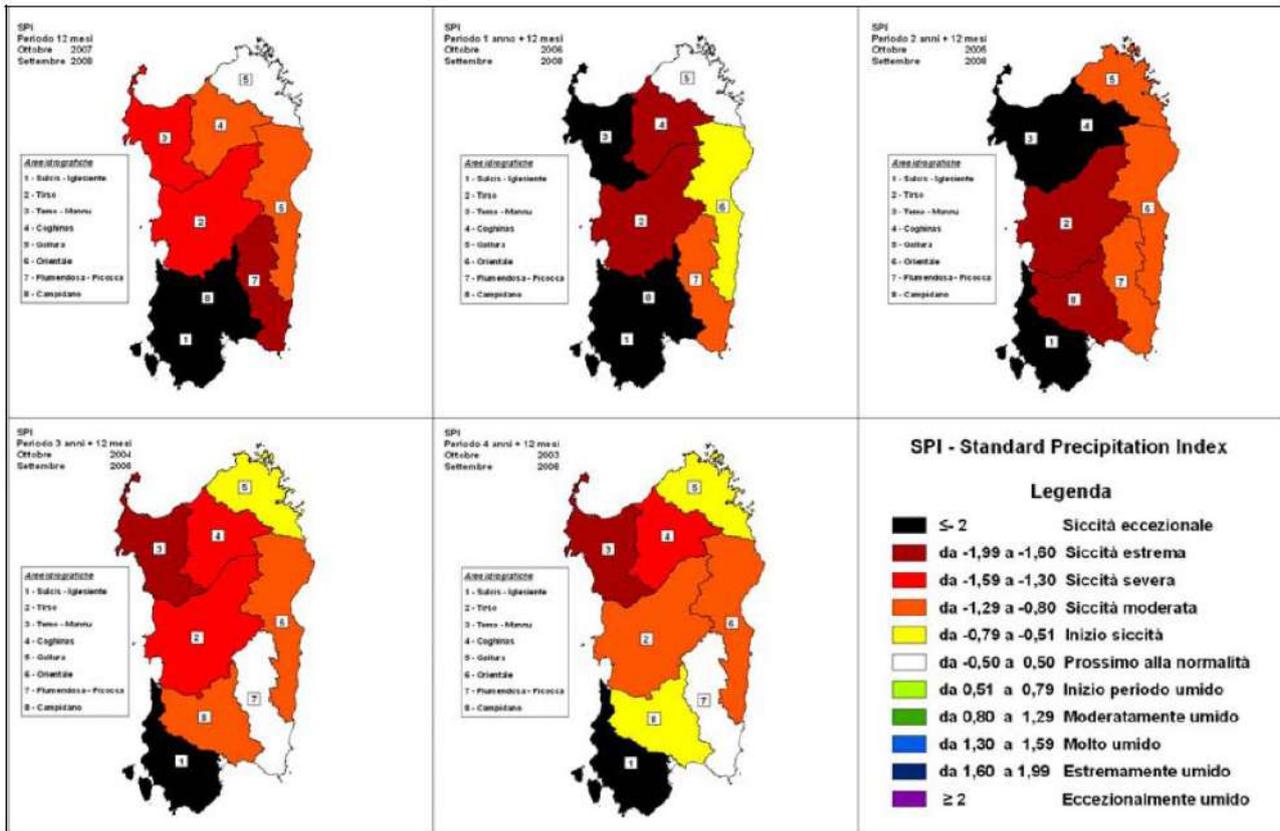


Figura 81: rappresentazione dell'indice SPI su scala temporale in Sardegna. Fonte: Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021. Regione autonoma della Sardegna – Autorità di Bacino Regionale, Marzo 2016.

L'elenco degli invasi associati alla zona idrografica di intervento è quello in Tabella 15, mentre nella Figura 81 sono rappresentati quelli più prossimi all'area di progetto.

Tabella 12: elenco invasi associati alla zona idrografica di progetto e relativi volumi invasati.

SITUAZIONE ATTUALE DEGLI INVASI DEL SISTEMA IDRICO MULTISETTORIALE REGIONALE									
ZONA IDROGRAFICA		INVASO	Volume Autorizzato (*)	Situazione attuale 30 novembre 2015		Situazione mese precedente 31 ottobre 2015		Situazione anno precedente 30 novembre 2014	
				Volume invasato	%	Volume invasato	%	Volume invasato	%
I	SULCIS IGLESIENTE	1 MONTE PRANU - ENAS	48,91	30,07	61,48	31,46	64,32	29,98	61,30
		2 BAU PRESSIU - ENAS	8,25	2,91	35,27	3,53	42,79	2,32	28,12
		3 P.TA GENNARTA - ENAS	12,20	5,84	47,87	6,10	50,00	5,81	47,62
		4 MEDAU ZIRIMILIS - ENAS	6,11	1,95	31,93	2,15	35,21	2,55	41,76
Totali			75,47	40,77	54,02	43,24	57,30	40,66	53,88

5.3 La vegetazione

Sulla base dell'attuale assetto pianificatorio regionale e del valore istitutivo, si evidenzia che l'area in cui è proposta l'installazione di un impianto per la produzione energetica da fonte rinnovabile solare, ricade all'interno di un'area SIC formalmente istituita denominata "Costa di Nebida".

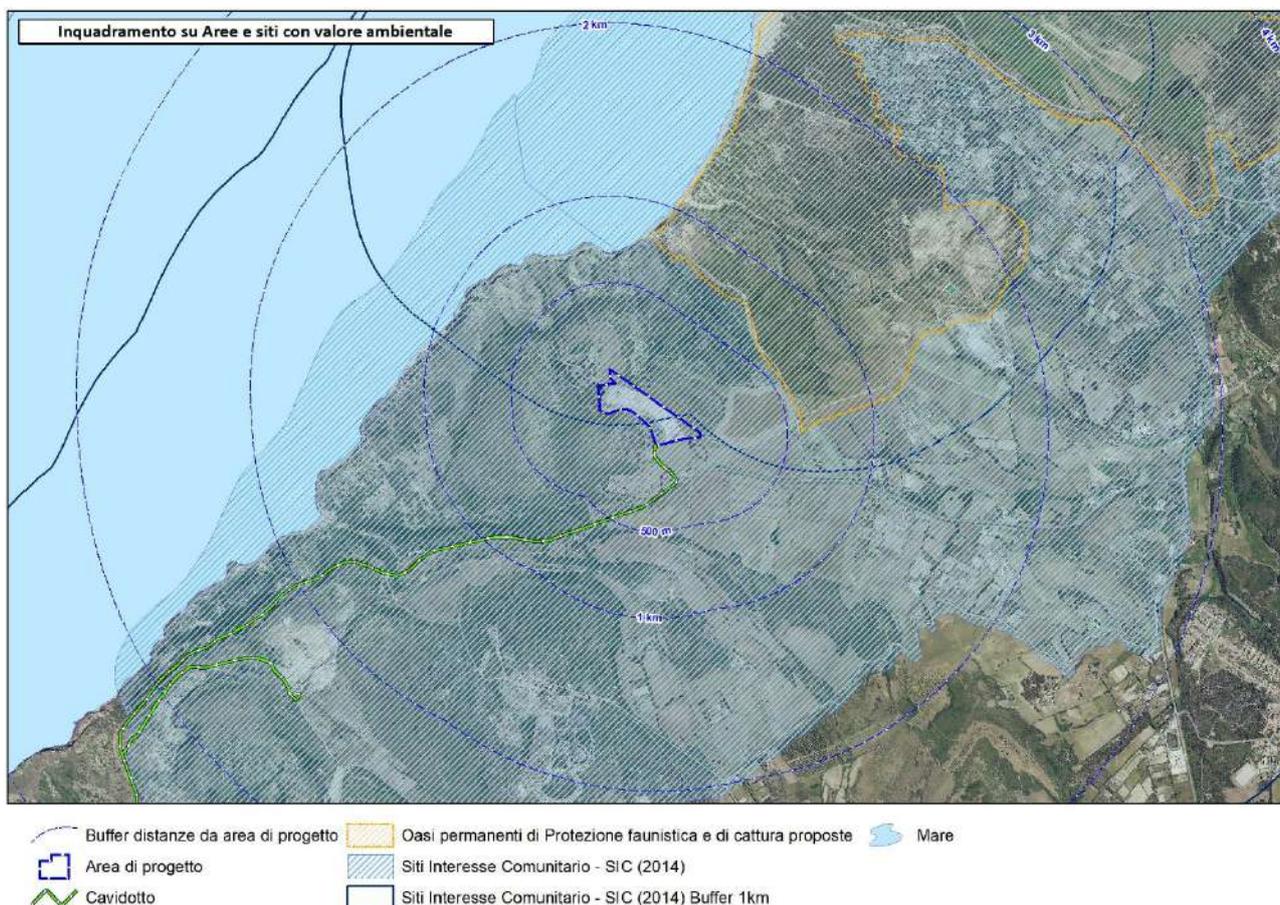


Figura 82: inquadramento dell'area di progetto con individuazione aree con valore ambientale.

Attualmente la destinazione d'uso principale delle superfici in cui ricadono gli interventi è da considerarsi per la maggior parte ricadente nell'ambito dell'ex-cava (aree estrattive); l'accesso a quest'ultima è limitato per ragioni di sicurezza soprattutto per la presenza di due laghetti di cava formati in coincidenza dei fronti di coltivazione. La presenza dell'acqua è giustificabile probabilmente all'intercettazione di una falda acquifera e dall'accumulo delle acque meteoriche; le restanti superfici, utilizzate per la produzione dei materiali inerti coltivati, sono attualmente in stato di abbandono ed occupate in parte da macchine operatrici e cumuli sparsi di materiale cavato e frantumato. Infine una porzione ridotta ricadente nell'ambito d'intervento progettuale è destinata a prati artificiali di fatto corrispondenti a superfici a pascolo (ovino/caprino) utilizzati da una limitrofa azienda zootecnica.

Le aree circostanti l'ambito d'interventi progettuali sono invece caratterizzate da una vegetazione a gariga ed a macchia mediterranea bassa.

I tematismi estrapolati dalla Carta della Natura dell'ISPRA evidenziano che l'area dell'impianto fotovoltaico e le strutture di connessione, ricadono in un ambito sotto il profilo ambientale in cui non è valutato il **valore ecologico** (VE), poiché un'area di cava. Nell'intorno dell'area di progetto il VE va da **basso a molto alto** (Figura 110); 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.

Il Valore Ecologico, dunque, viene inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo. Per il calcolo del Valore Ecologico si considerano i seguenti Indicatori:

INDICI PER LA VALUTAZIONE DEL VALORE ECOLOGICO	
Indicatori che recepiscono le Direttive Comunitarie	Inclusione del biotopo in un SIC, ZPS, area RAMSAR Inclusione nell'elenco degli habitat di interesse comunitario (All.1 Dir. 92/ 43CEE)
Indicatori che si riferiscono alla presenza potenziale di specie faunistiche e floristiche in base a criteri di idoneità ecologica specie – habitat ed in base ai rispettivi areali di distribuzione	Presenza potenziale di Fauna Presenza potenziale di Flora
Indicatori informativi sullo stato di conservazione dei biotopi, direttamente ricavati dalla Carta degli Habitat	Presenza potenziale di Fauna Presenza potenziale di Flora Ampiezza Rarità Forma (perimetro/area)

L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat e derivato dai singoli indicatori, è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi (ISPRA 2009): "Molto bassa", "Bassa", "Media", "Alta", "Molto alta". La voce di Legenda "Non valutato" fa riferimento a tutti gli habitat completamente artificiali (gruppi 86 e 89 del Corine Biotopes) per i quali non si applica il sistema di valutazione.

La sensibilità ecologica (Figura 83), 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. La Sensibilità Ecologica, dunque, esprime la predisposizione intrinseca di un biotopo al rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica indipendentemente dalle minacce di natura antropica. Per il calcolo della Sensibilità Ecologica si considerano i seguenti Indicatori:

INDICI PER LA VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITA' ECOLOGICA	
Indicatori che recepiscono le Direttive Comunitarie	Inclusione nell'elenco degli habitat prioritari ai sensi dell' All.1 Dir. 92/43CEE
Indicatori di Biodiversità che si riferiscono alla presenza potenziale di specie a rischio faunistiche e floristiche in base a criteri di idoneità ecologica specie – habitat ed in base ai rispettivi areali di distribuzione	Presenza potenziale di Fauna Presenza potenziale di Flora
Indicatori informativi sullo stato di conservazione dei biotopi, direttamente ricavati dalla Carta degli Habitat	Presenza potenziale di Fauna Presenza potenziale di Flora Ampiezza Rarità Forma (perimetro/area)

ISPRA - Carta della Natura

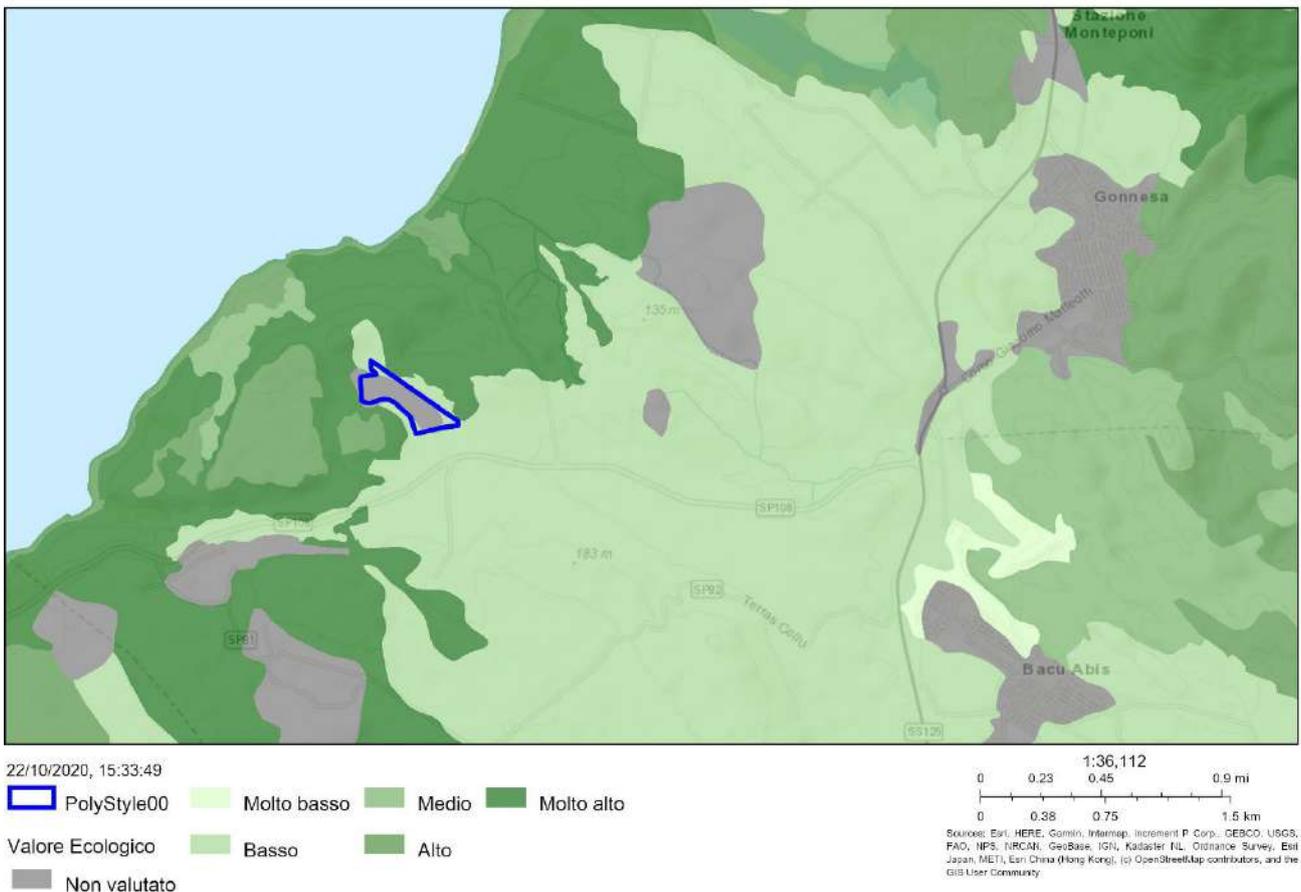


Figura 83: Valore Ecologico del sito oggetto d’intervento e dell’area vasta circostante. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura – ISPRA.

Si deduce che un biotopo con elevato Valore Ecologico non necessariamente risulta ad elevata Sensibilità Ecologica; i due Indici esprimono concetti differenti: biotopi in buono stato di conservazione e di elevato Valore Ecologico possono risultare a bassa Sensibilità. Nel caso in esame la Sensibilità ecologica va da *molto bassa a media* nell’intorno dell’area di progetto e non è valutata nell’area di cava.

ISPRA - Carta della Natura

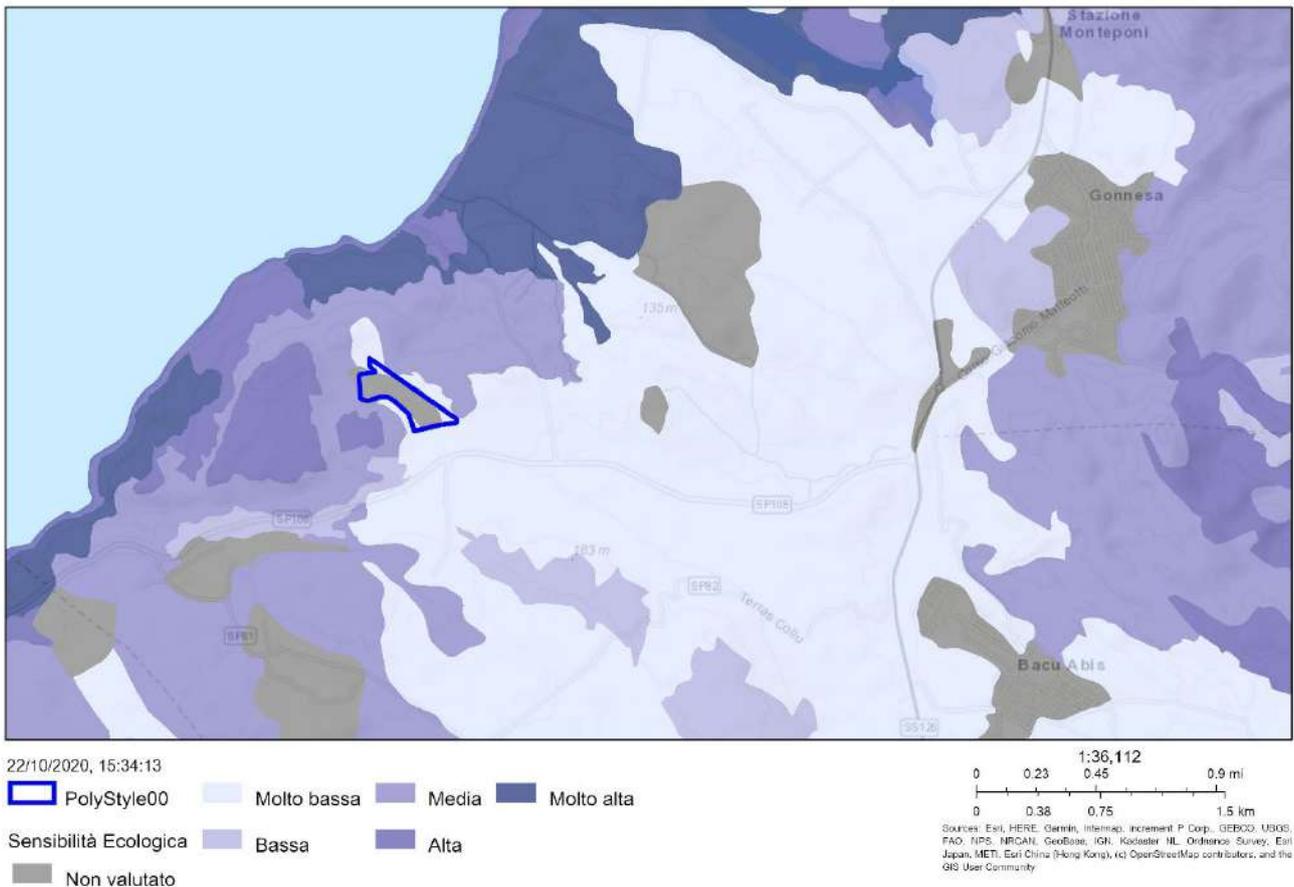


Figura 84: Sensibilità Ecologica del sito oggetto d'intervento e dell'area vasta circostante. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA.

La Fragilità Ambientale non deriva dal calcolo di Indicatori, ma dalla combinazione delle classi di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica. Indica la vulnerabilità di un biotopo e, in particolare, evidenzia i biotopi e quindi le aree più sensibili, con maggiore predisposizione intrinseca a subire un danno, e contemporaneamente, più “pressate” dal disturbo antropico. Anche in questo caso l’area di progetto si inserisce in un contesto con **fragilità ambientale da molto bassa a bassanell’intorno dell’area di progetto e non è valutata nell’area di cava.**

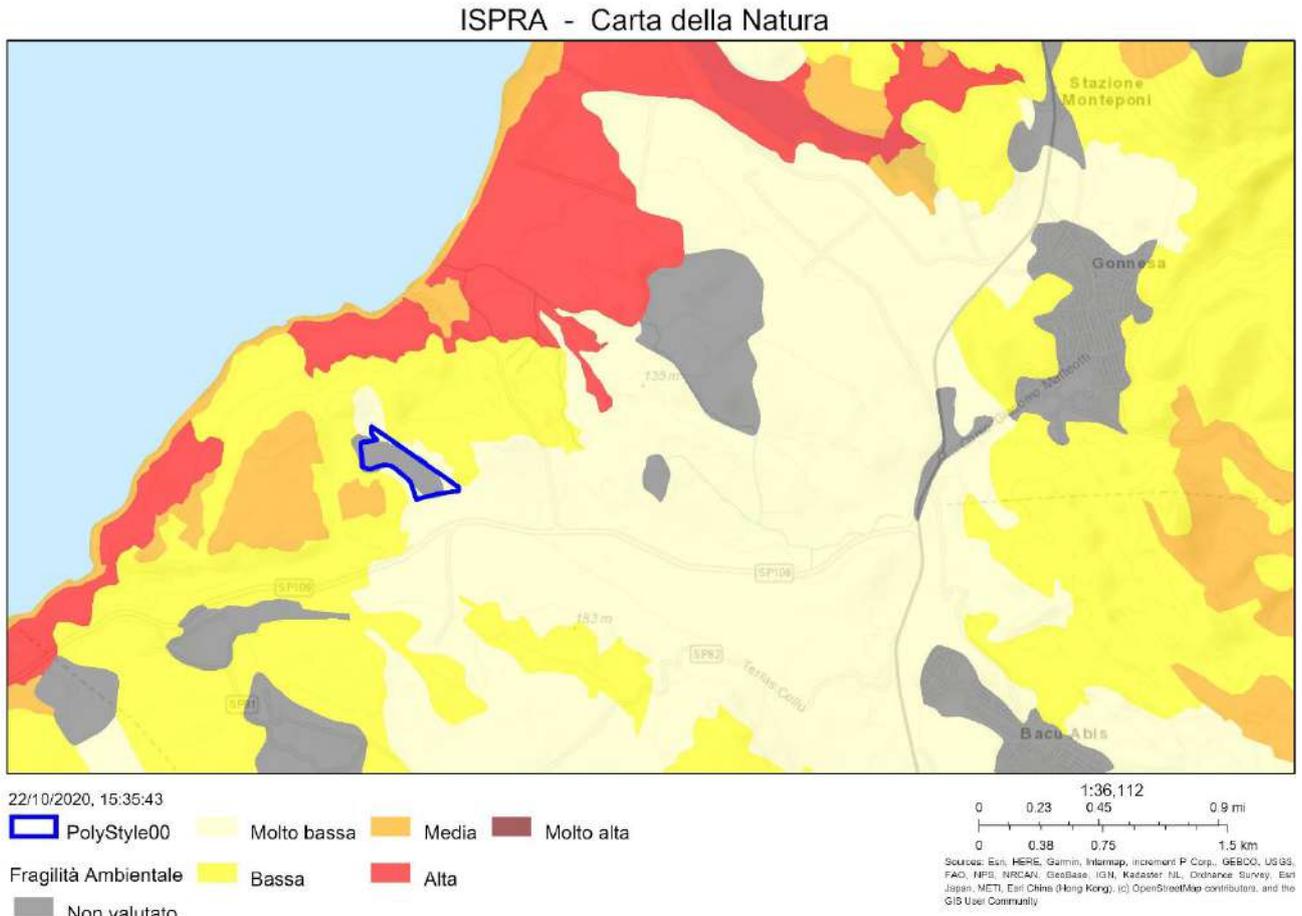


Figura 85: Fragilità ambientale del sito oggetto d’intervento e dell’area vasta circostante. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura – ISPRA.

La Pressione Antropica fornisce una stima sintetica del grado di disturbo prodotto dall’uomo. Per il calcolo della Pressione Antropica si considerano i seguenti Indicatori:

- frammentazione prodotta dalla rete viaria;
- adiacenza con aree industriali, cave, centri urbani, aree agricole;
- diffusione del disturbo antropico.

Va precisato che il calcolo è stato ricavato utilizzando il dato della sola popolazione residente (censimento ISTAT 2001) e non tiene conto, dunque, dell’incremento di disturbo indotto dalle presenze turistiche nel periodo estivo. **La pressione antropica nell’intorno dell’area di progetto è bassa**, mentre non è valutata nell’area di cava oggetto dell’intervento in progetto.

ISPRA - Carta della Natura

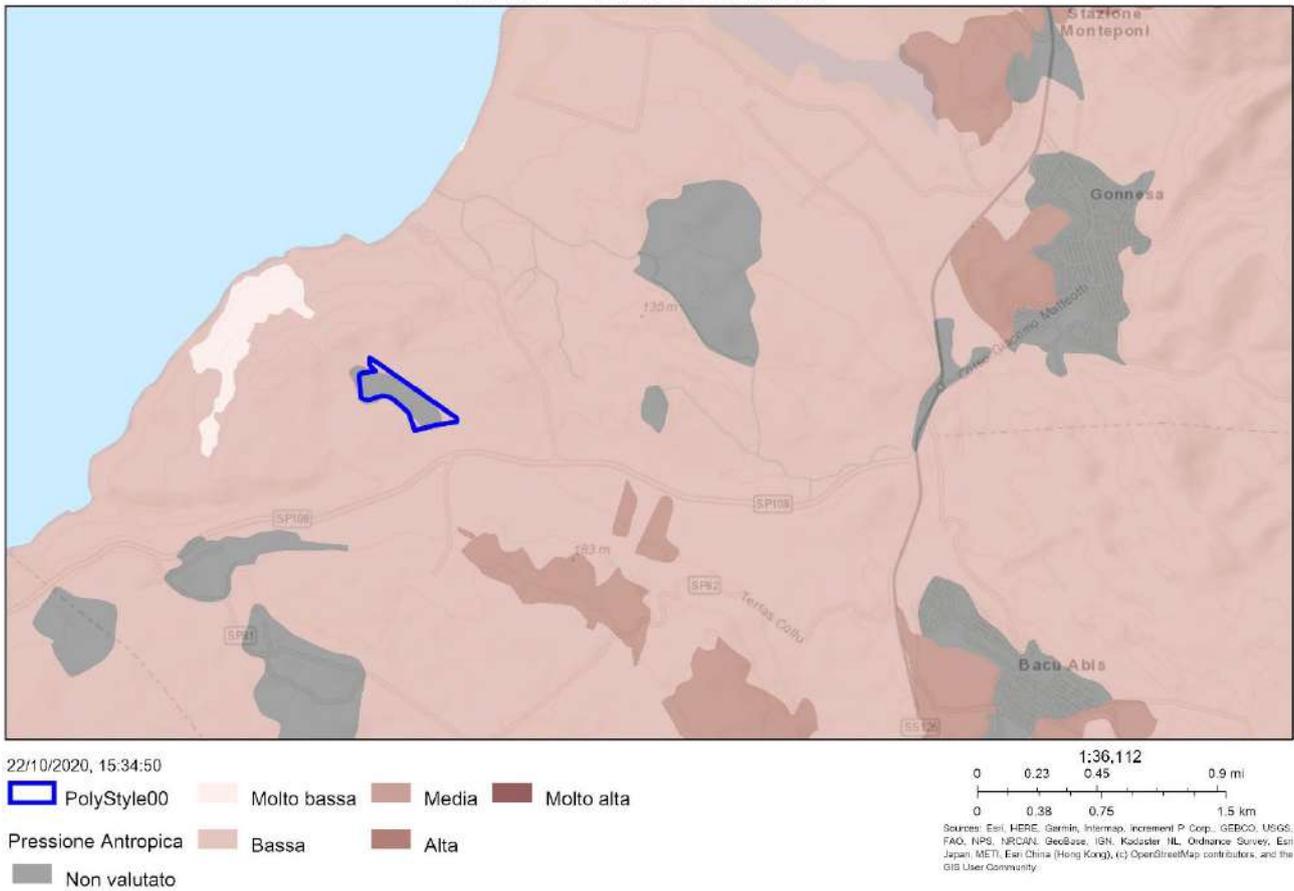


Figura 86: Pressione antropica del sito oggetto d’intervento e dell’area circostante. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura – ISPRA.

Riassumendo, gli indici di valutazione in classi relativi all’area di progetto sono:

INDICI DI VALUTAZIONE IN CLASSI	
Valore Ecologico	Non valutato
Sensibilità Ecologica	Non valutata
Pressione Antropica	Non valutata
Fragilità Ambientale	Non valutata

L'area vasta nella quale si inserisce il progetto, è classificata all'interno del **Piano Forestale Ambientale Regionale – All. 1: schede descrittive di distretto - Distretto 24 Isole Sulcitane**. Il Distretto può essere suddiviso in due sub-distretti, sulla base delle ampie corrispondenze esistenti tra i settori prossimi alla costa o distanti da essa, unitamente alle differenze tra i substrati geolitologici,



alle caratteristiche floristiche e delle serie di vegetazione. Il primo sub-distretto (24a - Sub-distretto collinare interno), è contraddistinto dalla presenza di litologie di tipo carbonatico e, secondariamente, di tipo metamorfico e vulcanico effusivo, con i relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali. Il secondo (24b - Sub-distretto insulare e costiero) è contraddistinto dall'influenza del mare e dalla predominanza di paesaggi su rocce effusive acide e da depositi alluvio-colluviali ed eolici litoranei.

Si osserva che i numerosi siti SIC presenti nel distretto hanno una forte connotazione litoraneo costiera e sono dedicati alla tutela di praterie di posidonie o di sistemi umidi e dunali litoranei.

Relativamente alla presenza di flora a rischio, l'elenco finale utilizzato in Carta della Natura è costituito da 907 unità, pari a circa l'11,9% della checklist della flora

vascolare italiana secondo la stima più recente (Conti et al., 2005). Di queste, 22 sono pteridofite, 6 gimnosperme, 709 angiosperme dicotiledoni e 170 angiosperme monocotiledoni. Complessivamente le entità a Maggior rischio (CR) sono 124, pari al 13.6% del totale, le minacciate (EN) 143, pari al 15.8%, le vulnerabili (VU) 261, 28.8%, e quelle a minor rischio (LR) 379, pari al 41.8%.

Nel Portale dell'ISPRA – Sistema Informativo di Carta Natura, emerge come la presenza e la presenza potenziale di flora a rischio di estinzione nell'area di intervento sia molto bassa.

ITB040029 COSTA DI NEBIDA			
<i>superficie complessiva (dato ufficiale)</i>		8'438	[ha]
<i>superficie a terra (dato cartografico)</i>		7'463	[ha]
<i>superficie a terra ricadente nel distretto (dato cartografico)</i>		467	[ha]
<i>uso del suolo</i>		<i>totale</i>	<i>distretto</i>
Aree artificiali		426	79 [ha]
Seminativi non irrigui		143	44 [ha]
Aree agricole intensive		649	- [ha]
Oliveti		-	- [ha]
Aree agro-silvo-pastorali		138	20 [ha]
Boschi a prevalenza di latifoglie		80	- [ha]
Boschi a prevalenza di conifere		59	1 [ha]
Boschi misti		28	- [ha]
Impianti di arboricoltura		-	- [ha]
Pascoli erbacei		198	- [ha]
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada		4'317	315 [ha]
Vegetazione ripariale		-	- [ha]
Macchia mediterranea		1'172	9 [ha]
Sistemi sabbiosi, pareti rocciose		166	- [ha]
Zone umide		86	- [ha]
Corpi d'acqua		-	- [ha]
TOTALE		7'463	467 [ha]
<i>habitat presenti</i>	1120 * Praterie di posidonie (<i>Posidonion oceanicae</i>), 1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici, 2110 Dune mobili embrionali, 2250 * Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp., 4090 Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose, 5210 Matorral arboreescenti di <i>Juniperus</i> spp., 5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere, 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici, 5430 Phrygane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion, 6220 * Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea, 8330 Grotte marine sommerse o semisommerse, 9330 Foreste di <i>Quercus suber</i> , 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>		

Figura 87: quadro riassuntivo dell'analisi della distribuzione delle 16 classi di copertura del suolo. Fonte: Piano Forestale Regionale – Distretto del Sulcis.

ISPRA - Carta della Natura

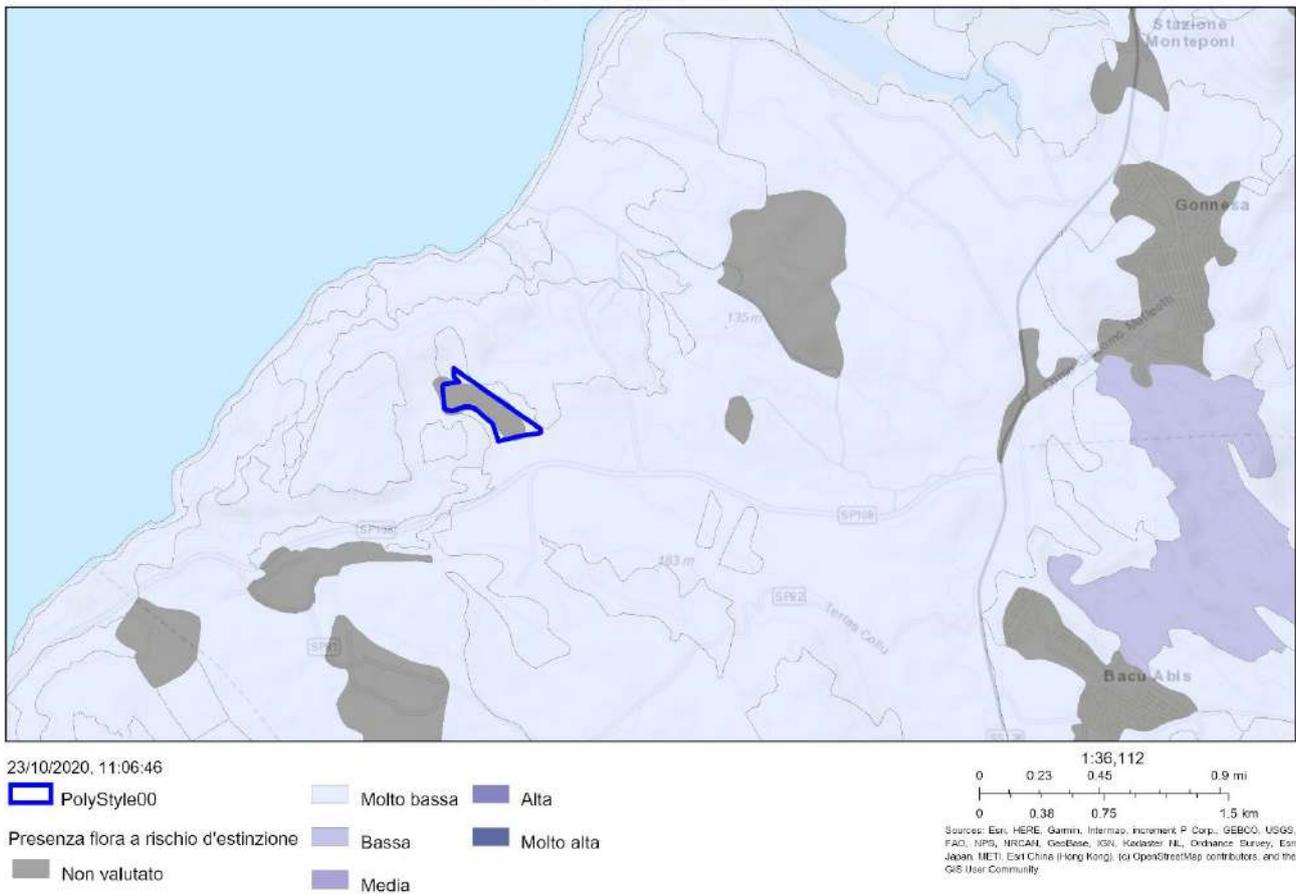


Figura 88: carta della presenza di flora a rischio di estinzione. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA.

ISPRA - Carta della Natura

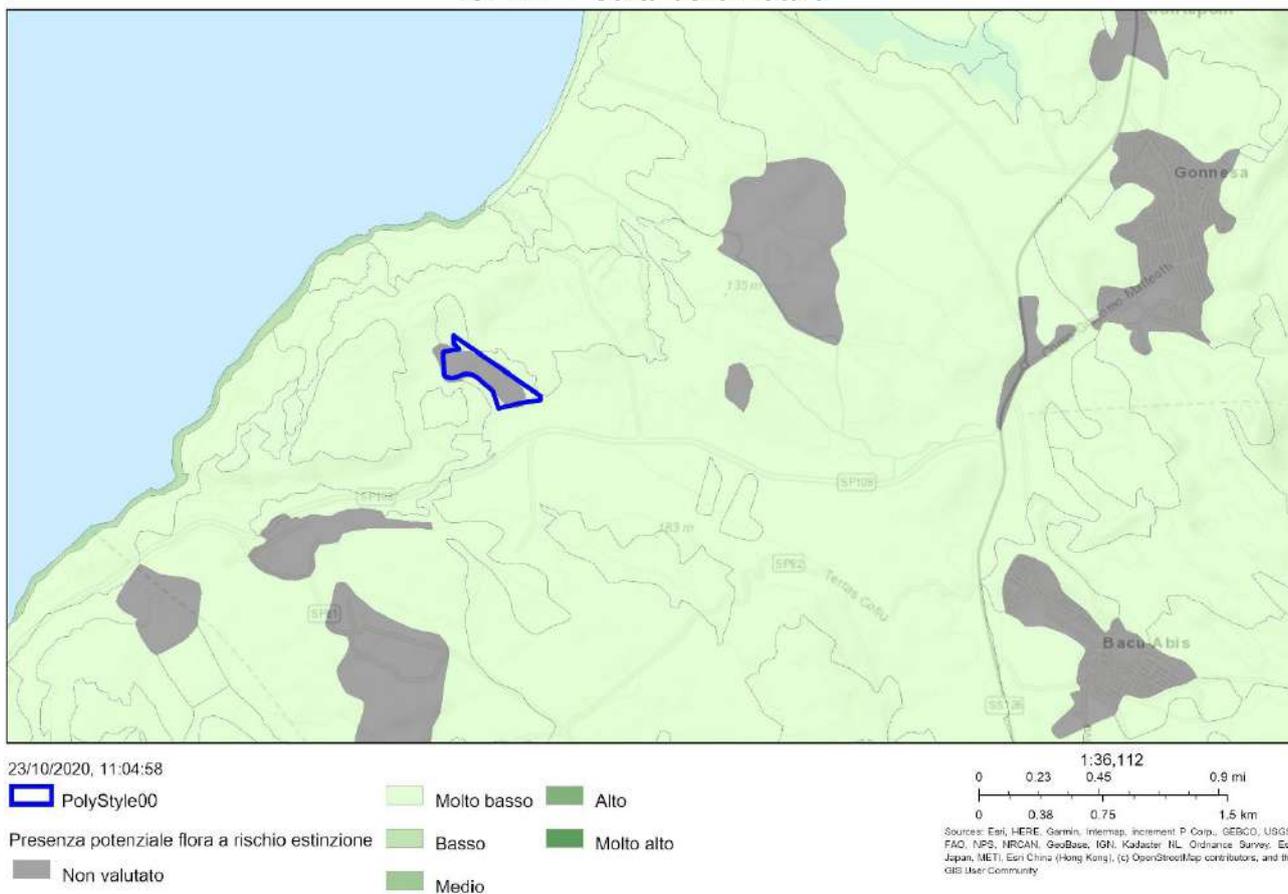


Figura 89: carta della presenza potenziale di flora a rischio di estinzione. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA.

Nel Portale dell'ISPRA – Sistema Informativo di Carta Natura, l'area di progetto ricade



negli habitat:

- 86.41 – Cave;



- 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

ISPRA - Carta della Natura

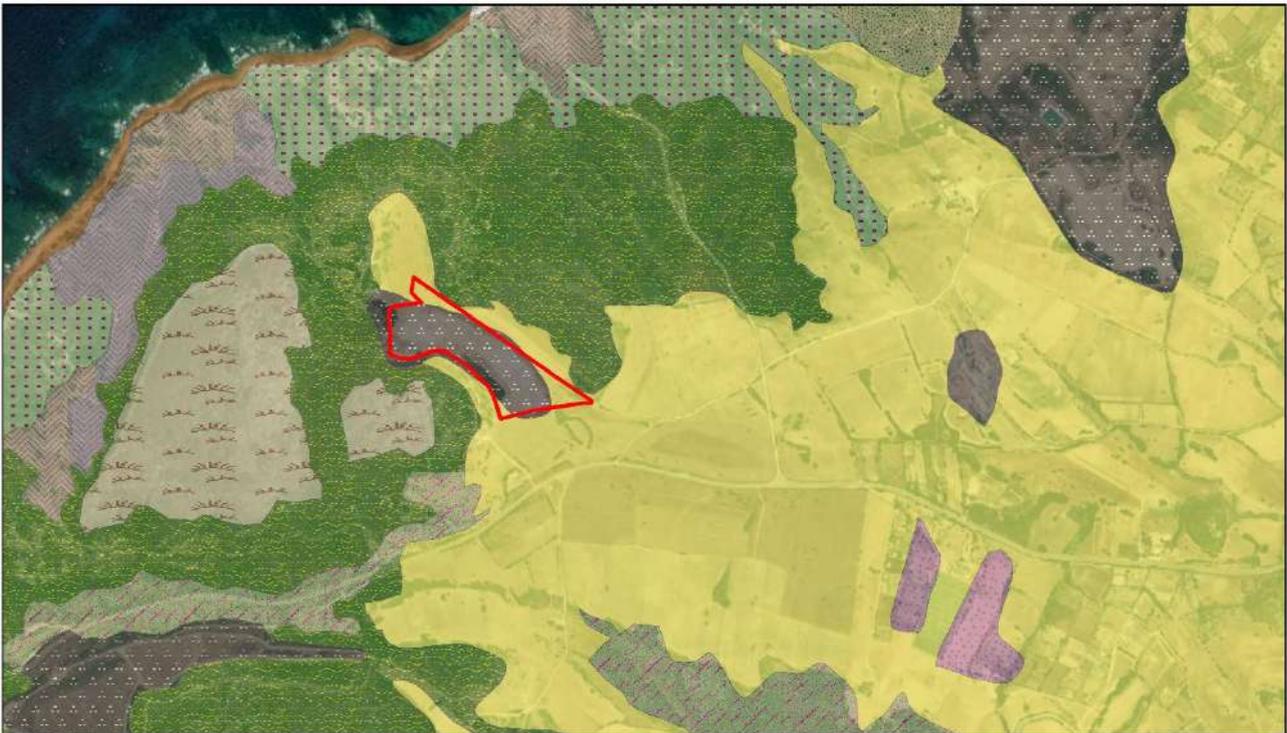


Figura 90: carta degli habitat regionali. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA.

Nessuno dei suddetti habitat è tra quelli classificati come prioritari dalla direttiva CEE 92/43, nè tra quelli classificati come rari (ovvero occupanti un'area inferiore al 5% dell'area della regione).

Nell'area vasta entro la quale si colloca l'intervento, il **valore naturalistico-culturale del paesaggio è definito basso** (Figura 90).

ISPRA - Carta della Natura



Figura 91: Carta del valore naturalistico-culturale. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA.

L'area d'intervento è situata al limite tra il sistema agro-pastorale e le aree con presenza di vegetazione seminaturale. A sud e a est della cava dismessa nella quale si prevede la realizzazione dell'impianto, sono infatti presenti aree subpianeggianti e colline con deboli pendenze, con destinazione d'uso prevalente a seminativo e puntuali presenze di colture perenni. Limitate aree di pascolo sono ancora presenti nelle immediate adiacenze della cava, a nord di questa, ma a poca distanza iniziano a presentarsi aree dalle morfologie irregolari solcate da valli strette, dove prevalgono le formazioni arbustive e arboree. A ovest, sui substrati vulcanici, si ritrovano ancora aspetti di vegetazione seminaturale e, in prossimità della costa, formazioni tipicamente psammofile, in prevalenza erbacee e arbustive, ma con locale presenza di nuclei arborei di ginepri.

Come riportato nello SINCA allegato, la maggior parte dell'area della cava dismessa è caratterizzata dalla totale assenza di copertura vegetale. In parte, tuttavia, si osservano pratelli formati da poche specie annuali, che possono raggiungere in alcuni settori anche un elevato valore di ricoprimento. Le specie presenti sono pochissime e dominano i taxa caratteristici della classe *Saginetea maritima*, che costituiscono prati effimeri pionieri su suoli salmastri in prossimità della costa:

Spergularia rubra e *Parapholis incurva* a cui si unisce *Hordeum marinum*. I cumuli di materiali presenti all'interno del perimetro della cava sono colonizzati da erbe annuali o specie perenni sinantropiche.

Formazioni basse a *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii*

I materiali ghiaiosi e ciottolosi depositati ai margini dell'area estrattiva e sulle scarpate costituiscono il substrato ideale per lo sviluppo della sottospecie endemica *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii*, tipica essenza colonizzatrice di materiali incoerenti di granulometria variabile, specialmente in presenza di

una sufficiente umidità edafica. Nel contesto considerato la specie si sviluppa nel contesto di prati xerofili perenni e annuali.



Figura 92: garigaa *E. cupanii* sui depositi di materiali ai bordi della cava.

Raccolte d'acqua con tifeti

Gli scavi prodotti dalla coltivazione vengono riempiti dalle acque meteoriche in quantità sufficienti per lo sviluppo di macrofite acquatiche semisommerse che necessitano di un livello d'acqua idoneo a ricoprire permanentemente il terreno e gli organi ipogei della pianta. Nei due scavi presenti nell'area di intervento si formano popolamenti monospecifici di *Typha angustifolia*, i cui organi sotterranei si sviluppano nel substrato fine delle polveri prodotte dall'attività estrattiva.



Figura 93: Tifeto a *Typha angustifolia* lungo il margine di una raccolta d'acqua all'interno degli scavi.

Tamariceto

Nella carta della vegetazione si è voluto evidenziare la presenza di un nucleo di alberi di tamerice cresciuti all'interno dello scavo più esteso, su materiali fangosi con breve periodo di sommersione rispetto al tifeto adiacente (foto 10). L'unica specie che costituisce il popolamento è, secondo

quanto si è potuto stabilire con le chiavi di identificazione proposte da Pignatti (2018), *T. chinensis*, specie di origine orientale utilizzata in molte aree italiane come varietà ornamentale e spontaneizzata in aree umide con impaludamento temporaneo.



Figura 94: lo scavo di maggiori dimensioni accoglie, alla sua estremità occidentale, un popolamento a *Typha angustifolia* e un gruppo di esemplari arborei di *Tamarix chinensis*.

5.4 Le linee e le reti infrastrutturali

Come riportato nel Rapporto Ambientale della Valutazione Ambientale Strategica del P.U.C. in adeguamento al P.P.R. e al P.A.I., Gonnese può essere raggiunta da chi viene da Cagliari e dai paesi limitrofi percorrendo la SS 130 sino ad Iglesias e da qui proseguendo per circa 10 Km lungo la SS 126 per Carbonia.

Per chi giunge dal Sulcis invece, raggiunge Gonnese percorrendo la SP 126, dopo aver superato la città di Carbonia, il bivio per Cortoghiana, quello per Bacu Abis e i due per Portoscuso.

Dall'analisi del Piano Regionale dei Trasporti, si rilevano alcuni dati di interesse relativi al centro urbano di Gonnese e alla viabilità ad esso legata.

Infatti con riferimento al traffico veicolare si rileva che nel PRT è riportata una sezione di monitoraggio della SS 126 in corrispondenza di Gonnese.

La viabilità secondaria del territorio di Gonnese è costituita da una buona rete di strada asfaltate che raggiungono le varie spiagge del litorale della Marina di Gonnese. Nel dettaglio le diverse risorse presenti nel sito o nelle sue vicinanze risultano così accessibili:

- SP 83: collega la SP 126 con la spiaggia di Funtanamare e il borgo a mare; questa strada termina in una vasta area sosta pubblica, regolamentata a pagamento durante la stagione estiva e libera durante il resto dell'anno. L'area sosta è posta ai margini dell'area SIC, risulta ben illuminata, pavimentata, delimitata da ampi muretti in trachite rossa e gialla.

- Strada asfaltata che collega la SP 126 con la spiaggia di Plagemesu e il campeggio posto nel cordone dunare; anche questa strada termina in un ampio parcheggio a pagamento durante la stagione stiva, che ricade integralmente entro l'area pSIC. L'area sosta risulta illuminata e pavimentata con lastre di cls, dotata di servizio docce pubbliche, accessi al mare per le barche con ampia passerella in legno e accessi agevolati per i diversamente abili.
- Strada asfaltata che collega la SP 26 con l'estremità nord della spiaggia di Plagemesu; al termine della strada si rileva la presenza di un ampio parcheggio, pavimentato e regolamentato durante la stagione estiva.
- Strada asfaltata che collega la SP 126 con il complesso turistico della ex tonnara da cui si accede alla spiaggia di Porto Paglia; ampio parcheggio localizzato nella parte retrostante il villaggio turistico.

La struttura viaria del centro urbano di Gonnesa risulta definita dall'insediamento storico. Per cuile strade, in particolare quelle del centro storico, sono delimitate dagli isolati e in alcuni tratti sonostrette e di difficile percorrenza. Molte di esse sono per questo motivo ad un solo senso di marcia.

Nella frazione di Nuraxi Figus invece non c'è il problema delle strade strette, dal momento chenon esiste centro storico, per cui le sedi stradali risultano più ampie e la viabilità più comoda.

Nel territorio gonnese è inoltre presente una pista ciclabile, il cui sviluppo lineare è pari a circa 5 Km., che collega la SS 126 alla spiaggia di Plegemesu.



Aree urbane e infrastrutture

- Sterilità funzionale - Urbanizzato
- Assenza

Figura 95: carta delle aree urbane e infrastrutture. Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>.

Legenda

- Limiti Comunali
- Limite Provinciale
- Edificato**
 - Centri di Antica e Prima Formazione
 - Edificato Sperso ed Annodato
 - Edificato Urbano diffuso
 - Espansioni fino agli anni 50
 - Espansioni recenti
 - Insediamenti Turistici
- Insedimenti per la produzione ed il commercio**
 - Grandi aree industriali
 - Insediamenti produttivi
 - Grande distribuzione commerciale
- Aree estrattive di prima categoria (miniere)**
 - Attive
 - Dismesse
- Aree estrattive di seconda categoria (cave)**
 - Attive
 - Inattive
- Laghi, Invasi, Stagni e Lagune**
 - Bacini artificiali
 - Lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale
 - Specchi d'acqua
 - Campi Dunari e Sistemi di Spiaggia

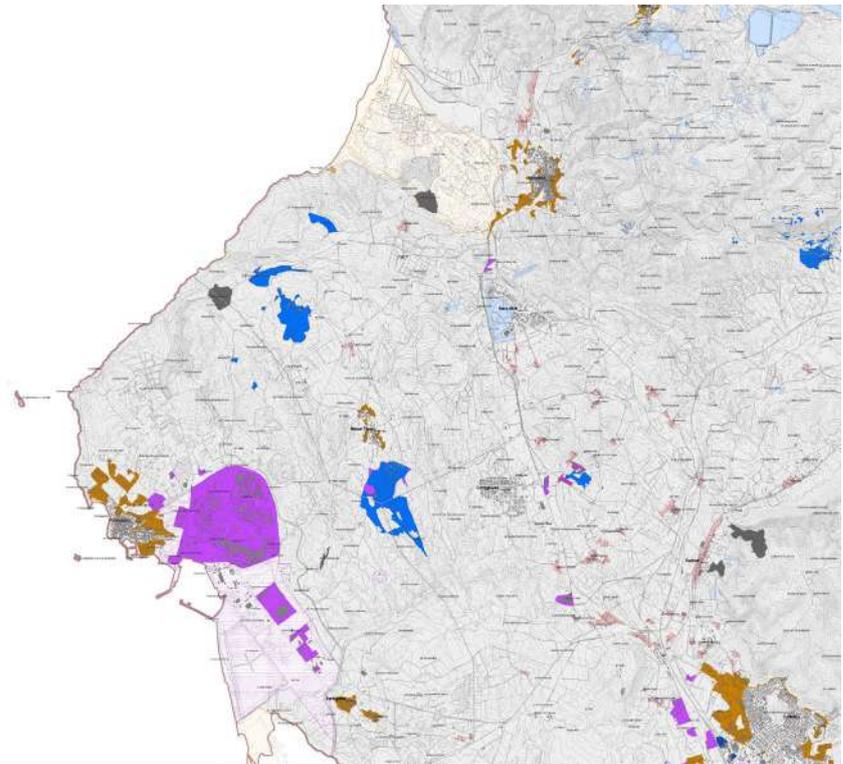


Figura 96: carta delle morfologia insediative. Fonte: Piano Urbanistico Provinciale.

Legenda

-  Limiti Comunali
-  Limite Provinciale
- Viabilità**
-  Strada Provinciale
-  Strada Statale
-  Ferrovia di impianto
-  Ferrovia di impianto - dismesso
-  Rotte marittime
- Nodi di Trasporto**
-  Porto commerciale
-  porto pescherecci
-  Porto industriale
-  Porto turistico
-  Stazione ferroviaria
-  Porto storico
-  Area portuale
-  Aree ferroviarie
- Insedimenti per la produzione ed il commercio**
-  Grandi aree industriali
-  Insediamenti produttivi
-  Grande distribuzione commerciale
- Impianti di depurazione**
-  Impianti singoli esistenti
-  Impianti consortili esistenti
-  Insediamenti non ancora collettati ad impianti consortili esistenti
-  Insediamenti collettati ad impianti consortili esistenti
-  Impianti collettati ad altri impianti non consortili
-  Gasdotto (GALSI)

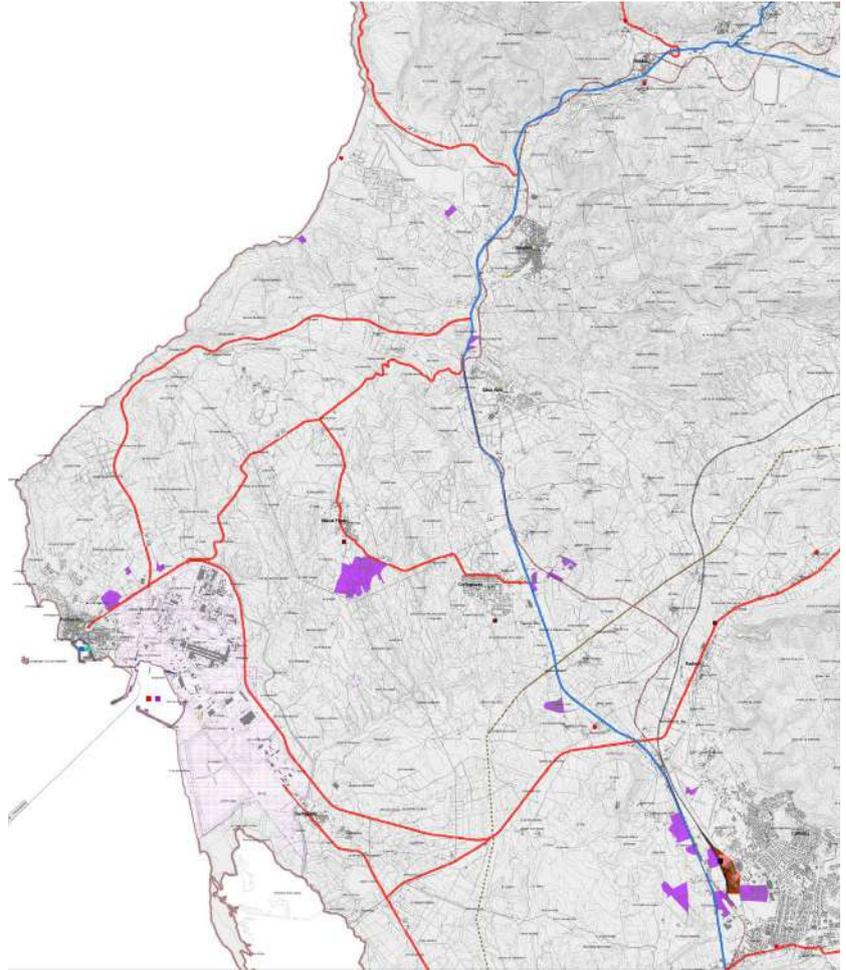


Figura 97: carta delle infrastrutture e reti di trasporto. Fonte: Piano Urbanistico Provinciale.

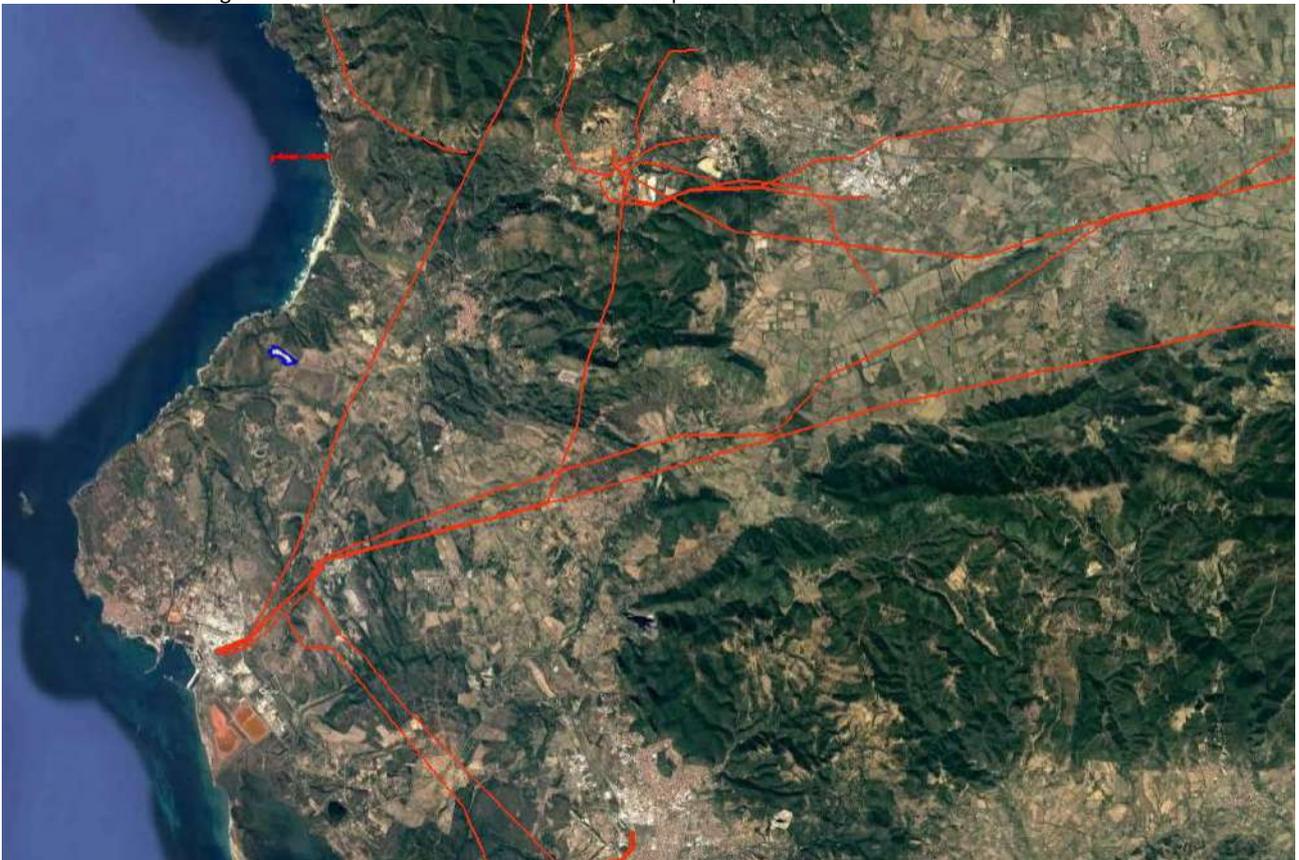


Figura 98: linee elettriche AT esistenti nell'area di intervento.

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.

L'impianto sarà allacciato alla **rete di distribuzione** attraverso una connessione in antenna da cabina primaria AT/MT "Sulcis 2" di proprietà dell'operatore e-distribuzione.

Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza in entra-esce sulla linea di media tensione LMT del medesimo operatore posta a circa 200 m dall'impianto.

L'impianto prevede la realizzazione di due cabine di sezionamento dislocate lungo il percorso: la prima, si trova al termine della deviazione che dalla SP 108 porta alla ex cava Cannemenda (oggetto di una successiva proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico), mentre la seconda è stata localizzata affianco all'area estrattiva di seconda categoria posta a circa 250 m dal perimetro dell'area industriale di Portovesme.

Il cavidotto attraversa i territori dei Comuni di Gonnese e Portoscuso, per una lunghezza complessiva di circa 13 km e segue costantemente i tracciati delle infrastrutture stradali principali e secondarie esistenti (le arterie principali percorse sono la SP 108 e la SP 75 bis).

5.5 Descrizione dei caratteri paesaggistici

"La fascia costiera di Portoscuso e San Giovanni Suergiu è caratterizzata nel settore meridionale dal sistema lagunare di Boi Cerbus/Punta s'Aliga e dello Stagno e Forru ed all'insenatura marino litorale racchiusa tra la costa di Sant'Antioco e quella sulcitana, che presenta una spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari. Il settore centrale della fascia costiera è interessato dalle infrastrutture industriali e dallo scalo portuale di Portovesme, che vede la compresenza di funzioni industriali e commerciali con l'esercizio dei servizi di trasporto passeggeri verso lo scalo di Carloforte. La presenza della zona industriale ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse con la loro naturale evoluzione, attraverso interventi di bonifica idraulica, canalizzazioni, scarico di reflui, intensi emungimenti delle falde, stoccaggio e messa a dimora di scorie industriali, comportando irreversibili alterazioni geomorfologiche dei corsi d'acqua, variazioni idrodinamiche degli acquiferi fino alla compromissione dei sistemi ambientali. A nord, il sistema della costa alta tra Capo Altano e Porto Paglia, delinea un territorio caratterizzato dalle forme proprie dell'attività magmatica effusiva che caratterizza il bacino carbonifero del Sulcis.

Il settore più interno, individuato morfologicamente dal valico che separa la valle del Cixerri dal territorio del Sulcis, è caratterizzato dalla presenza del bacino carbonifero, oggetto di una complessa infrastrutturazione che ha fortemente segnato il paesaggio dell'Ambito, quale conseguenza di un progressivo addensarsi di processi produttivi, economici e sociali legati all'attività estrattiva e di trasformazione. Il paesaggio agricolo è legato alle coltivazioni agricole di tipo estensivo e a quelle zootecniche.⁶⁶

Le tracce della presenza umana nel territorio comunale di Gonnese sono riconducibili al Neolitico antico. Il paesaggio archeologico del Comune di Gonnese è fortemente caratterizzato dalla presenza di edifici nuragici che ne marcano il territorio, quasi costantemente circondati da estesi villaggi di capanne. Queste aree archeologiche si individuano tanto ai bordi del tavolato basaltico che si distende tra Porto Paglia, Portoscuso e Nuraxi Figus, sia sui rilievi calcarei che descrivono la porzione settentrionale del territorio comunale, a dominio di ampie aree produttive o di vie di comunicazione. Il distretto compreso tra Plagemesu, Culmine e Guroneddu, occupato da vaste aree a suoli abbiosi, oggi adibite soprattutto a vigneto o destinate a pascoli, presenta un'alta concentrazione di edifici nuragici. Meritevole di maggior interesse e di valorizzazione è il vasto e ben conservato villaggio di Perdaias Mannas, controllato da un nuraghe complesso, noto in letteratura anche con il nome di nuraghe Generei. Sul "margine" opposto della valle di Culmine, il noto nuraghe Seruci, attorno al quale si dispiega un esteso villaggio di capanne circolari o a settori, è stato interessato dagli inizi del XX secolo fino ad oggi da importanti interventi di scavo archeologico e di restauro che hanno permesso di valorizzarne appieno le sue potenzialità di attrazione turistica e di sviluppo culturale.

⁶⁶ PPR – Scheda Ambito n 6 Carbonia e Isole Sulcitane.



Figura 99: coformazione morfologica area di progetto. Fonte: Geoportale nazionale - <http://www.pcn.minambiente.it/viewer3D/>.

Si riporta di seguito la narrazione dell'evoluzione del paesaggio sardo tratta dal P.P.R. e dal P.U.C. di Gonnese:

Il paesaggio nel periodo romano

I primi documenti scritti riferibili al paesaggio della Sardegna si devono a Plinio e agli scrittori di Re Rustica dell'antica Roma. Sono significative anche le monete che rappresentano le spighe di grano o che si rifanno al mitico Aristeo.

In merito al paesaggio agrario, le fonti che danno la Sardegna come una delle riserve cerealicole di Roma, ci fanno immaginare con poco sforzo molte aree del Campidano della Marmilla, della Nurra, biondegianti di spighe di frumento e di orzo. Contrasti continui tra mondo pastorale e contadini erano sicuramente frequenti, come efficacemente richiamati nell'iscrizione della tavola di Esterzili.

Romània e Barbària indicano la distinzione tra pianure coltivate e montagne dedite alla pastorizia, raccordate da una rete viaria, che consentiva sia il controllo del territorio, sia gli scambi di merci, anche nelle zone più interne della Barbagia, come dimostrano il ponte romano sul Taloro di Gavoi e l'iscrizione di Caio Ulpio Severo dedicata al dio Silvano del bosco sacro di Sorabile presso Fonni, prima area protetta (e possiamo credere che lo fosse in forma seria!) della Sardegna.

Nell'area di progetto sono scarse le testimonianze della presenza umana nel periodo compreso tra l'impianto della prima colonia fenicia in Sardegna (metà dell'VIII sec. a.C.) e la fine della dominazione romana (V secolo d.C.).

Il paesaggio dal Medioevo all'Ottocento

Paesaggi ancestrali con armenti su vasti pascoli, alternati a boschi per il ghiandatico, estensione delle querce a foglie caduche e delle sugherete, macchie e cistaie modellate dagli incendi ricorrenti, villaggi, santuari e pinnette distribuiti sapientemente nel territorio. Questa struttura del paesaggio si mantiene in modo sostanziale per molti secoli, come si evince anche dalla lettura in chiave paesaggistica dei condaghi.

Con la formazione dei villaggi medievali si diffondono ulteriormente le colture, costituendo una fascia periurbana di paesaggio agrario nettamente distinto dal sistema agro-pastorale pur sempre prossimo e, talora, del tutto contiguo. Il paesaggio non cambia in modo significativo per tutto il Medio Evo.

Durante l'età giudiciale e pisana il territorio di Gonnese apparteneva alla curatoria di Sigerro (Cixerri) ed era inclusa nella Diocesi di Sulci, cui apparteneva l'"Ecclesia S. Andree" documentata sicuramente dal 1335. Gonnese viene descritta come "domus" nel 1218, come "villa" dal 1260. Attorno al 1300 gli si contano 10 fuochi, cioè dieci nuclei familiari.

È di questo periodo la grande epopea mineraria del bacino metallifero dell'Iglesiente che, soprattutto durante la dominazione dei Donoratico, vede attivi centinaia di pozzi per lo sfruttamento dei minerali di piombo argentifero (le cosiddette "fosse pisane"), non ancora ben conosciute nella loro diffusione nel territorio.

Il passaggio, pur quasi formale nei primi decenni del Trecento, dell'Isola alla corona di Aragona, segna anche le prime notizie di crollo demografico. La peste nera del 1348 falciò oltre il 40% della popolazione, e causò la scomparsa o l'abbandono di moltissimi villaggi (forse il 50%). Le crisi demografiche ed il crollo delle attività economiche sul territorio, dovute agli eventi storici o alla peste ricorrente, determinarono un'espansione dei boschi di specie sempreverdi ed una contrazione dei pascoli a favore delle macchie anche nei suoli più poveri; la presenza pur rarefatta delle attività, tuttavia, riesce a mantenere la conoscenza dei luoghi, stratificata nella toponomastica che richiama in linea generale le caratteristiche ambientali.

Fino al 1362 Gonnese medievale era ancora sicuramente popolata, ma nel 1421 quando fu costituito il feudo di Visconte Gessa di Flumini, il centro sulcitano non lo era più, forse in seguito al declino dell'attività estrattiva e alla conseguente diminuzione e dispersione della popolazione residente.

I primi dati sull'impianto di una tonnara nella stessa località di Porto Paglia risalgono invece al 1594 quando fu concesso a Nicholao Pintor il diritto alla pesca. La tonnara passò in seguito in mano a diverse altri imprenditori, sardi e d'oltremare, fino al fallimento dell'attività nel 1978.

E' attribuita all'impulso dei Vescovi della Diocesi di Sulci e dei grandi proprietari terrieri che abitavano nella città di Iglesias, il ripopolamento del territorio della Sardegna sud-occidentale durante il XVIII secolo. Questo fenomeno, sostenuto politicamente dalla corte sabauda, è caratterizzato dalla vitalità dell'insediamento sparso, che nel Sulcis prende la forma del medau isolato, oppure, nella forma più evoluta, risultato dall'aggregazione di più nuclei, del boddeu. Insistono nel territorio gonnese numerosi medaus, spesso abbandonati e allo stato di rudere, talvolta snaturati nelle sue forme originarie per l'ampliamento e il rifacimento di consistenti porzioni di edificio. Mantiene ancora il suo aspetto di ricco medau padronale, il Medau Montis o Massidda o Ghisu, disabitato, in discreto stato di conservazione, nei pressi di Culmine, impreziosito da interessanti elementi decorativi e da un bel pozzo di mattoni e trachite. Sono ancora abitati, e mantengono ampie porzioni degli impianti originari, il medau Floris, piccolo agglomerato lungo la S.S. 126, alle spalle della Casa Cantoniera ANAS, che conserva ancora qualche tratto delle strade acciottolate, e il Medau Casula, sul rio Sibasca, ad est del Monte Lisau, ancora utilizzato per attività pastorali.

Versano in pessimo stato di conservazione la maggior parte degli edifici che compongono il piccolo agglomerato di Domus Nieddas, lungo la via di comunicazione verso Nebida, mentre è stato di recente ricostruito, senza alcun rispetto delle antiche forme e dei materiali di costruzione, il Medau Manna, poco più a nord del medau Ghisu.

Nel 1774 gli Asquer, titolari del feudo costituito nel 1421 fondano il nuovo villaggio di Gonnese, primo nucleo dell'attuale centro abitato. Si dà ora avvio all'ampliamento e alla ristrutturazione della chiesa di S. Andrea nelle sue attuali forme tardo barocche e, lungo la strada per Iglesias, viene monumentalizzata la fonte di Funtana Coperta. La chiesa di S. Andrea, nel paramento esterno scrostato dall'intonaco che fino a qualche decennio fa lo ricopriva interamente, conserva alcuni archetti decorativi del primitivo impianto, di epoca medievale.

Nel 1821 il villaggio entra a far parte della provincia di Iglesias, nel 1838 viene riscattata la sua dipendenza feudale.

Il paesaggio nel Novecento

L'inizio del Novecento presenta una certa saturazione dello sfruttamento delle campagne sia come bestiame, sia come colture cerealicole, e si ha anche il massimo dell'espansione della cintura agricola periurbana. Si inverte di nuovo il rapporto tra pascoli, garighe, macchie e boschi, con l'accentuarsi dell'antica piaga degli incendi e la riduzione delle superfici boscate. Il paesaggio

agrario, solo eccezionalmente e, in ogni caso, solo in aree ben definite di antica tradizione o di nuove bonifiche, è riuscito a esprimere una caratterizzazione così evidente da acquisire spicco nei riguardi dell'ambiente naturale.

Con l'inizio della moderna epopea mineraria anche Gonnese e il suo territorio conoscono un periodo florido e l'aumento considerevole del numero dei suoi abitanti.

Nel 1891 si inaugurò a Gonnese il nuovo Cimitero; nel 1901 fu costruito l'attuale edificio del Municipio; nel 1915 la Scuola Elementare; nel 1920 fu ultimata la costruzione del campanile della chiesa di S. Andrea; alla fine degli anni 40 si dotò di cimitero il neonato centro di Cortoghiana, frazione del Comune di Carbonia; nel 1957 fu edificata la chiesa di Sant'Isidoro a Nuraxi Figus.

Nel giugno del 1940, il XIII Corpo d'Armata (Sardegna) fu incaricato dallo Stato Maggiore del Regio Esercito di studiare una serie di sistemi fortificati a difesa dei porti, delle coste, dei centri produttivi e delle vie di comunicazione. La costruzione dei principali elementi fortificati avvenne tra il 1942 e i primi mesi del 1943, quando la minaccia di uno sbarco degli Alleati sembrò imminente. Oltre alla linea di postazioni leggere si costruirono alcuni sbarramenti fortificati e minati, destinati a contrastare la possibile avanzata delle fanterie e dei mezzi corazzati nemici.

Il territorio di Gonnese, soprattutto nei pressi della costa, ma anche lungo le principali vie di comunicazione, è disseminato di piccoli bunker, postazioni per mitragliatrici e cannoni, testimonianze di un passato non tanto remoto, ma ricco di significato e di valore storico e culturale.

Nel secondo dopoguerra si ha l'accentuazione del fenomeno migratorio e della crisi generalizzata della produzione cerealicola in gran parte delle zone interne collinari e montane, a cui fa seguito immediato l'occupazione del suolo da parte dell'allevamento brado. Le terre comunali, prima ripartite tra le esigenze del pascolo e quello delle colture cerealicole, divengono quasi patrimonio esclusivo delle attività pastorali e un'esigua minoranza di persone esercita la propria attività su questi territori. I vigneti vennero abbandonati a seguito dell'emigrazione e della scomparsa parziale o totale del suolo per erosione. Di questa attività rimangono i segni, ossia campi con muri "a secco" di recinzione, con abbondanza di scheletro, roccia affiorante e suoli di spessore minimo. I vigneti si sono fortemente ridotti come superfici e limitati ad alcune aree, a causa dell'abbandono, dell'emigrazione e per l'alto costo di gestione.

Attualmente, il processo si è ulteriormente accentuato, con una sostanziale appropriazione delle terre pubbliche dei demani comunali, con la conseguente caduta delle regole di governo comunitario del territorio, che ne hanno spesso accentuato il degrado.

Inoltre il gran numero di incendi hanno aggravato i processi di erosione, in quanto ad ogni incendio corrisponde un processo di erosione, una perdita di fertilità e una diminuzione delle capacità produttive. Dopo un certo numero di incendi si assiste ad un processo di desertificazione.

Relativamente al rischio desertificazione si è consultata la relazione finale "Atlante Nazionale delle aree a rischio di desertificazione"; l'opera è il risultato della collaborazione fra il Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA) e l'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA), con il coinvolgimento dei referenti regionali per la pedologia e la lotta alla desertificazione delle regioni Sardegna, Sicilia, Calabria e Puglia. La metodologia fa riferimento al concetto di area desertificata come area a sterilità funzionale agro-silvo-pastorale, derivante dai processi di degradazione del suolo ed utilizza l'approccio DPSIR dell'Agenzia Europea per la Protezione dell'Ambiente. Attraverso l'elaborazione di un sistema informativo e di un atlante di carte degli indicatori e indici di sensibilità e di vulnerabilità al rischio di desertificazione, organizzati per sistema di degradazione del suolo, si è pervenuti ad un prodotto finale comunque originale pur nei limiti imposti dall'incompletezza delle banche dati disponibili.

Come visibile dalla Figura 99, l'area oggetto della proposta non è individuata tra le aree a rischio desertificazione.

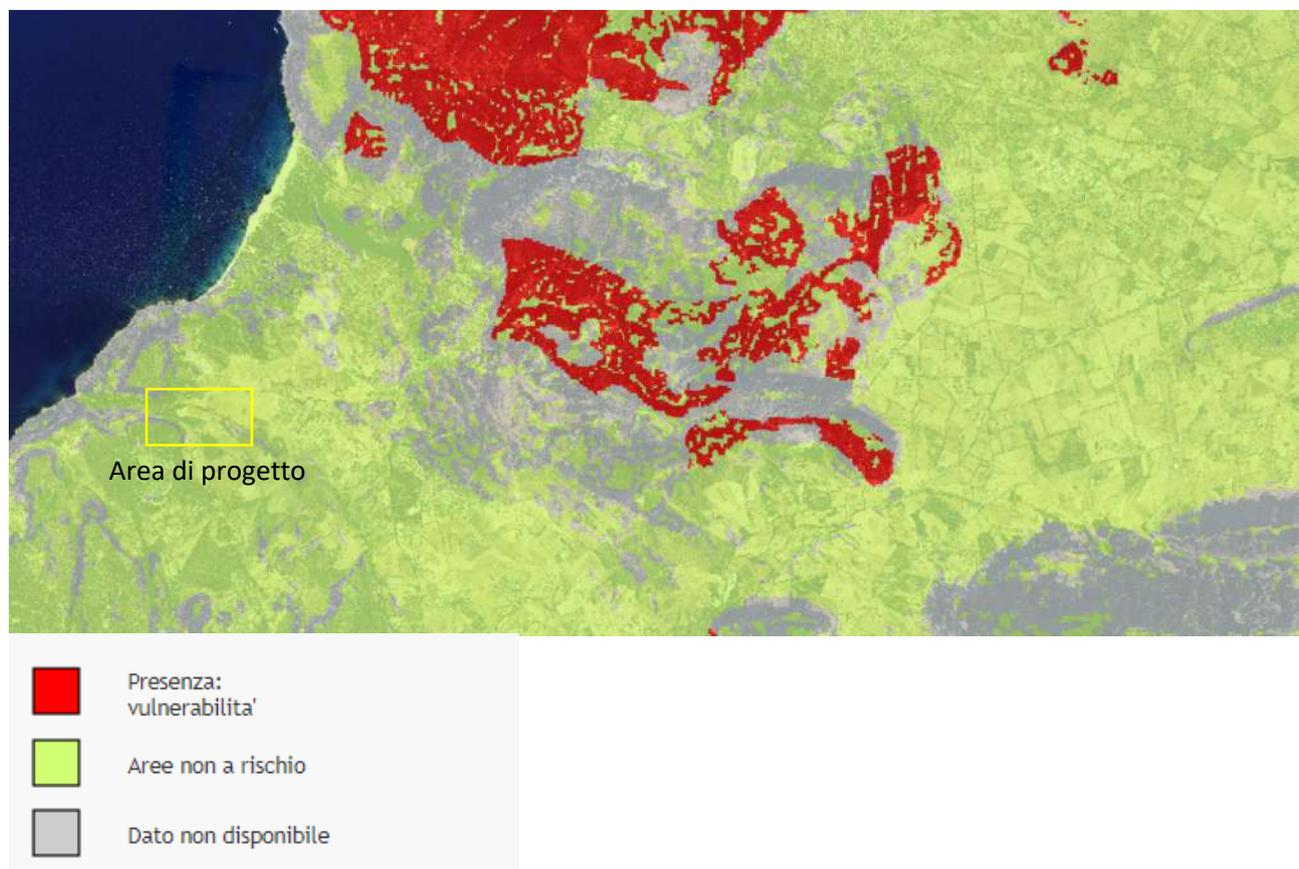


Figura 100: mappa del rischio desertificazione: Fonte: Geoportale nazionale - <http://www.pcn.minambiente.it/>.

Un altro elemento che ha contribuito a cambiare il volto di vaste aree è l'impiego, ai fini del miglioramento del pascolo, di mezzi meccanici sia per le arature profonde su suoli a forte pendenza, sia per lo spietramento di aree pianeggianti con suolo pietroso-sassoso. Da un lato si sono così estese le garighe e dall'altro molti boschi sono stati trasformati in pascoli arborati.

Si è, dunque, verificata la pressione di pascolamento per comprendere se esistano i presupposti aggravanti di futuri sviluppi nei processi di desertificazione. **La Figura 100 segnala l'assenza di pressione di pascolamento nell'area in oggetto.**

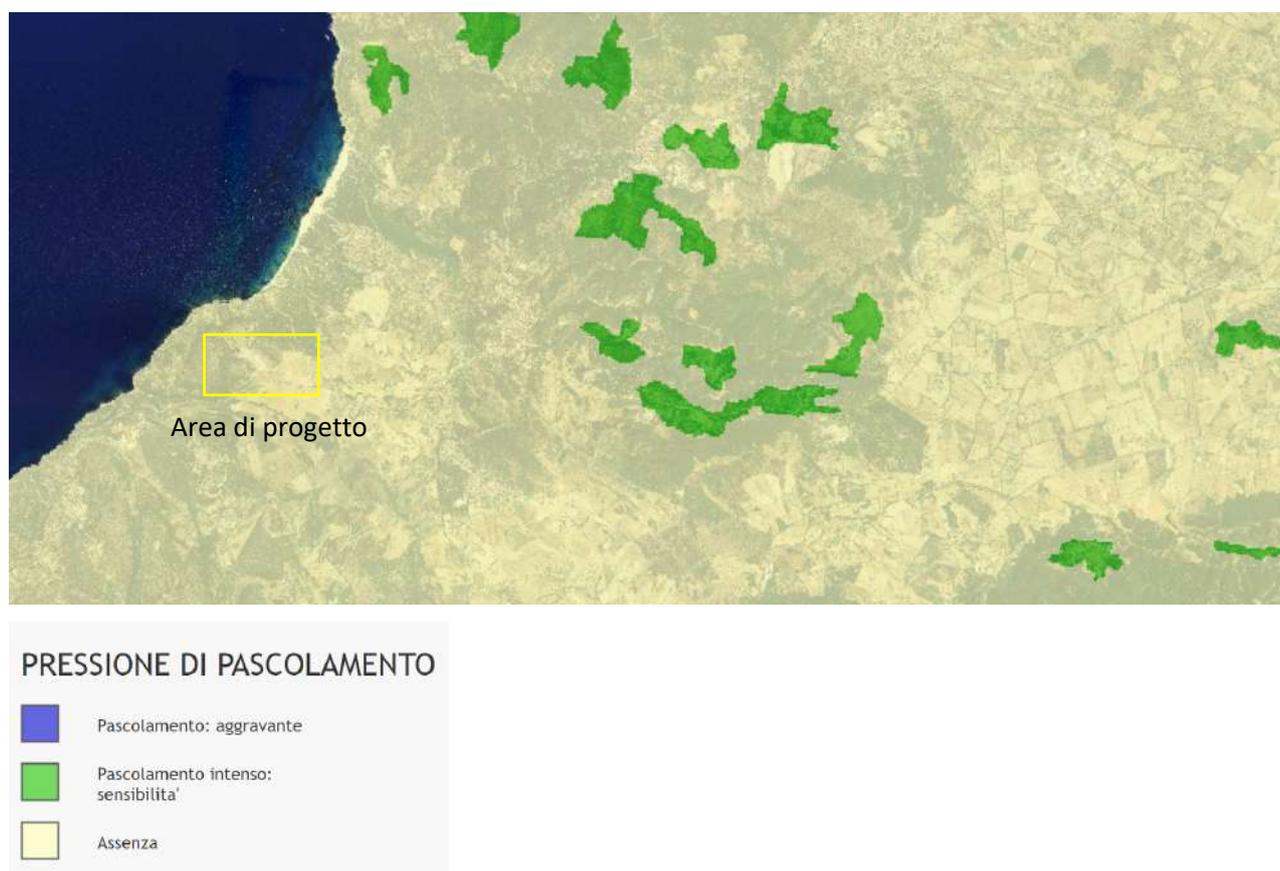


Figura 101 Figura 100: mappa della desertificazione – pressione di pascolamento. Fonte: Geoportale nazionale - <http://www.pcn.minambiente.it/>.

Il paesaggio è il risultato del sovrapporsi di interventi attuati in vari momenti storici e quindi si può, nella maggior parte dei casi, far riferimento ad elementi riconducibili a momenti diversi della storia di un territorio e delle comunità che in esso si sono insediate.

Dall'analisi delle foto storiche si legge un paesaggio prevalentemente rurale, nel quale il contributo antropico, specialmente nell'ultimo secolo, è stato invasivo, creando degli squarci nella trama territoriale per via dell'apertura di cave e miniere con le relative infrastrutture e strutture produttive.

In un'ottica di rilettura del paesaggio, attraverso la chiave interpretativa della sostenibilità, è innanzitutto da interrompere l'uso di suolo vergine, a favore di investimenti sulla qualità, caratterizzazione e ripensamento dell'esistente. Il riuso delle aree dismesse contro la dilatazione incontrollata del costruito è certamente una delle regole cardine alla base di qualunque pianificazione a qualunque scala.

L'apertura di siti estrattivi, con il conseguente consumo e contaminazione più o meno grave del suolo, d'altronde, è un processo continuo che non può essere interrotto e non è funzione delle diverse fasi storiche, se non in minima parte. Questo rende il problema della loro gestione, successiva alla cessazione dell'attività estrattiva, non archiviabile e di particolare rilievo rispetto agli altri siti industriali. **E' necessario, allora, contrapporre all'attività di prelievo delle opportunità positive di riqualificazione, tramite l'individuazione di trasformazioni sostenibili sul lungo periodo** e aventi origine da un efficace interazione tra pubblico e privato.



Figura 102: aerofoto del 1954-55.



Figura 103: aerofoto del 1968.

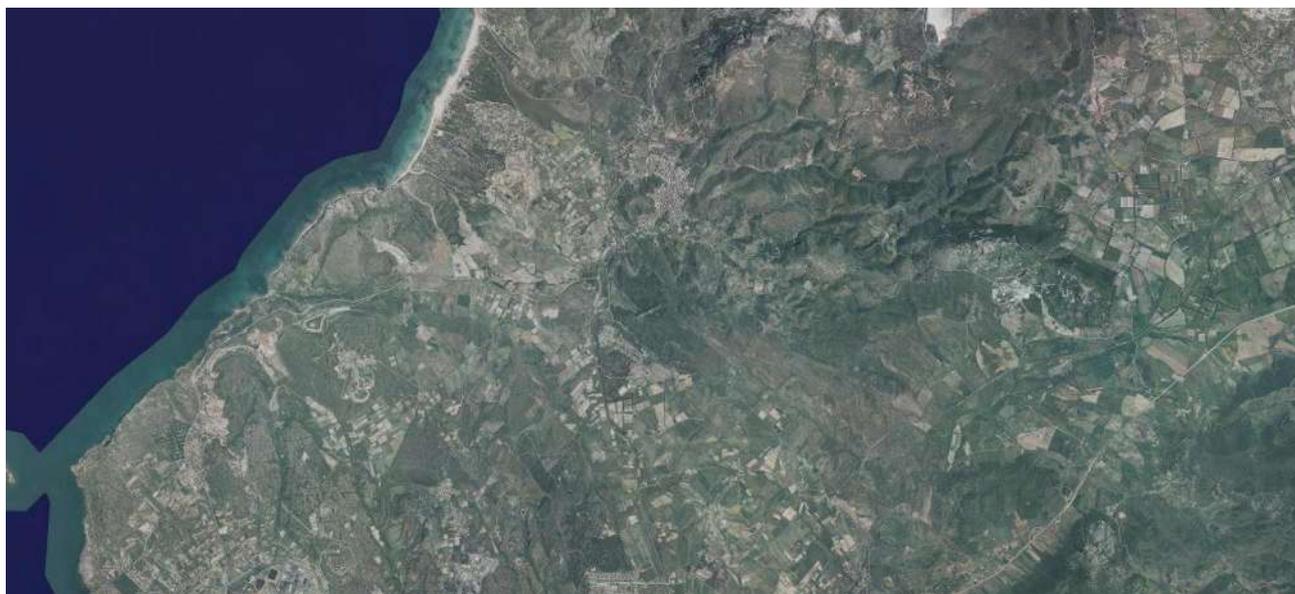


Figura 104: aerofoto del 1998-1999.

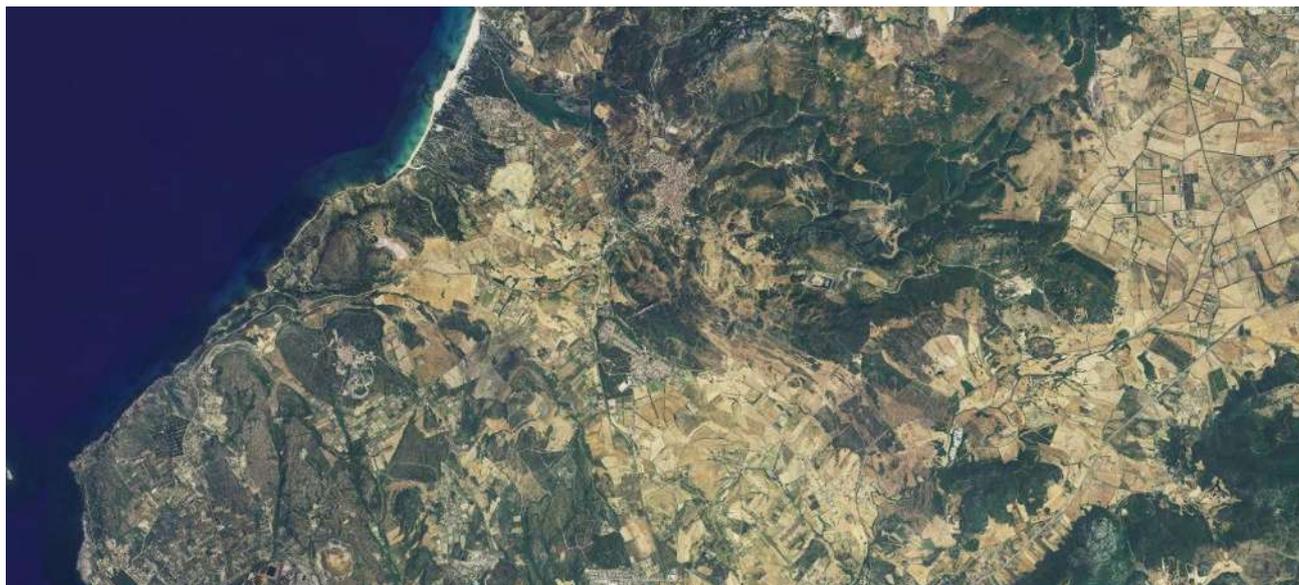


Figura 105: aerofoto del 2006.

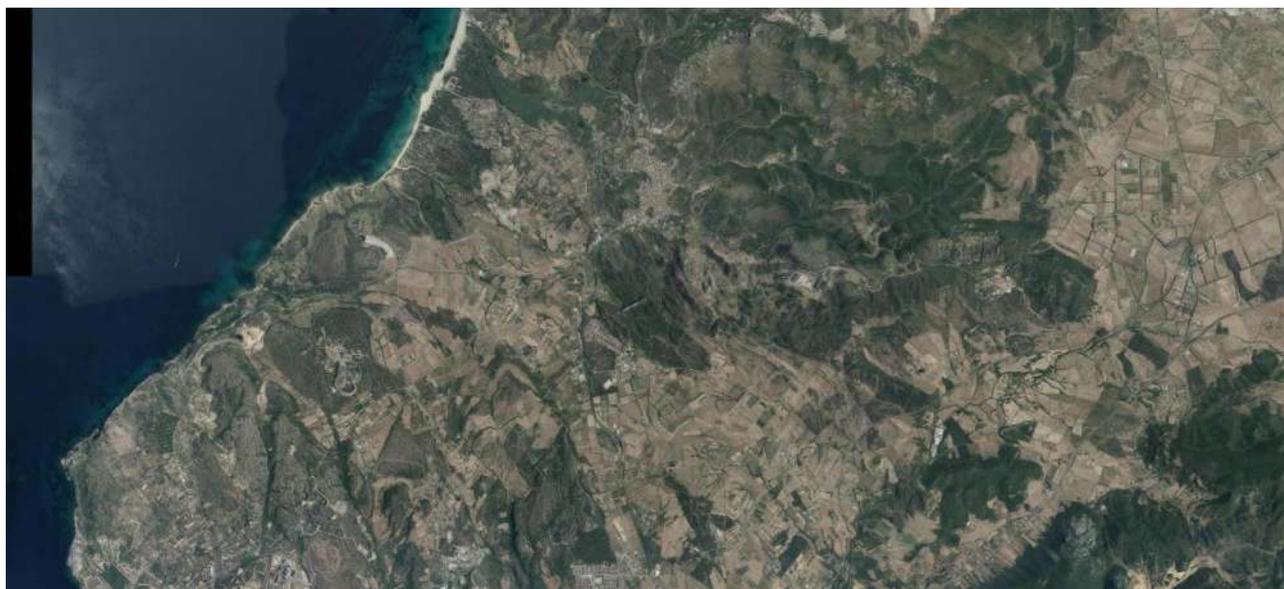


Figura 106: aerofoto del 2013.

“Per l'identificazione e la valutazione dei paesaggi rurali tradizionali e quelli storici, ovvero per la misurazione del loro grado di alterazione e/o conservazione, di norma vengono adottati i seguenti criteri: significatività, persistenza e unicità. Più nello specifico, per la selezione delle aree o degli elementi del paesaggio di interesse tradizionale e storico, di frequente ci si serve di un concetto di significatività, che tiene conto del rispettivo eccezionale valore universale. Tale criterio è stato enunciato dall'UNESCO World Heritage Convention e viene ampiamente impiegato con riguardo ai paesaggi culturali. Il termine significativo si riferisce all'insieme di valori, qualità espresse dal paesaggio, che nel caso di quelli rurali viene collegato soprattutto alla nozione di persistenza storica

della struttura degli ordinamenti culturali. In particolare, si tiene conto di caratteristiche di storicità del paesaggio associate anche alla permanenza di pratiche tradizionali che li determinano. [...]

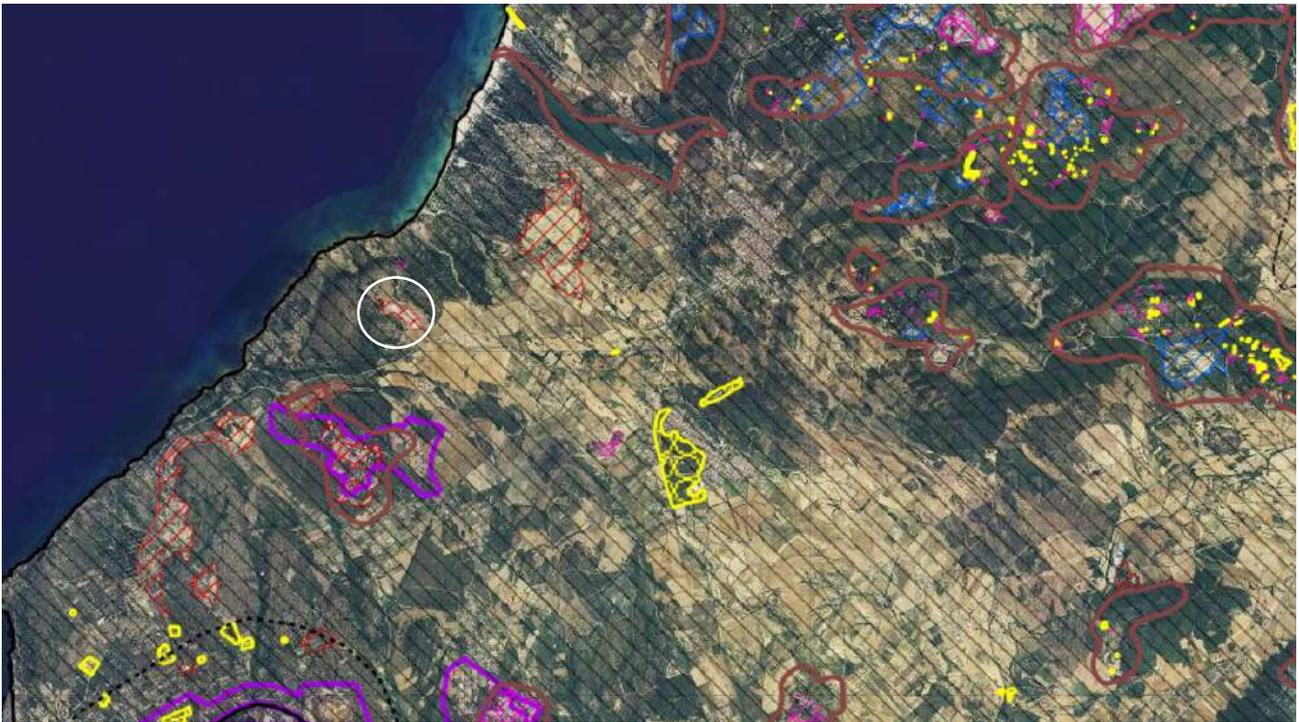
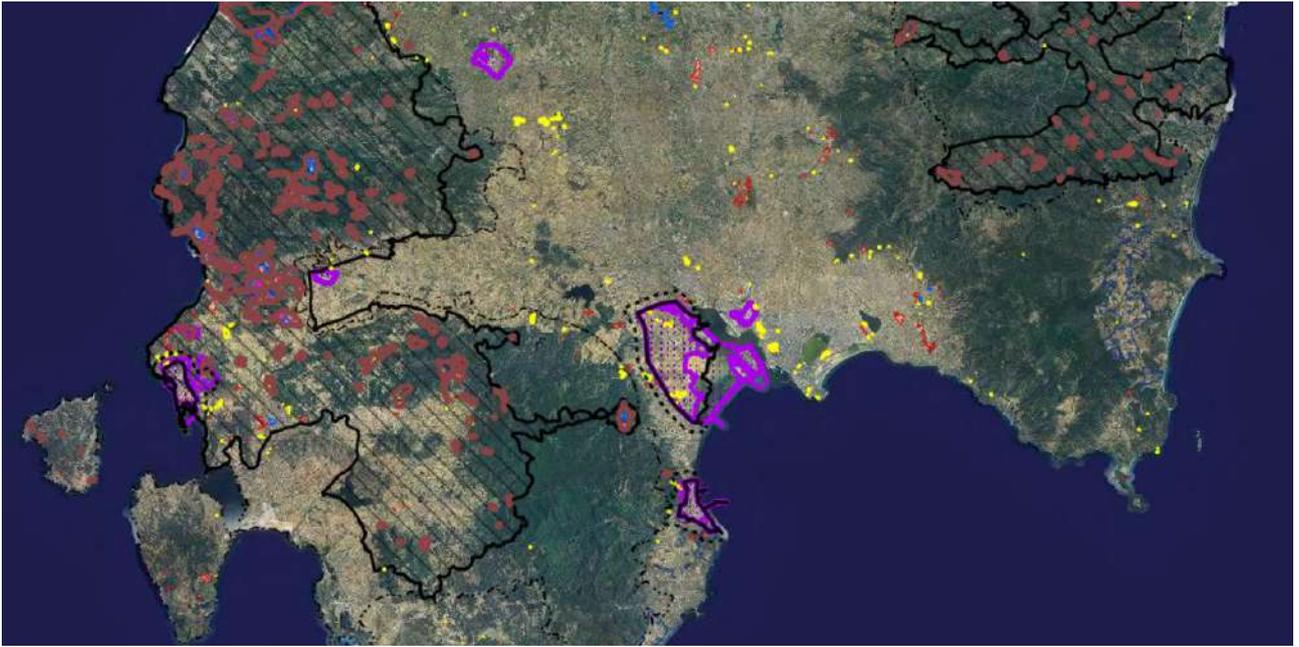
In base a quanto stabilito dai criteri di candidatura per l'inserimento nel Registro Nazionale la significatività storica viene definita con riferimento a:

- le caratteristiche di configurazione e composizione dell'uso del suolo; assetto vegetazionale, colture praticate, forme di allevamento caratterizzate da un ridotto impiego di energie sussidiarie esterne, intermini di meccanizzazione, irrigazione, uso di concimi, fitofarmaci.
- Presenza anche parziale di ordinamenti culturali economici locali tradizionali.
- **Stabilità** o evoluzione molto lenta nel tempo. La persistenza riguarda la possibilità di individuare nel paesaggio contemporaneo assetti paesaggistici riconducibili ad epoche precedenti, con ordinamenti culturali caratterizzati da una presenza continua e forti legami con i sistemi sociali ed economici locali che li hanno prodotti, **la persistenza storica sia dell'assetto insediativo sia delle forme paesaggio rurale.**
- **Autenticità e integrità** dei paesaggi presenti in un determinato territorio da lungo tempo.
- Significativa armonia tra aspetti culturali, produttivi e ambientali.
- Le caratteristiche delle tessere (parcelle) dei campi, considerando oltre la loro dimensione media e la loro forma, anche i diversi tipi di loro bordatura.
- Le sistemazioni idraulico agrarie leggibili sul territorio riconoscibili, oltre che dall'uso del suolo, dalle tecniche di coltivazione e di appoderamento.
- Gli elementi lineari del paesaggio quali la viabilità, la rete idrica artificiale, le sistemazioni vegetazionali.
- Le caratteristiche di organizzazione insediativa del territorio nonché di edilizia rurale."⁶⁷

Secondo tali criteri, i paesaggi rurali storici e le attività minerarie e di cava possono essere qualificati come prodotti di un periodo o di più periodi significativi della storia a livello locale, regionale e nazionale.

Il territorio di intervento presenta una media densità di strutture legate al settore industriale. **Anche le attività di cava hanno caratterizzato il territorio così fortemente da costituire persistenza storica** (Figura 106).

⁶⁷ il paesaggio rurale storico e tradizionale: individuazione degli elementi storici e delle fonti. Rete Rurale Nazionale 2014-2020, Dicembre 2016.



- Grandi aree industriali
 - Grandi aree industriali D.G.R. n 14/27 del 04/04/2012
 - Grandi Aree Industriali D.G.R. n 16/24 del 28/03/2017
- Aree estrattive
 - Aree estrattive di seconda categoria (cave)
 - Aree estrattive di prima categoria (miniere)
- Aree dell'organizzazione mineraria
- Parco geominerario ambientale e storico
- Parco geominerario Storico Ambientale DM 08.09.2016
- Aree minerarie dismesse
- Discariche
- Scavi

Figura 107: individuazione delle aree del territorio occupate da attività afferenti il settore secondario e el attività di cava. Fonte: Geoportale della Sardegna.

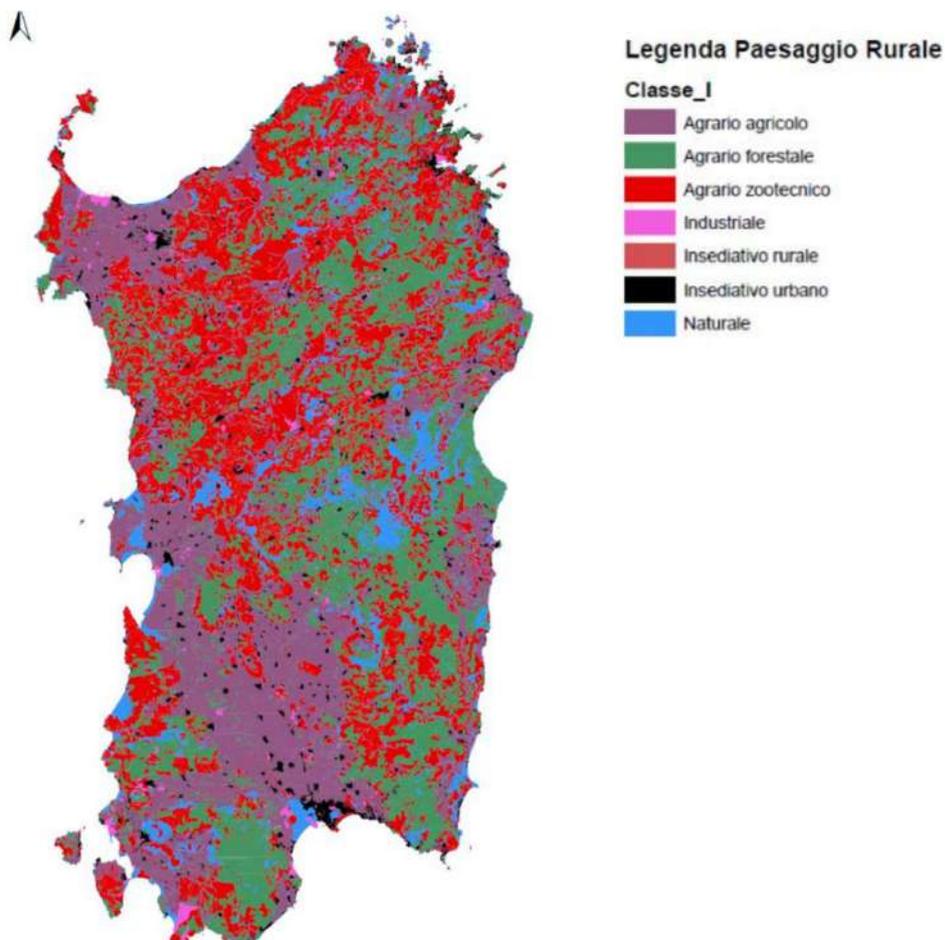


Figura 108: Quadro sinottico dei paesaggi rurali e non rurali della Sardegna [base Carta della Natura, Camarda et al.].

In conclusione, sulla base di quanto descritto precedentemente e da una lettura fisico-geografica, ecologica, diacronica e sincronica, è possibile affermare che il paesaggio del terriorio di nostro interesse si è definito nei secoli sulla base di **attività agricole, zootecniche e dalle attività di cava e dalla conversione industriale della seconda metà del '900.**

Relativamente alle attività agriocole, nell'ultimo secolo la Sardegna da Regione agro-pastorale, si è trasformata in Regione agro-silvo-pastorale e ha assistito, negli ultimi decenni, all'abbandono parziale dei territori rurali e delle colture specializzate a causa dei fenomeni di emigrazione, soprattutto dopo la seconda guerra mondiale.

E' possibile, dunque, affermare che l'assetto del paesaggio non è stabile. Infatti l'attuale forte evidenza figurativa e spaziale delle principali componenti strutturali e la presenza di un tessuto connettivo prevalentemente congruente in termini di identità culturale, oltre che di componenti simboliche, è da ricondurre alle forti trasformazioni dell'ultimo secolo.

"Il riconoscimento dei mondi percettivi degli abitanti non implica il riconoscimento di un valore di per sé, ma richiama la necessità di un processo di confronto dialettico rispetto agli obiettivi di "ricostruzione" di un territorio, un processo che è fertile se non si riduce ad una semplice ricognizione di mondi già dati, ma se impegna gli abitanti su un progetto di ricostruzione di un territorio. [...]"⁶⁸

Pertanto il paesaggio, prevalentemente ruralee fortemente caratterizzato da strutture di archeologia industriale, necessità di una comunità che lo curi e lo sostenga. La permanenza dei segni dell'umanizzazione del territorio rurale e industriale, dai vecchi e nuovi paesaggi dell'agricoltura e della pastorizia ai percorsi dei carbonari o delle vie ferrate di comunicazione delle miniere e dei porti, dipende ormai in buona misura dal presidio del territorio rurale, dalla capacità del progetto per la Sardegna del terzo millennio di garantire la sopravvivenza delle piccole comunità in via di spopolamento, dal punto di equilibrio che anche il nuovo disegno di paesaggio contribuisce a costruire tra la dismissione di molte pratiche agrarie e industriali e la riconversione dei relativi paesaggi, dalla capacità di fondare i modelli di sviluppo locali su nuove pratiche (e nuovi paesaggi) della qualità.

Dalle immagini successive si evince chiaramente come la lettura del paesaggio dalla foto panoramica che "inquadra" l'area di progetto, racconta un sistema prevalentemente rurale strutturato su un territorio sub-pianeggiante. Gli interventi antropici (aree di cava e strutture industriali, strade

⁶⁸ Relazione generale del PPR (pagg. 23-24 e 41).

principali, strade a penetrazione agraria, infrastrutture di distribuzione elettrica, centri urbani) sono diffusi e incisivi, per quanto gli aspetti di naturalità siano ancora fortissimi e dominanti.

Si nota, inoltre, una debole complessità del mosaico agrario e l'assenza di elementi fortemente riconoscibili all'interno di tale struttura, restituendo un paesaggio complessivamente non organico.

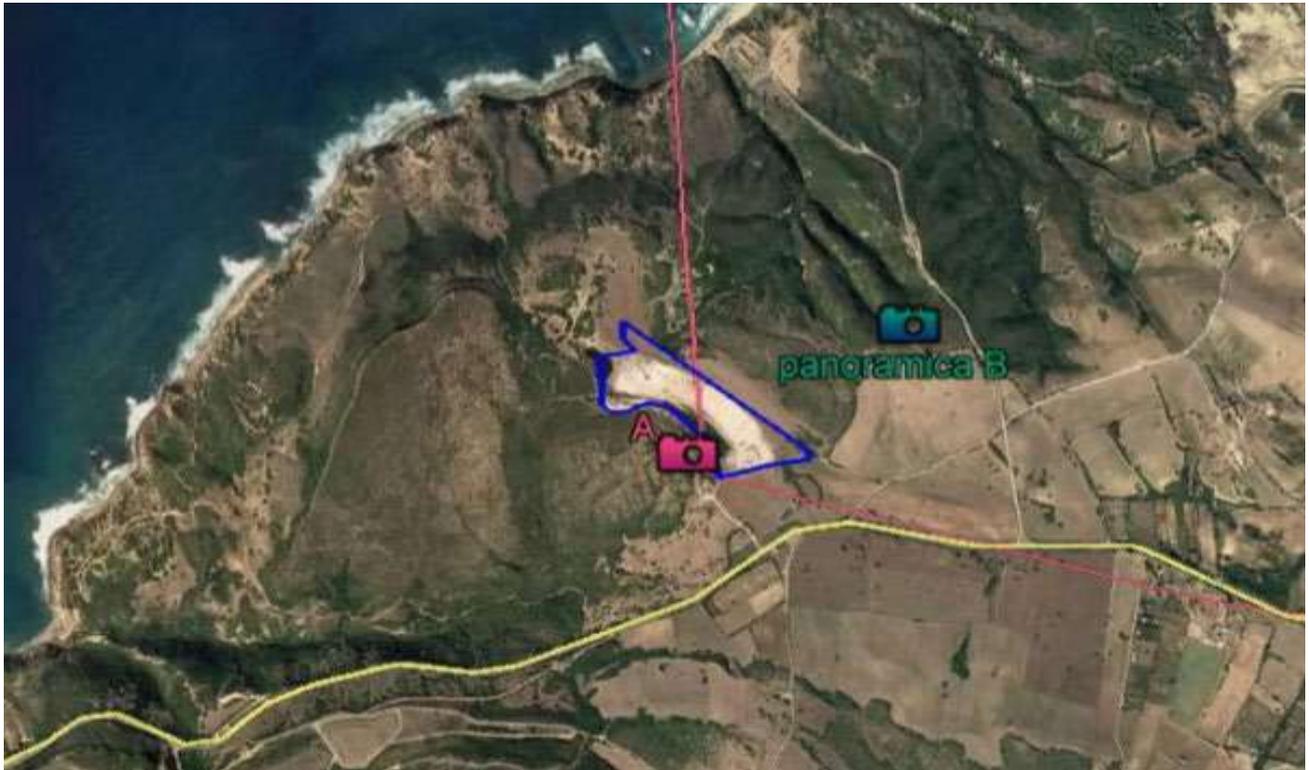


Figura 109: individuazione dei punti di scatto su aerofoto delle immagini successive.

A



Figura 110: punto di vista A.



Figura 111: panoramica B.

A



B.1





B.2



La definizione dei valori attribuiti alle diverse componenti dei paesaggi si relaziona al grado di integrità, significatività e rilevanza dei caratteri strutturali identificativi ed è legata al grado di riconoscibilità delle matrici storiche, ossia la capacità di un paesaggio di continuare a esprimere le relazioni proprie di una specifica modalità di organizzazione del territorio. Nel caso specifico, ci troviamo ad intervenire in un territorio in cui i caratteri dell'ambiente naturale si fondono con quelli dell'archeologia industriale e delle attività produttive e di cava più recenti.

La definizione delle criticità si fonda sulla lettura delle tendenze in atto e sull'interpretazione delle linee evolutive. In questo senso tiene conto dei potenziali fattori di rischio più significativi per la loro

incidenza sui caratteri fisici e funzionali sugli elementi di valore dei paesaggi. In questo contesto l'installazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica, per il suo scarso o nullo impatto sulle componenti biotiche, sull'aria e sull'acqua, non costituisce un rischio di compromissione della salvaguardia e/o della conservazione dell'integrità dei paesaggi e delle attività

ruralie, contemporaneamente, delinea un possibile sviluppo futuro del modello produttivo a carattere industriale ormai in irreversibile crisi nel territorio del Sulcis.

Pertanto il paesaggio, a seguito dell'installazione dell'impianto, conserverebbe le attuali relazioni strutturali capaci di rappresentare i caratteri identitari e sarebbe ancora in grado di esprimere gli attuali livelli di qualità, deducibili dalla lettura integrata dei funzionamenti (valori/criticità) delle diverse componenti del paesaggio.

5.6 I sistemi insediativi storici

Come riportato nel PUC di Gonnese, il territorio comunale di Gonnese è caratterizzato "dal complesso **Nuragico di Seruci**, al quale si affianca una fitta rete di nuraghi che, dalla costa fino all'entroterra, si dispongono attorno al complesso quasi a volerne delimitare e difendere il confine. Altro elemento strutturante è la **Tonnara di Porto Paglia**, testimonianza dell'insediamento storico delle aree sulcitane prossime al mare, che insieme alle altre tonnare del Sulcis rappresenta una grande risorsa in termini di patrimonio. Il paesaggio è segnato dallo sfruttamento minerario del territorio, che ne ha caratterizzato la struttura in maniera fondante: **l'area mineraria di Seruci, i complessi paesaggi delle cave disseminati in vaste aree, e il complesso di miniere prossime ad Iglesias**, rappresentano segni forti, collegati fra loro da elementi di connessione che testimoniano l'uso passato del territorio. La fitta rete di strade che conducono dai centri di Gonnese, di Bacu Abis, di Cortoghiana e di Nuraxi Figus, al mare (da Fontanamare fino a Portoscuso), così come alle aree montuose, sono testimonianza dell'epoca mineraria.

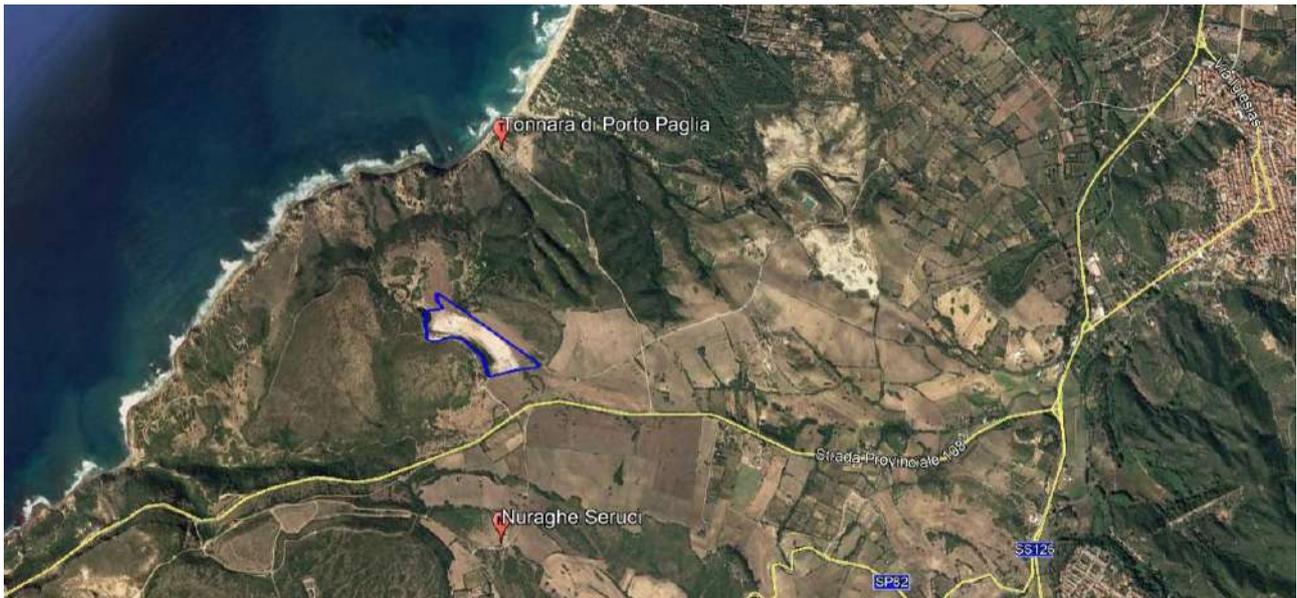


Figura 112: posizione nuraghe Seruci e Tonnara di Porto Paglia rispetto all'area di progetto.



Figura 113: il nuraghe Seruci.



Figura 114: Tonnara di Porto Paglia. Fonte: www.maredisardegna.net.

Alla vasta scala il paesaggio si svela in maniera progressiva e definita attraverso l'asse viario rappresentato dalla Strada Statale 126, che connette la vicina città di fondazione di Carbonia a Gonnese e che conduce fino alla città di Iglesias. Da un punto di vista percettivo la percorrenza di quest'asse racconta un territorio che da una parte è cinto da una quinta paesaggistica dal forte valore ambientale, rappresentata da emergenze morfologiche intatte, la cui unica antropizzazione è dovuta alle strade che conducono alle aree di cava e miniera, e alla presenza di medaus, piccoli insediamenti sparsi non annucati nelle aree di pascolo. Dall'altra il paesaggio è invece agricolo, fatto salvo per il complesso di Seruci, e fortemente modificato dall'uomo, nonostante l'unica forma di insediamento considerevole, al di là dei nuclei lungo la strada statale 126 (Cortoghiana, Bacu Abis, Gonnese), sia a Fontanamare, prossima all'area lagunare di Sa Masa.

Nel percorrere così longitudinalmente il territorio, si arriva ad un punto focale per il Sulcis, il complesso minerario iglesiente rappresentato dalle miniere di S. Giovanni, di Bindua, del villaggio minerario di Norman, e della miniera di Seddas Moddizzi, dei complessi di Monte Scorra e di Monte

Onixeddu e si accede al paesaggio minerario per eccellenza, morfologicamente strutturato su due fronti che rappresentano le quinte visive attraverso le quali si sviluppa la statale.

La tipologia abitativa di Gonnese, pur essendo sufficientemente storicizzata e consolidata, non si sviluppa in maniera coerente ed organica nel territorio.

Inoltre da un punto di vista insediativo si può strutturare l'urbano in due ambiti a maggiore densità abitativa: il centro urbano di Gonnese e la frazione di Nuraxi Figus. [...]

Effetto di una non efficiente regolamentazione nell'agro e di una non stretta correlazione fra l'insediato esistente e i vari accessi al mare, che invece favorivano una naturale relazione fisica dell'urbano con l'ambito strettamente costiero, si manifesta nel territorio un peculiare caso di insediamento spontaneo in agro in località Fontanamare, con destinazione prettamente residenziale, ormai sanato da opportuno regolamento interno comunale, ma che resta normativamente non controllato e non identificato in modo corretto.

Per quanto riguarda la struttura abitativa è interessante analizzare l'andamento delle abitazioni censite nel decennio tra il 1991 e il 2001. Rispetto ai valori del censimento del 1991 a Gonnese si è registrato un decremento pari al 3% del patrimonio abitativo, non in linea con ciò che invece è accaduto negli altri paesi vicini, come a Buggerru, in cui si è registrato un incremento del +23%, a Portoscuso (+16,3%) e ad Iglesias (+12,3%). Gonnese infatti come tutti i comuni costieri è caratterizzato dal fenomeno dello spopolamento invernale che porta alla chiusura, dopo il periodo estivo, di circa il 20% delle abitazioni presenti nel Comune. Il dato è però superiore al valore regionale e ai valori dei comuni vicini."

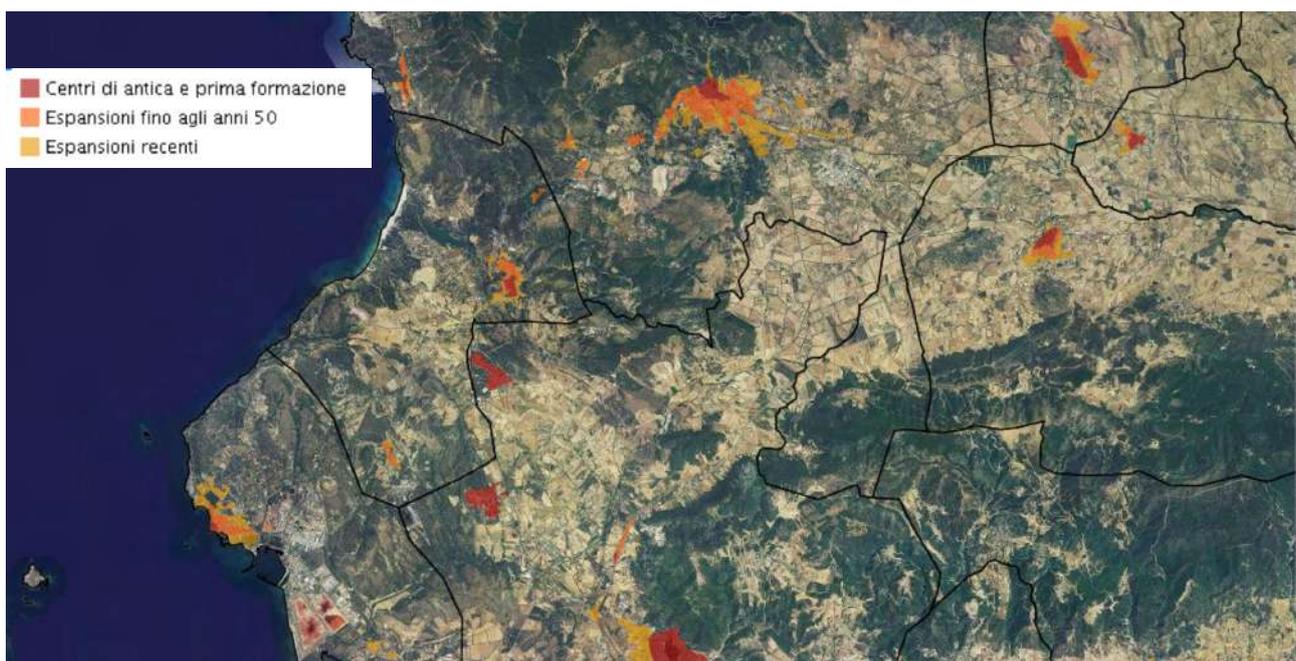


Figura 115: individuazione centri urbani nel territorio.

Dalla lettura delle carte e dei grafici di seguito riportati, è evidente il processo in atto di spopolamento che interessa tutto il territorio.

La Figura 117 e la Tabella 12 indicano i numeri assoluti relativi all'andamento della popolazione residente di Ballao, in base ai dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.

Le Figura 115 e Figura 116 mostrano, invece, il raffronto tra i dati del censimento del 1991 e del 2001 a livello territoriale; è evidente la diminuzione netta della densità abitativa in soli dieci anni.

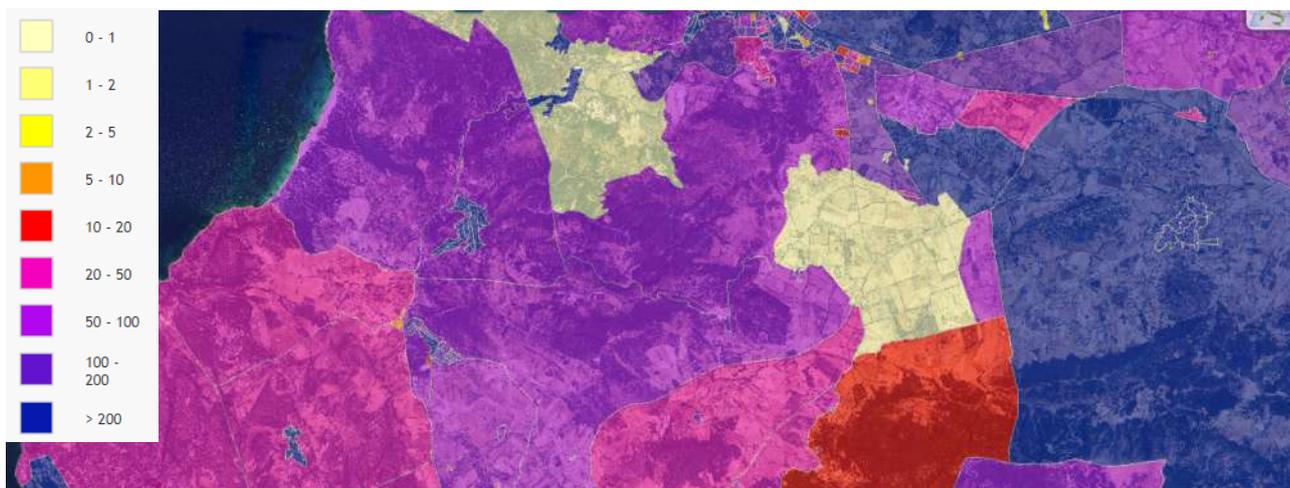


Figura 116: popolazione residente nel 1991 (dati Censimento). Fonte: Geoportale nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>).

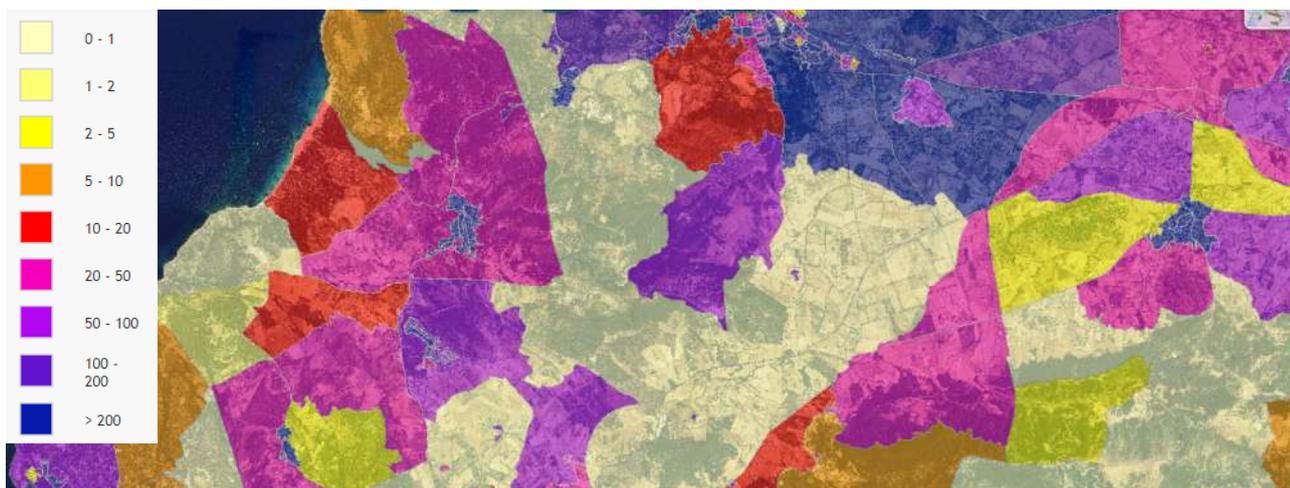
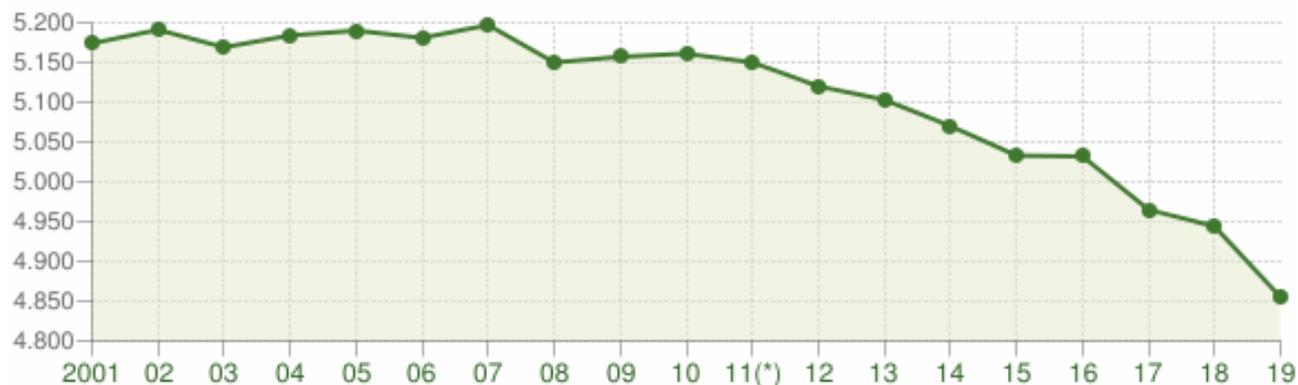


Figura 117: popolazione residente nel 2001 (dati Censimento). Fonte: Geoportale nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>).



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI GONNESA (SU) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 118: andamento della popolazione residente di Ballao. Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno. Elaborazione: tuttitalia.it.

Tabella 13: andamento della popolazione residente di Gonnese. Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno. Elaborazione: tuttitalia.it.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	5.174	-	-	-	-
2002	31 dicembre	5.191	+17	+0,33%	-	-
2003	31 dicembre	5.169	-22	-0,42%	1.849	2,79
2004	31 dicembre	5.184	+15	+0,29%	1.857	2,79
2005	31 dicembre	5.190	+6	+0,12%	1.876	2,76
2006	31 dicembre	5.181	-9	-0,17%	1.869	2,77
2007	31 dicembre	5.197	+16	+0,31%	1.858	2,79
2008	31 dicembre	5.150	-47	-0,90%	1.845	2,79
2009	31 dicembre	5.157	+7	+0,14%	1.865	2,76
2010	31 dicembre	5.161	+4	+0,08%	1.874	2,75
2011 (*)	8 ottobre	5.123	-38	-0,74%	1.868	2,74
2011 (*)	9 ottobre	5.135	+12	+0,23%	-	-
2011 (*)	31 dicembre	5.150	-11	-0,21%	1.885	2,73
2012	31 dicembre	5.120	-30	-0,58%	1.892	2,70
2013	31 dicembre	5.103	-17	-0,33%	1.888	2,70
2014	31 dicembre	5.070	-33	-0,65%	1.896	2,67
2015	31 dicembre	5.033	-37	-0,73%	1.902	2,64
2016	31 dicembre	5.032	-1	-0,02%	1.929	2,61
2017	31 dicembre	4.965	-67	-1,33%	2.125	2,33
2018	31 dicembre	4.944	-21	-0,42%	2.143	2,30
2019	31 dicembre	4.855	-89	-1,80%	2.151	2,25

(*) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(*) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(*) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

La recente crisi demografica non è certamente la prima conosciuta dal territorio di Gonnese, ma anzi costituisce un evento ricorrente. "Il Sulcis è oggi **un palinsesto insediativo più e più volte riscritto, e ci appare attualmente come un "territorio di fondazioni", sempre connesso in un modo o nell'altro alle crisi ed ai successivi rilanci del comparto minerario**; sotto questo profilo si può affermare che da almeno 750 anni (e probabilmente anche da molto tempo prima) il Sulcis-Iglesiente costituisce il luogo per eccellenza dell'innovazione, nell'ambito ed alla scala della Sardegna.

Infatti, l'episodio delle "città del carbone" degli anni '30 del '900 (Carbonia, Cortoghiana, Bacu Abis) non è che l'ultimo di una serie di fondazioni che hanno periodicamente rimodellato il volto del sistema insediativo sud occidentale. Da quando ne abbiamo notizie dirette, attraverso le composizioni fiscali pisane, già nel XIII secolo questo territorio si presenta come uno dei poli più interessanti di quella grande ricolonizzazione successiva all'anno mille, che vede l'intera Sardegna segnata da una intensa rinascita fatta di nuclei monastici che promuovono bonifiche, di ripopolamento di vasti spazi rimasti deserti dopo la crisi della Sardegna bizantina, e soprattutto della creazione di un numero molto grande di nuovi nuclei insediativi. Nel '200 si contano in tutta l'isola oltre 800 centri abitati, dei quali circa 40 nel nostro territorio; e questa fase è tanto più significativa in quanto coincide con il rilancio di alcuni nuclei più propriamente urbani, uno dei quali, Iglesias, diventa il centro dominante dell'area ed anche uno dei più importanti della Sardegna. [...]

La struttura attuale dell'insediamento nel Sulcis è costituita dagli sviluppi che si sono stratificati a partire dall'impianto base dei "medaus" o "furriadroxius". Questi sono nuclei abitativi e produttivi a base familiare, cui viene affidato il ripopolamento di un territorio che da alcuni secoli ha costituito in gran parte il feudo, sostanzialmente disabitato, del vescovo di Iglesias. Le forme di questo habitat sono basate sulla ripetizione e giustapposizione della cellula edilizia elementare, di volta in volta disposta a formare recinti insieme ai bassi muri a secco, raddoppiata in profondità e larghezza (più raramente in altezza) a costituire "corti rurali" appoggiate con brevi vicoli alla viabilità minore, oppure da questa attraversate. Si tratta di case-fattoria, nelle quali la commistione tra le funzioni abitative e quelle produttive è assoluta: i loggiati per il bestiame si affiancano senza soluzione di continuità ai corpi di fabbrica elementari, in sequenze lineari o articolate secondo le necessità della vita rurale. Dunque, 200 anni fa tutto il Sulcis era abitato in forma dispersa, con oltre un centinaio di case-fattorie che, a partire dal XVII-XVIII secolo, avevano ricolonizzato la regione basandosi su una economia mista

agro-pastorale. Nei vasti "saltus" semipopolati, concorrono ancora a "umanizzare" il territorio poche chiese superstiti, riattivate o rifondate: **il Cabreo delle baronie che compongono la diocesi di Iglesias** (primo documento didattico e con sufficiente attendibilità tecnica - disegnato dal cartografo Giovanni Maina - su una regione storica dell'isola, che sia dato sinora conoscere) **mostra un "territorio senza villaggi", con vasti spazi presidiati in forma "rada" appunto dalle case-fattoria e dai poli religiosi.**

L'800 è il secolo che vede l'organizzazione dell'habitat del Sulcis nella forma in cui lo conosciamo.⁶⁹

I gruppi familiari cominciano ad occupare ed utilizzare le terre incolte e nascono i *boddeus*, che vengono rafforzati e consolidati sotto la spinta istituzionale dello stato sabauda. Il processo dell'accentramento di servizi e residenze in un unico nucleo comunale, nella forma odierna, è dunque estremamente recente. Solo dopo la legge dell'11 luglio 1853, i principali *boddeus* vengono eretti in comuni, e Santadi è scelta come capoluogo del dipartimento.

In generale i centri del Sulcis sono sostanzialmente frutto della politica delle fondazioni che dal '700 in poi ripopola il territorio. "Tra tutte, Gonnese riassume i caratteri dell'impronta razionale e illuministica con cui la monarchia sabauda affronta questi compiti. [...] Mentre quindi l'impianto urbano, ridisegnato nel 1774, non potrebbe essere più diverso da quello del villaggio tradizionale, dall'andamento sinuoso e irregolare, le case vengono ricostruite attingendo direttamente alla cultura abitativa locale."⁶⁹

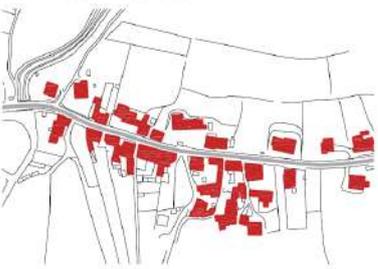
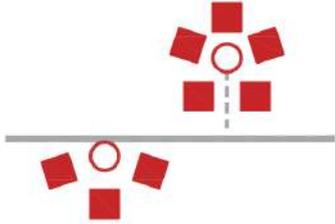
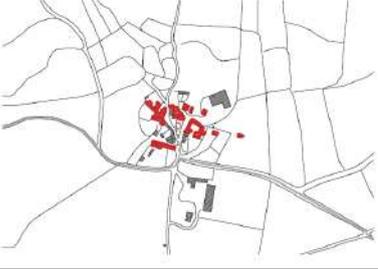
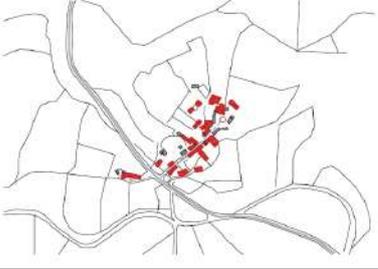
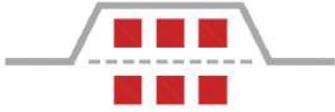
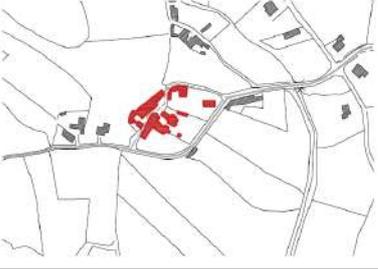
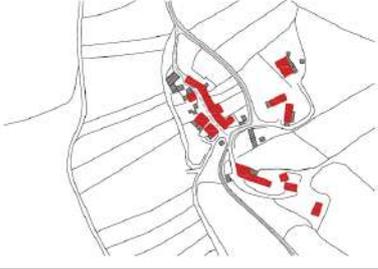
Nonostante le numerose stratificazioni succedutesi, gli archetipi strutturali dei *medaus* (o *furriadroxius*) sono ancora perfettamente riconoscibili.

"Il ripopolamento moderno ha dato luogo ad unità isolate e sparse, dove l'abitazione-azienda è strettamente connessa al gruppo familiare. In questi contesti la casa è il centro di irradiazione di un sistema di appropriazione e costruzione del territorio che procede dalla cellula-abitazione alla campagna per recinti a maglie via via più larghe quanto più ci si allontana dall'edificato.

Può accadere che la grande fattoria isolata, cuore di aziende agro-pastorali di notevole estensione e forza, si costituisca nelle forme classiche della corte, recinta dal muro alto e dotata di grandi portali, anche se questo è un caso relativamente poco frequente. Nella gran parte degli esempi rintracciabili si può riconoscere un sistema di fabbricati disposti come sequenza e giustapposizione di cellule edilizie, da cui si irradiano recinti successivi costruiti con la tecnica del muro a secco (il "muro barbaro" dell'Angius). **La casa è dunque fondamentalemente cellula, moltiplicata per incrementi modulari che seguono la legge di crescita del clan familiare (e della sua capacità**

⁶⁹ Il Sulcis e l'Iglesiente – l'edilizia diffusa e i paesi. A cura di Antonello Sanna, DEI edizioni, 2009.

economica) e quelle della tecnologia edilizia elementare e di base, che tende a dimensioni contenute con la luce dei vani, commisurate alla portata ridotta delle travi in legno, e ricerca l'economia che deriva dal mettere in comune i setti delle cellule contigue. [...] Un'ulteriore modalità di articolazione del sistema edilizio del medau è costituita dallo sviluppo in altezza. Si tratta in generale dell'emergere in casi puntuali delle parti più "pregiate" del complesso abitativo, che si assicurano in questo modo una dominanza molto accentuata, se la si rapporta al paesaggio costruito, tutto fatto di corpi bassi. L'edilizia a due livelli si limita spesso a traslare di un piano verso l'alto il classico schema a capanna, con le linee di gronda formate dalle tegole poste a sporgere sul muro, ed i timpani in evidenza; più raramente si ripresenta la copertura a semplice spiovente."

	schemi aggregativi	i casi	
aggregazione a sviluppo lineare lungo un percorso	 <p>aggregazione di cellule edilizie lungo il percorso con accesso diretto dalla strada e spazi di pertinenza sul retro variamente destinati</p>	<p><i>TERRESOLI - Santadi</i></p> 	<p><i>BARBUSI - Carbonia</i></p> 
aggregazione a grappolo o ad appendice	 <p>aggregazione di cellule edilizie attorno ad uno spazio centrale adiacente al percorso o raggiungibile da esso tramite una breve sentiero</p>	<p><i>MEDAU IS SCANUS - Santadi</i></p> 	<p><i>IS CARILLUS - Teulada</i></p> 
deviazione del percorso matrice	 <p>aggregazione lungo il percorso e successiva privatizzazione del tratto prospiciente con deviazione del percorso oltre il retro delle corti</p>	<p><i>IS PILLONIS - Perdaxius</i></p> 	<p><i>IS CANIS - Santadi</i></p> 

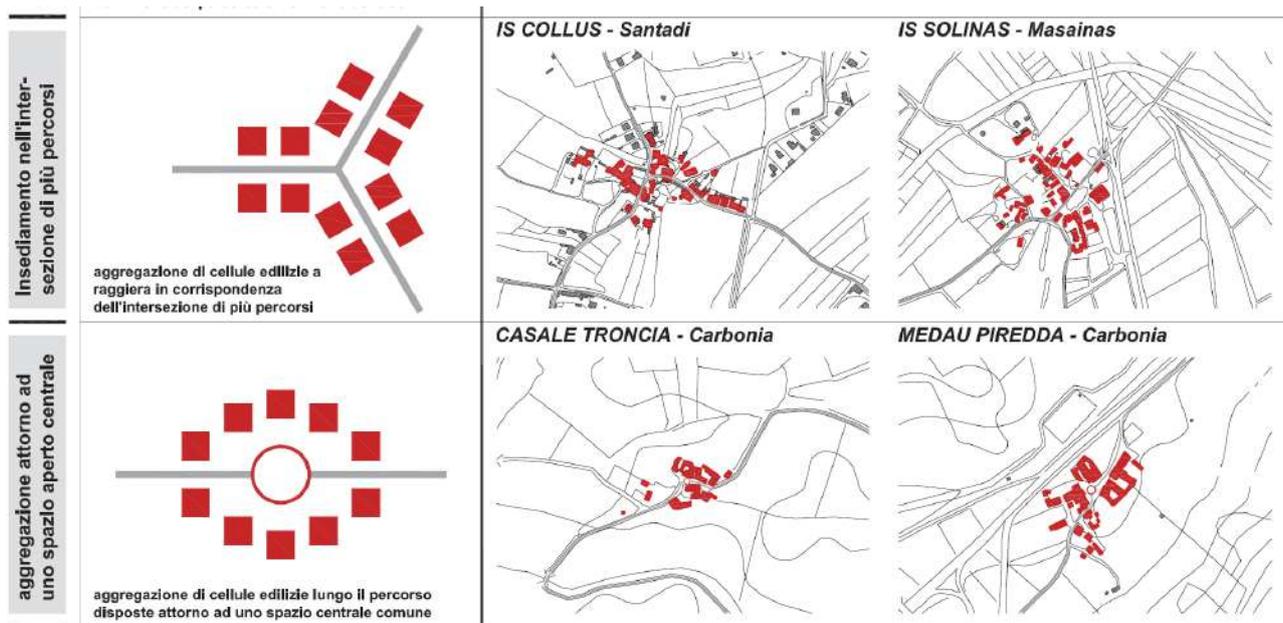


Figura 119: medaus e Boddeus minori- rapporto fra insediamento e percorsi. Fonte: Il Sulcis e l'Iglesiente – l'edilizia diffusa e i paesi. A cura di Antonello Sanna, DEI edizioni, 2009.

Nei villaggi del Sulcis troviamo le grandi case padronali, con spazi assai dilatati, mentre nelle case dei medi e piccoli proprietari l'articolazione spaziale appare molto più contenuta e densa.

Le principali caratteristiche delle unità abitative dei villaggi sono:

- l'edificio si attesta, generalmente, sul filo strada;
- le cellule abitative fungono da filtro tra spazio-corte retrostante e spazio pubblico della strada o della piazza, quindi la tipologia è permeabile;
- le unità non sono introverse, ma tendono a rivolgersi all'esterno, come dimostra la cura dei prospetti nella ricerca delle simmetrie, nei ritmi delle aperture etc.;
- le case generalmente si sviluppano su uno o due piani;
- lo sviluppo in profondità non supera le due o tre cellule.

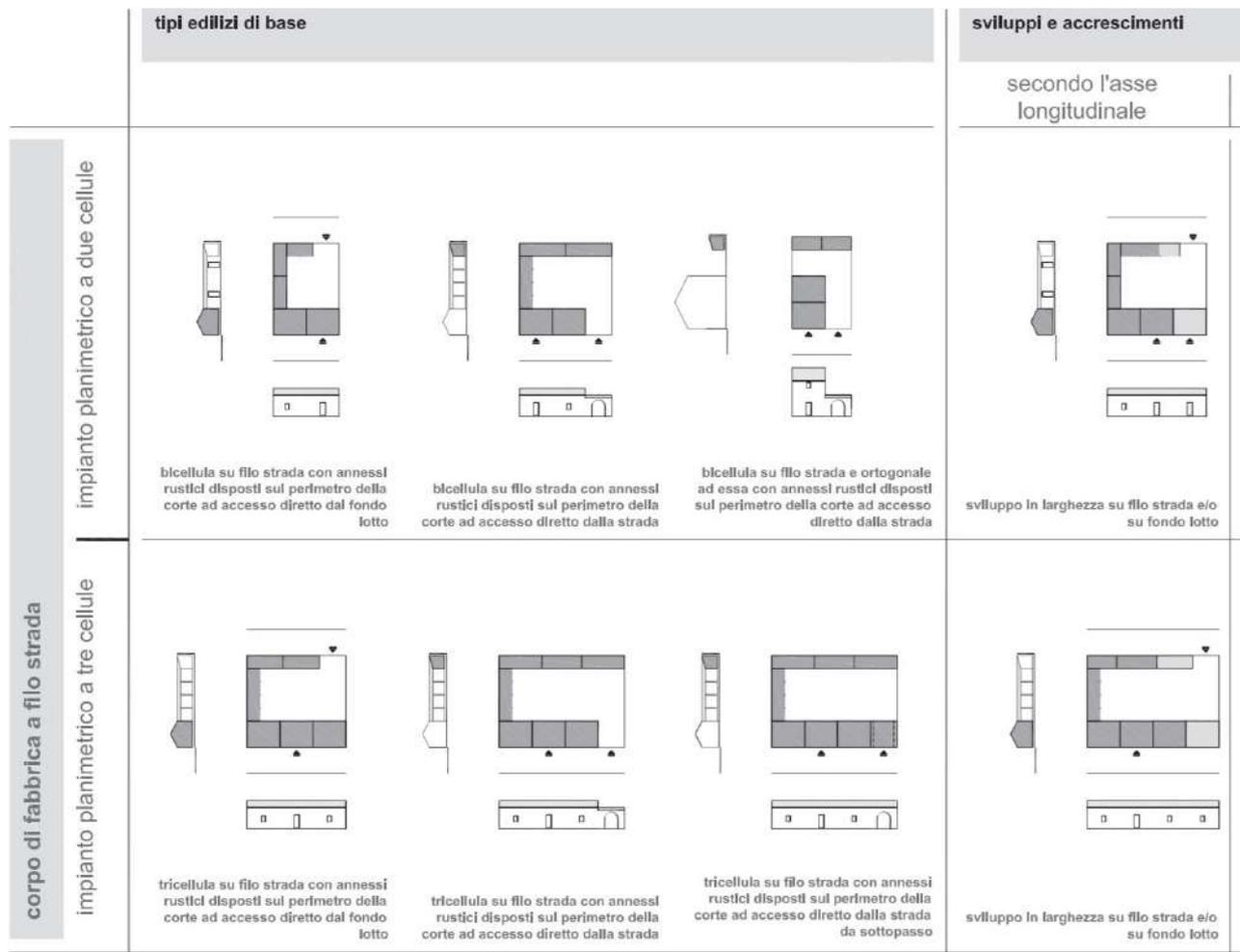


Figura 120: edilizia a cellule nelle corti degli ambiti urbani - processo storico-tipologico. Fonte: I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna –Il Sulcis e l’Iglesiente. A cura di Antonello Sanna, DEI edizioni, 2009.

5.7 Il contesto archeologico

Come evidenziato nell'allegato al P.P.R. "Il paesaggio culturale della Sardegna" relativo al primo ambito omogeneo – area costiera, l'area venne antropizzata sin da tempi antichissimi, come dimostrano i ritrovamenti del Riparo di Su Carroppu-Sirri (Carbonia), risalenti al primo Neolitico, uno degli insediamenti più antichi in Sardegna. Numerosi siti risalenti all'epoca preistorica e protostorica testimoniano poi la continua frequentazione del territorio; si segnala, per l'epoca preistorica, la monumentale necropoli "a domus de janas" di Montessu- Villaperuccio ed i menhir di Su Para e Sa Mongia-S. Antioco.

Il PPR non individua all'interno dell'area di progetto -o sul suo perimetro esterno- la presenza di beni paesaggistici e identitari. Tuttavia, l'area ricade parzialmente all'interno del perimetro di tutela condizionata del complesso archeologico sito su M. Generè e sul M. Perdaias Mannas, individuato

dal PUC. Il PPR non riporta nella sua cartografia il perimetro di tutela, ma i singoli beni archeologici, dislocati ad una distanza minima di circa 100 m dal perimetro esterno del sito di progetto (tombe dei giganti di M. Generè). A ogni modo tutti i beni archeologici sono inseriti all'interno dei perimetri di tutela (di tutela integrale, di tutela condizionata, d'attenzione) previsti dal PUC di adeguamento al PPR adottato dal Comune di Gonnese nel 2016.

Nonostante la presenza di numerose e importanti strutture e contesti archeologici –che hanno richiesto un approfondimento tecnico specifico contenuto nella Relazione Archeologica (in allegato al progetto rif. PV015-REL010)- si evidenzia che allo stato attuale l'area di progetto, ricadente nel perimetro di tutela condizionata, risulta già antropizzata dalle attività di cava, ancora attiva, che ha prodotto come residui diversi scavi di coltivazione riempiti dall'acqua piovana.

Le strutture archeologiche rilevate *in situ*, dislocate nei pressi dell'area di progetto, sono riassunte nella Tabella sottostante. A queste, si aggiunge l'elenco dei beni cartografati dal PPR, racchiusi in un raggio di circa 4-4,5 km dall'area di progetto, e riportati nella tabella successiva. A seguito dell'aggiornamento normativo del 2017, inoltre, ai sensi dell'art. 49 comma 2 delle NTA del PPR, su alcuni dei beni paesaggistici catalogati dal PPR nel 2005 è stata proposta la dichiarazione di non sussistenza del vincolo paesaggistico; questi ultimi sono indicati nelle tabelle sottostanti e nelle immagini relative ai beni, riportate nelle pagine successive.

Nuraghe e villaggio nuragico di PerdaiasMannas
Strutture megalitiche e "anfratti" di Su Guronu Mannu
Area di frammenti ceramici/rinvenimenti di Su Guronu Mannu
Tomba dei giganti Monte Generè
Strutture megalitiche di Monte Generè
Tombe a fossa di Medau Gennerei
Nuraghe Punta de Sa Intilla
Area di frammenti ceramici/rinvenimenti di Nuraghe Punta de Sa Intilla

Tabella 14: emergenze archeologiche rilevate in situ.

COD 209	Tomba dei giganti Monte Generè	
COD 309	Nuraghe M. PerdaiasMannas	
COD 309	Nuraghe Punta sa Intilla	
	Insedimento fortificato prenu	
COD 30	Insedimento nuragico-romano	
	Nuraghe Bau di Marchiana	

	Area archologica del Territo	
COD 309	Nuraghe Seruci	
COD 209	Tomba dei giganti Punta Seruci	
COD 504	Torre di Porto Paglia	
COD 902	Porto storico	P.I.V. ⁷⁰
COD 701	Tonnara di Porto Paglia	
	Tonnara	
	Insediamiento sparso	
	Medau Manna	P.I.V.
COD 309	Nuraghe Mogoresu	P.I.V.
	Insediamiento sparso	
COD 209	Tomba dei giganti S'Erbexi	
COD 309	Nuraghe S'Erbexi	
COD 309	Nuraghe	P.I.V.
COD 309	Nuraghe la Torretta	
COD 309	Nuraghe Corona Maria	
COD 309	Nuraghe Moru Nieddu	P.I.V.
COD 209	Tomba dei giganti Muro Moi	
COD 309	Nuraghe Muro Moi	
COD 104	Fonte-pozzo Nuraxi Figus	P.I.V.
COD 309	Nuraghe de is Arenas	
COD 105	Tempio nuragico loc. Nuraxi Figus	
COD 309	Nuraghe Nuraxi Figus	
COD 307	Capanna prenuragica	
COD 309	Nuraghe Ghilotta II	P.I.V.
COD 309	Nuraghe Ghilotta I	
	Insediamienti nuragici	
	Tempio a pozzo Nuraxi Figus	
COD 309	Nuraghe Su Arci	
COD 207	Tombe su Guroneddu	P.I.V.
COD 310	Relitto Plax'eMesu	
COD 504	Torre di Funtanamare	
COD 206	Necropoli e tomba Monte Medau	

⁷⁰ Proposta di Insussistenza del Vincolo (P.I.V.) – Repertorio del Mosaico 2016.

Tabella 15: PPR - Repertorio dei beni paesaggistici storico-culturali individuati e tipizzati dal PPR.

Si contano, in totale abbandono, numerose domus de janas presenti in regione Murru Moi, a rappresentare la civiltà prenuragica.

“L’altipiano trachitico in prossimità di queste opere arcaiche è costellato da numerosi nuraghi, dieci complessivamente, alcuni dei quali con capanne attigue. L’attenzione dell’appassionato di archeologia, nel percorrere questo itinerario storico archeologico, si sofferma sull’insediamento centrale, fra tutti il più importante, detto **Seruci, scoperto nel 1897**. La struttura fu studiata dal Taramelli sedici anni più tardi. Questo nuraghe scruta maestoso la pianura attigua dalla quale affiorano solo oggi, dopo i primi interventi, le oltre cento capanne che componevano il villaggio nuragico forse più esteso in Sardegna.”⁷¹

Il nuraghe Seruci, situato a circa 800 m a sud dell’area di cava oggetto del presente progetto, è senz’altro l’elemento di maggiore sensibilità e dal quale l’impatto paesaggistico dovrà essere valutato con particolare attenzione.



Figura 121: il Nuraghe Seruci. Fonte: sito web Comune di Gonnessa.

⁷¹ Dizionario Storico - Geografico dei comuni della Sardegna E-L. Coordinamento Manlio Brigaglia; Redazione centrale Salvatore Tola. Carlo Delfino Editore, 2008.

Dalla relazione archeologica allegata al progetto si evince come siano state rilevate con GPS le seguenti emergenze archeologiche:

- Nuraghe e villaggio nuragico di Perdaias Mannas;
- Strutture megalitiche e "anfratti" di Su Guronu Mannu;
- Area di frammenti ceramici/rinvenimenti di Su Guronu Mannu;
- Tomba di giganti di Generè;
- Strutture megalitiche di Monte Generè;
- Tombe a fossa di Medau Gennerei;
- Nuraghe Punta de Sa Intilla;
- Area di frammenti ceramici/rinvenimenti di Nuraghe Punta de Sa Intilla.

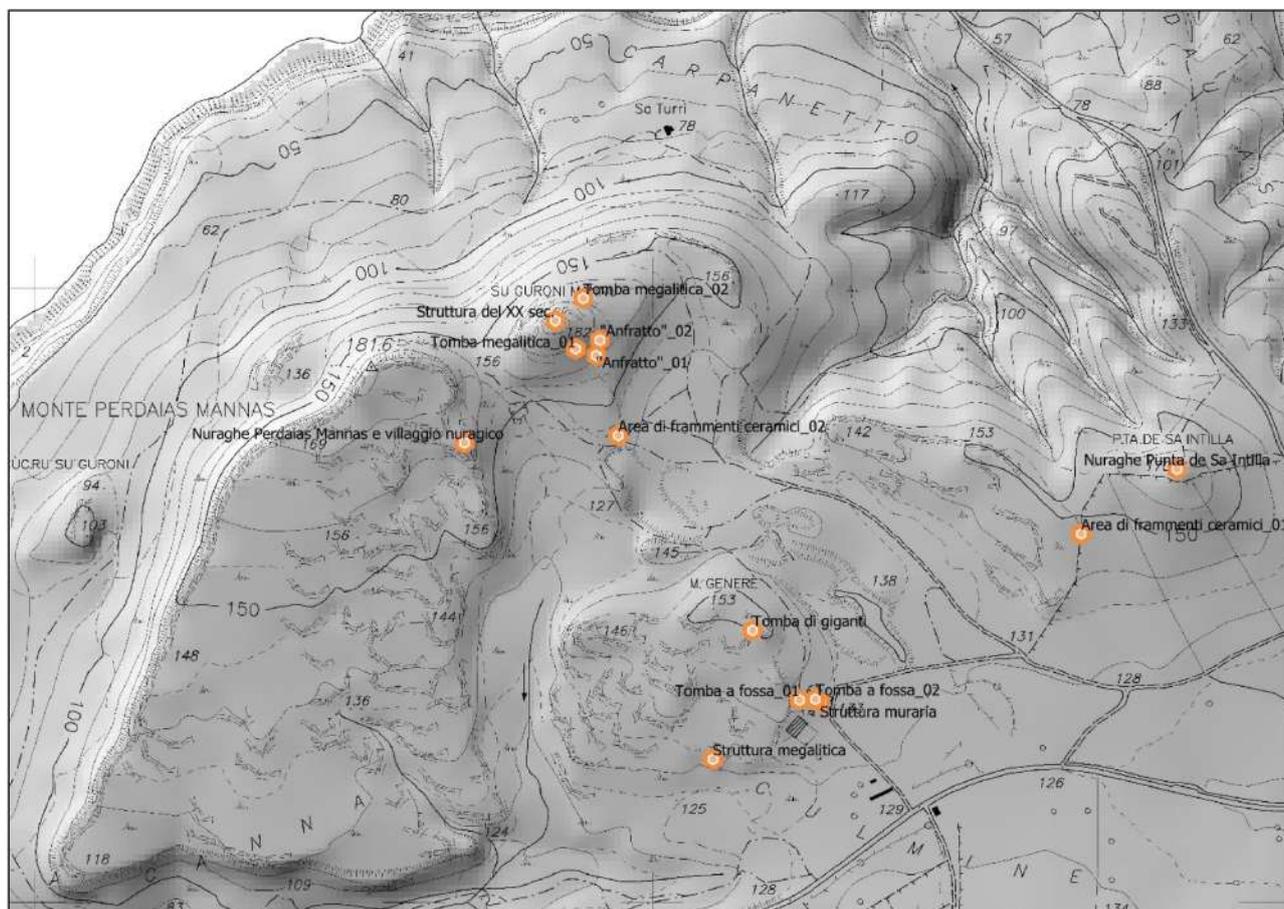


Figura 122: Area dell'intervento e principali emergenze archeologiche rilevate con GPS; base: sovrapposizione tra CTR e DTM.

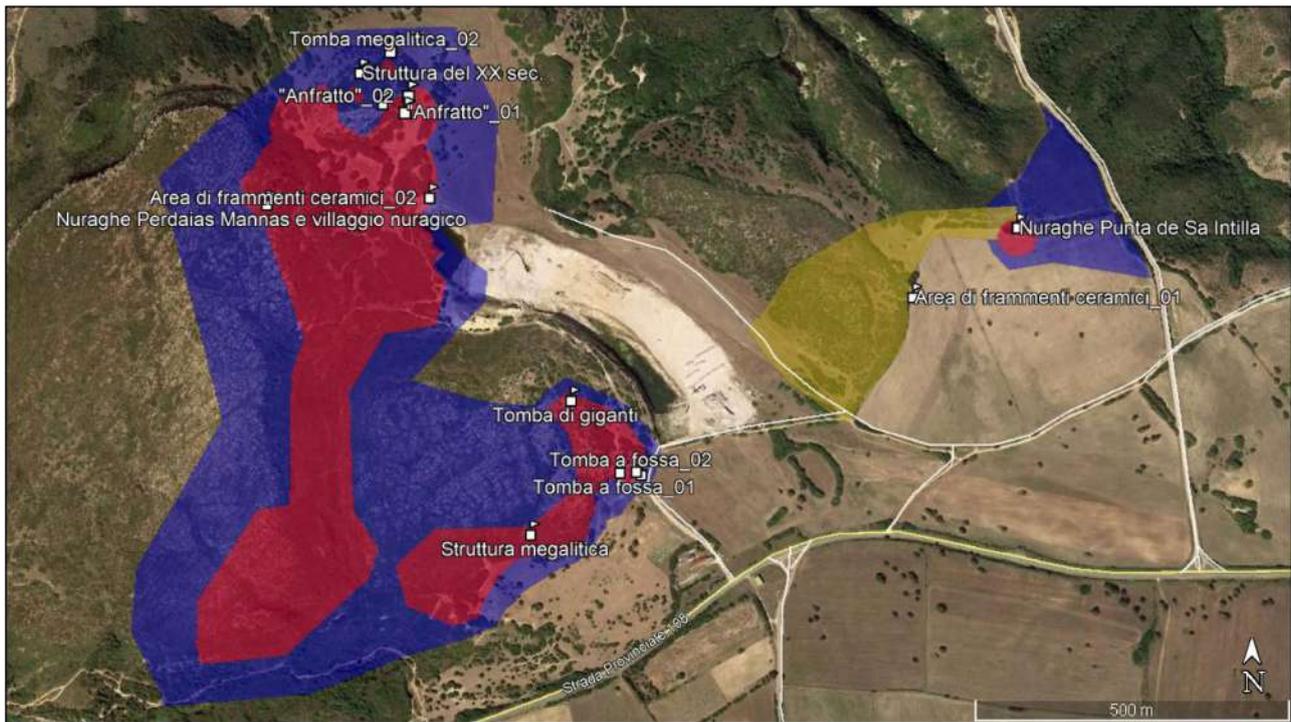


Figura 123: perimetri di tutela del PUC: tutela integrale (in rosso), tutela condizionata (in blu), d'attenzione (in giallo).

Nuraghe Perdaias Mannas

Il Nuraghe Perdaias Mannas è ubicato a circa 200 m a Sud-Est di Punta Perdaias Mannas, in un ambito territoriale di particolare valenza paesaggistica. Il nuraghe, di tipo complesso con antemurale, comprende un villaggio con capanne identificabili tra gli estesi depositi di crollo e la folta vegetazione arbustiva. All'interno dell'area abitativa sono presenti un pozzo di incerta cronologia e i muri perimetrali di un ovile tradizionale. Nel settore settentrionale del villaggio sono state inoltre identificate le tracce archeologiche attribuite ad un abitato neolitico.

Il sito, denominato "Insediamento fortificato prenuragico e nuragico di Perdaias Mannas", è stato sottoposto a vincolo archeologico con D.M. del 5 luglio 1995 (d'ora in poi Decreto) rettificato, esclusivamente per quanto riguarda l'indicazione delle particelle catastali da sottoporre a tutela, con D.M. del 26 maggio 1997.

Su Guronu Mannu

Sui versanti meridionale e orientale della collina di Su Guronu Mannu sono stati individuati, nell'ambito della redazione del PUC del Comune di Gonnese - Assetto storico culturale (ambito curato da Gianfranco Canino), alcune evidenze attribuite a contesti Neo-Eneolitici: due "edifici a camera allungata, utilizzati probabilmente come camere funerarie" e due "anfratti", grotticelle

forse utilizzate come luoghi di sepoltura. Sulla sommità del colle è stata inoltre rilevata una postazione militare della Seconda Guerra Mondiale.

A circa 130 m a Sud-Est delle emergenze sopra menzionate, è stata inoltre rilevata un'area di rinvenimenti caratterizzata da una notevole densità di frammenti ceramici, attribuibili perlopiù all'età romana e tardo romana.

Monte Generè

Sul fianco meridionale del Monte Generè che degrada verso la S.P. 108 si individuano le emergenze menzionate in parte nel Decreto e descritte all'interno della Relazione Assetto storico culturale del PUC: una tomba di giganti, la "necropoli di tombe a fossa" attribuite all'epoca romana, il "complesso di edifici megalitici" del periodo Neo-Eneolitico, una struttura muraria di incerta cronologia, una "postazione per fucile mitragliatore con ricovero". L'ipotesi dell'attribuzione all'epoca romana delle tombe a fossa pare confermata dal rinvenimento di frammenti ceramici di età imperiale ascrivibili a ceramiche comuni e anfore di produzione africana. A contesti coevi e tardo romani rimanda del resto l'evidenza rilevabile nell'area di frammenti_02 e nell'area di frammenti_01.

Nel survey archeologico realizzato dall'archeologo Fabrizio Delussu è stata rilevata e documentata anche la tomba di giganti alla quale allude il Decreto ma della quale manca la documentazione e la descrizione all'interno del PUC. La tomba, di tipo dolmenico, appare seminascosta dalla vegetazione, presenta modeste dimensioni e conserva gli ortostati che delimitano la camera e parte dell'essedra.

Nuraghe Punta de Sa Intilla

Il Nuraghe Punta de Sa Intilla si localizza sulla sommità dell'omonima collina. Del monumento, del tipo a tholos semplice, si conserva un solo filare del basamento e si presenta in parte nascosto dalla vegetazione.

A breve distanza dall'edificio, sul versante sud occidentale della collina, è stata rilevata un'area di rinvenimenti con frammenti ceramici di età romana. Quest'area non coincide con il perimetro d'attenzione definito nell'ambito del PUC.

Tutte le immagini dei beni descritti sono riportate nella relazione archeologica allegata.

Tutti i beni archeologici descritti o menzionati in precedenza sono inseriti all'interno dei perimetri di tutela (di tutela integrale, di tutela condizionata, d'attenzione) previsti dal PUC di adeguamento al PPR adottato dal Comune di Gonnese nel 2016.

È certo che successive civiltà, quella punica prima e quella romana poi, sono state presenti in questi territori. Un insieme di resti di antiche terme romane in località Is Bangius confortano l'affermazione.

“Le ricerche effettuate da Antonio Serra, ci riferiscono che sino al 1257 Gonnese apparteneva al Giudicato di Cagliari, poi fu di proprietà dei Donoratico della Gherardesca, dei Pisani e infine, dopo il 1323, degli Aragonesi, quando essi iniziarono la conquista della Sardegna giudicale.

Il villaggio era ancora popolato sino al 1361 in quanto citato nelle imposizioni tributarie di Villa di Chiesa e Villamassargia soggette alla Corona aragonese. Inizia da questo momento un graduale spopolamento per motivi riconducibili a carestie e pestilenze seguite da azioni di guerra e frequenti incursioni dei barbari provenienti dalle coste dell'Africa settentrionale, favoriti dalla mancata sorveglianza delle coste sarde da parte degli Aragonesi.

La storia documentata di Gonnese ha inizio solo nel 1774, anno del suo ripopolamento ad opera di don Gavino Asquer della Viscontea di Flumini Major. Fu istituito in quel tempo un atto di vassallaggio con varie famiglie provenienti da parti diverse della Sardegna così da dare vita al nuovo centro improntato su un'economia agro-pastorale. Non si rivelò facile far rispettare la regia sentenza che allontanava da quelle terre gli iglesienti che le occupavano da decenni e che ritenevano questo atto un'ingiustizia. Solo dopo molte avversità don Gavino Asquer diede inizio alla restaurazione delle case che ospitarono il primo nucleo della nuova popolazione di Gonnese.

Nella seconda metà dell'Ottocento si passò da una realtà agro-pastorale a quella dell'industria estrattiva mineraria. Il paese ne trasse un notevole impulso e, come importante centro minerario, migliorò la sua economia con conseguente crescita demografica. I vantaggi furono evidenti in quanto

al centro di un bacino minerario di carbone, piombo, zinco e barite. La notevole prosperità favorì il centro e lo portò, nel 1881, ad ospitare 1885 abitanti.”⁷²

Sono tuttora elementi di interesse, in quanto archeologia industriale, i villaggi minerari abbandonati come Seddas Moddizis e Monte Onixeddu, ricchi di strutture architettoniche uniche.

⁷² Dizionario Storico - Geografico dei comuni della Sardegna E-L. Coordinamento Manlio Brigaglia; Redazione centrale Salvatore Tola. Carlo Delfino Editore, 2008.

5.8 I paesaggi agrari

Attualmente, nell'intorno dell'area di progettola trama di appoderamento è costituita da **campi aperti, di medie dimensioni, con colture non specializzate e non irrigui, delimitati da filari e specie arboree autoctone**, che vengono completamente sostituite nei rilievi da specie forestali spontanee. Sono presenti sporadici fabbricati corrispondenti alle aziende agricole e a strutture industriali dismesse.

La morfologia del territorio varia da sub-collinare ad ondulata fino a giungere ad ovest al sistema delle falesie ed alle spiagge sul fronte mare.

A nord-est, nelle aree periurbane di Gonnese, i seminativi il tessuto del paesaggio è costituito da campi chiusi di dimensioni ridotte e da produzioni specializzate, quali le colture frutticole, orticole e agrumicole.

I fenomeni di abbandono della cura del paesaggio rurale sono legati alle trasformazioni culturali ed economiche che hanno interessato non solo il Sulcis ma tutta la Sardegna, riguardo a redditi degli addetti all'agricoltura, a economie di scala che hanno eliminato il prodotto locale a favore della grande distribuzione e vuoti generazionali causati dall'attrazione verso nuovi redditi, anche oltre i confini italiani.



Figura 124: paesaggi rurali del Sulcis.

Nelle aree rurali si rileva la presenza delle tipologie di casa rurale specifica legata all'attività agricola (di cui al paragrafo precedente): i fabbricati presenti in agro sono pochi e legati alla conduzione agricola dei fondi.

Nelle aree dedicate ai pascolativi arborei la presenza di fabbricati è piuttosto limitata: generalmente non risulta legata a funzioni residenziali ma, piuttosto, allo svolgimento dell'attività agropastorale, che si intensifica in prossimità dei centri abitati e dei collegamenti stradali principali.

5.9 Percorsi o ambiti a forte valenza simbolica

La Carta Natura di ISPRA definisce il valore naturalistico-culturale dell'area basso.

ISPRA - Carta della Natura



Figura 125: carta del valore naturalistico-culturale. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura – ISPRA.

Alla fine dell'800 le attività estrattive permisero a Gonnesa di inserirsi nel contesto politico-sindacale che caratterizzarono la vita nel Sulcis in quegli anni.

“Il territorio fu teatro dei primi scioperi in Italia e proprio a Gonnese nel 1906 si ebbe una rivolta popolare contro lo sfruttamento delle masse operaie. I giornali del 7 novembre 1906 evidenziarono minuziosamente le fasi dell'accaduto tra il popolo e le forze dell'ordine. Non si era evitato lo spargimento di sangue: la truppa aveva sparato e tre persone erano cadute uccise, numerosi i feriti. Il carattere dei gonnesei è legato a queste vicende che la pubblica amministrazione rievoca annualmente. Eugenio Poncellini, compianto sindaco sino a qualche anno fa, esprimeva questo carattere e questa sensibilità in una poesia:

*Tremò l'universo i deboli divennero forza
e il furore batté ad ogni porta
Nelle direzioni, nelle cantine, nei dazi
le jene rifiutarono i cadaveri
Dalle viscere della terra
uomini nuovi
intravidero le stelle.*

Risultano pertanto di grande significatività le **aree minerarie dismesse** di Nuraxi Figus, ultimo caposaldo dell'industria mineraria con la sua Carbosulcis, di Norman, caratteristico villaggio minerario, di Seruci, Monte Scorra e Monte Onixeddu; purtroppo, **sotto il profilo ambientale queste costituiscono una criticità**, a causa della presenza presso questi distretti di considerevoli accumuli abbandonati di prodotti di scarto delle attività di arricchimento mineralurgico che vi si conducevano, contenenti concentrazioni residue in metalli pesanti e sostanze tossiche, soggette a dispersione nell'ambiente.

Avendo Gonnese appena duecento anni di storia recente, risulta un paese troppo giovane per possedere usanze popolari e costumi consolidati. Fra le feste celebrate a Gonnese nel secolo passato

solo una lo è ancora oggi. È la ricorrenza di Sant'Andrea apostolo il patrono a cui è dedicata la parrocchia e i cui festeggiamenti sono prevalentemente religiosi.

Sino a qualche anno fa il culto per Santa Barbara proponeva un interesse particolare in quanto venerata dai minatori.

“Le targhe in terracotta affisse in varie case del paese contengono i versi di poeti di ogni continente

che hanno risposto all'invito in occasione di un "Premio internazionale di poesia mineraria".

Russi, cileni, francesi, scozzesi con i loro versi dicono che la durezza del lavoro in miniera unisce con triste uniformità tutti i popoli che vivono questa realtà. Non è sufficiente la geografia a separarli. La storia, l'economia e la cultura costituiscono un formidabile collante capace di produrre un'importante omogeneità."⁷³

5.10 Mappa di influenza visiva

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.

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 2 km intorno all'area di impianto. A conferma di tale assunto, si è elaborata anche la carta dell'intervisibilità in un buffer di 20 Km (Figura 125) che conferma quanto detto.

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.

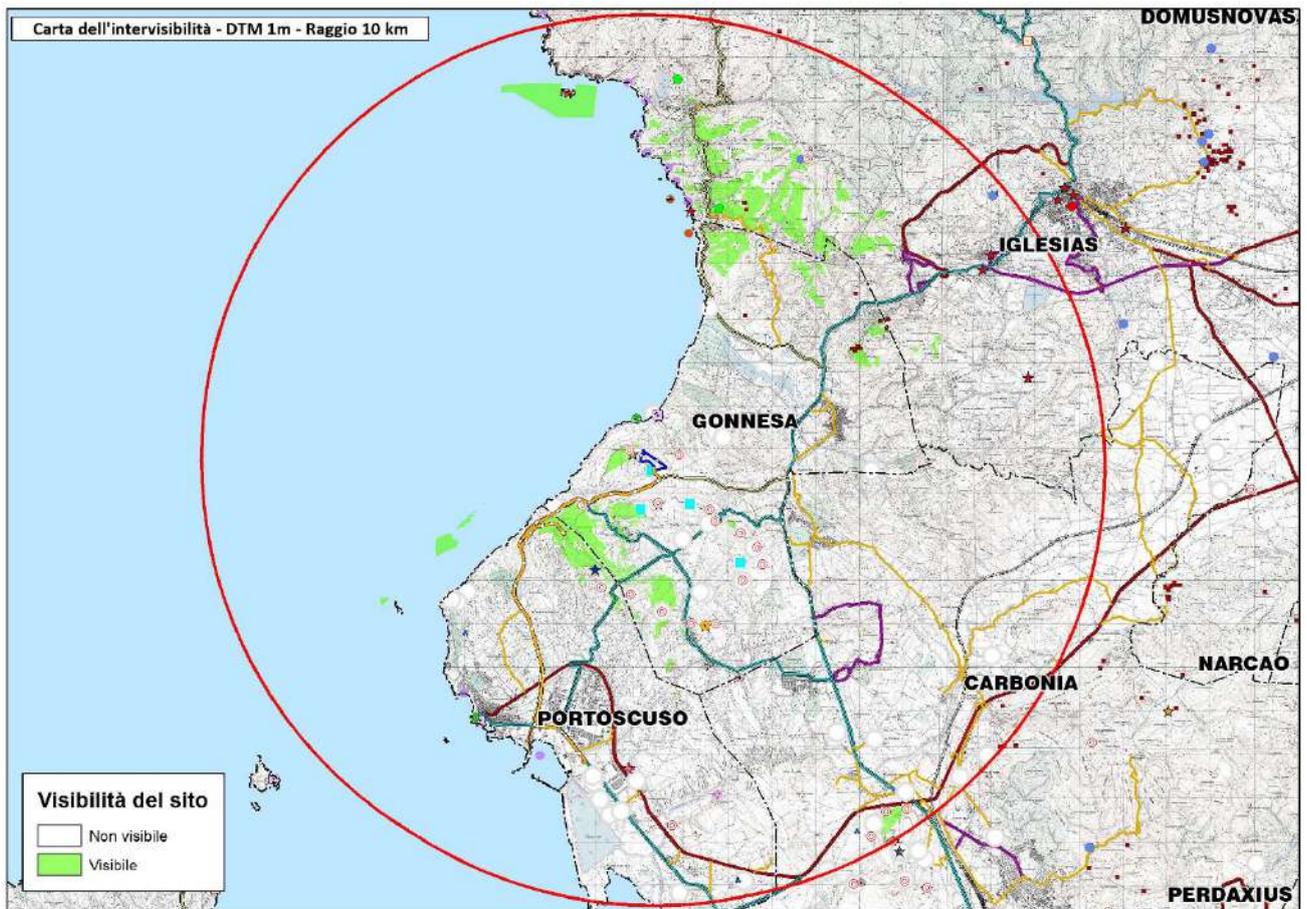
Le immagini successive presentano le ricostruzioni e le simulazioni visive relative all'opera proposta sulla base delle osservazioni compiute in situ da diversi punti di vista. Tutte le fotografie sono state acquisite con macchina digitale reflex full frame, modello Nikon D700, con obiettivo a focale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

Nella mappa è rappresentata la carta della intervisibilità dell'impianto in proposta, realizzata considerando le condizioni più cautelative, ossia un'altezza dei pannelli di 4 m, valutando anche la presenza di vegetazione e elementi antropici, ma senza tenere conto della scarsa fruizione del territorio. Il bacino di visibilità teorica è stato calcolato tramite un modello digitale del terreno con passo 1 m (**DTM 1 m**). Da tale analisi emerge come le aree evidenziate in verde, dalle quali l'impianto risulta visibile, si trovano principalmente a sud-est dell'impianto. Quest'ultimo non sarà, invece, visibile da nessun centro abitato.

⁷³ Dizionario storico-geografico dei comuni della Sardegna E-L. Carlo Delfino Editore.

L'analisi della visibilità in effetti non può essere completamente esaustiva, infatti l'estensione di tale area non dice niente su come effettivamente l'impianto verrà visto poiché non valuta la distanza dell'osservatore. Occorre, infatti, tener conto del fatto che al crescere della distanza l'area dei pannelli sarà racchiusa in angoli visivi via via decrescenti; ne consegue che l'impianto risulterà via via ininfluenza (o comunque di non disturbo) alla vista umana, grazie anche alle condizioni meteorologiche che ne maschererebbero in parte o totalmente la visione.

Il bacino di visibilità teorica, infatti, conduce ad una valutazione prudente, nel senso che tende a sovrastimare la percepibilità che, invece, viene attenuata dalla distanza. E' evidente che l'impianto non sarà visibile a 20 Km di distanza, come invece sembrerebbe dalla mappa di Figura 125. La zona di reale visibilità sarà, invece, più probabilmente quella rappresentata in Figura 126.



- Buffer 10 km
- Area di progetto
- CP e-distribuzione
- Cavidotto
- Confini comunali

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

- CASTELLO FORTIFICAZIONI
- COMPLESSO
- DOMUS DE JANAS
- FONTE-POZZO
- GROTTA
- GROTTA RIPARO
- INSEDIAMENTO
- NECROPOLI
- NURAGHE
- TOMBA DEI GIGANTI
- TOPHET
- TORRE
- VILLAGGIO

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

- FABBRICATO
- PORTO STORICO
- TONNARA
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
- Grotte e caverne
- Monumenti Naturali istituiti LR 31/89

Strade

- Strade statali e provinciali
- Strada a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strada di fruizione turistica
- Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica
- Rete stradale locale

Impianti Ferroviari

- Impianti ferroviari lineari
- Mare

Figura 126: carta dell'intervisibilità – buffer 20 Km.

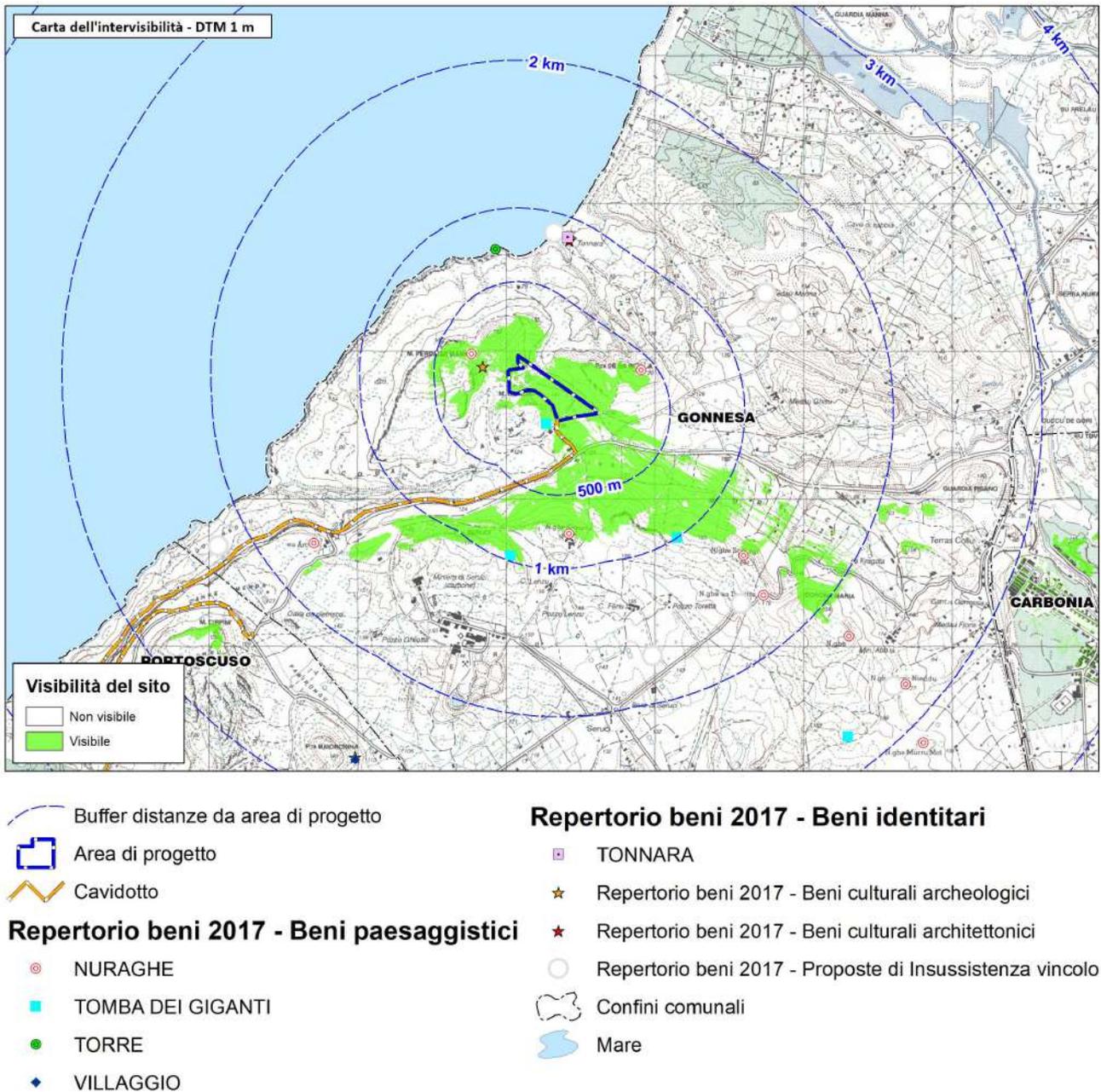


Figura 127: mappa dell'intervisibilità – buffer 2 Km.

5.11 Fotosimulazioni

Le fotosimulazioni sono state elaborate da ciascuno dei punti che sono risultati, dall'analisi precedente, in stretta relazione visiva con il sito oggetto di studio.

Allo scopo di rispettare le indicazioni MIBAC, tutte le fotografie sono state realizzate con fotocamera reflex full⁷⁴ frame Nikon D810, con obiettivo Nikkor 50 mm f 1.8 D, dotata di GPS compass per la registrazione delle coordinate e della direzione di scatto rispetto al nord geografico. Questa scelta tecnologica consente di ottenere una visuale quanto più prossima a quella dell'occhio umano.

Come esposto al paragrafo precedente, dai punti panoramici elevati a maggiori distanze (oltre i 3 Km), da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile.

A seguito di questa analisi preliminare è stata verificata l'effettiva percezione dell'impianto attraverso una puntuale ricognizione in situ che interessa particolari punti di osservazione (in particolare beni paesaggistici e punti panoramici) e i principali percorsi stradali, poiché la reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'impianto. Il territorio di intervento si presenta in gran parte pianeggiante o con lievi rilievi a nord-ovest e a sud, coperto parzialmente di macchia mediterranea, gariga e alberi ad alto fusto. Tali movimenti orografici costituiscono barriera visiva alla completa percezione del suolo e degli elementi di bassa altezza. La dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra è, infatti, quella planimetrica, mentre l'altezza assai contenuta rispetto alla superficie fa sì che l'impatto visivo-percettivo in un territorio pianeggiante, non sia generalmente di rilevante criticità.

Dunque, in base alla carta dell'intervisibilità e dei rilievi in situ, tenendo conto della normativa di riferimento⁷⁵, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni.

⁷⁴Ciò significa che il sensore digitale ha le stesse misure della pellicola nel formato 35 mm (24x36)

⁷⁵La scelta dei punti di vista, vale a dire dei luoghi individuati come punti di ricezione va operata con le seguenti modalità:

- individuazione di particolari emergenze di pregio rientranti nel campo di osservazione e potenzialmente sensibili all'impianto;
- i punti di vista individuati dal piano paesaggistico o da altri documenti di pianificazione. In particolare per il territorio sardo, sono da considerarsi percorsi e punti di osservazione sensibili quelli definiti a partire dall'art. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica).



Figura 128: planimetria indicante i punti di vista fotografici dai quali sono stati selezionati quelli per le fotosimulazioni.

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR		
Tomba dei giganti Monte Generè	Fotosimulazione 02	Impianto visibile anche con mitigazione
Pressi Nuraghe Perdaias Mannas	Fotosimulazione 03	Impianto visibile anche con mitigazione
Pressi Nuraghe Perdaias Mannas	Fotosimulazione 03	Impianto visibile anche con mitigazione
Insedimento fortificato di Perdaias Mannas	Fotosimulazione 04 ⁷⁶	impianto visibile anche con mitigazione
Nuraghe Punta Sa Intilla	Fotosimulazione 05	Impianto visibile anche con mitigazione
Nuraghe Seruci	Fotosimulazione 06	Impianto visibile in lontananza, anche con mitigazione

⁷⁶⁷⁶ Il punto da cui si è realizzata la fotosimulazione non coincide esattamente con quello individuato dal PPR perché da quest'ultimo la vegetazione è troppo fitta e non consente la visione dell'intorno; ci si è spostati nel punto più prossimo, più elevato e privo di vegetazione.

Tomba dei Giganti Punta Seruci	Fotosimulazione 07	Impianto non visibile
--------------------------------	--------------------	-----------------------

PUNTI DI VISTA DA PUNTI DI PREGIO O PANORAMICI

Non sono presenti nell'intorno dell'impianto punti panoramici frequentati o anche solo raggiungibili, se non con mezzi speciali oppure a piedi attraverso percorsi impegnativi e non tracciati.

PUNTI DI VISTA IN PROSSIMITA' DELL'IMPIANTO

Punto sulla strada a sud-est dell'impianto	Fotosimulazione 01	Impianto non visibile con mitigazione
--	--------------------	---------------------------------------

L'impianto sarà visibile nelle immediate vicinanze e, in particolare, dalle SP 108. Sarà, quindi, fondamentale realizzare una fascia arborea che mitighi l'impatto visivo.

Dai punti panoramici elevati a nord (oltre i 5 Km), da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale (il cono visibile risulta molto piccolo) e l'orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute. Anche laddove l'area di impianto risulta visibile, esso non ha 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.

Nella fase di esercizio, dunque, il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l'impatto paesaggistico più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione dei pannelli, visibili dai principali beni paesaggistici posti nell'intorno dell'impianto. **Infatti, come dimostrano le fotosimulazioni 02, 03, 04, 05 e 06 l'impatto dai beni paesaggistici posti nelle immediate vicinanze dell'impianto è il più significativo e la fascia arborea è in grado di mitigare in minima parte l'intervento, che resta comunque visibile.** Tale impatto sul paesaggio avrà, dunque, durata a lungo termine (circa 35 anni) ed estensione territoriale media.

Attualmente l'area è utilizzata come area di cava e, pertanto, l'impatto sul paesaggio risulta comunque significativo. In virtù di tale aspetto, al fine di utilizzare aree già compromesse e non

sfruttare nuovi appezzamenti di suolo ancora intatti, si propone tale area per l'installazione dell'impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto.

Infatti, come indicato nelle Linee Guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio della Regione Sardegna: "si considerano idonee per l'installazione di impianti fotovoltaici, le aree del territorio regionale che risultano trovarsi in condizioni di compromissione dal punto di vista ambientale o paesaggistico, costituite dalle aree di discarica o di cava dismesse. Risultano, ancora, idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, le aree industriali, artigianali e produttive, in quanto appositamente deputate ad accogliere impianti di natura industriale dai vigenti strumenti urbanistici territoriali".

TAV01_P01 - SP 108



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering - con sola recinzione (impianto non visibile)



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



Rendering - con recinzione e mitigazione con siepe di lentischio (impianto non visibile)

TAV02_P02 - Pressi della tomba dei giganti di M. Generè



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering - con sola recinzione



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



Rendering - con recinzione e mitigazione con siepe di lentischio

TAV03_P03 - Pressi del nuraghe di M. Perdaias Mannas



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering - con sola recinzione



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



Rendering - con recinzione e mitigazione con siepe di lentischo

TAV04_P04 - Pressi dell'insediamento fortificato di M. Perdaias Mannas



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering - con sola recinzione



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



Rendering - con recinzione e mitigazione con siepe di lentischo

TAV05_P05 - Nuraghe di P. Sa Intilla



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering - con sola recinzione



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



Rendering - con recinzione e mitigazione con siepe di lentischio

TAV06_P06 - Nuraghe Seruci



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering - con sola recinzione



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



Rendering - con recinzione e mitigazione con siepe di lentischio

TAV07_P07 - Tomba dei giganti di P. Seruci



Vista panoramica



Stato attuale



Rendering - con sola recinzione (impianto non visibile)



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



Rendering - con recinzione e mitigazione con siepe di lentischio (impianto non visibile)

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.

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.

6. Analisi degli impatti sul paesaggio e verifica della congruità e compatibilità dell'intervento rispetto ai caratteri del paesaggio

L'analisi delle caratteristiche percettive e degli ambiti visivi viene effettuata allo scopo di determinare la qualità percettiva del contesto paesaggistico di riferimento, al fine di poter individuare l'impatto visivo indotto dalla realizzazione dell'impianto in progetto.

La lettura dei caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi con cui il progetto si relaziona deve essere, come esplicitamente richiesto dalla Convenzione Europea del Paesaggio e dalle normative che ad essa si riferiscono (quali il DPCM 12/12/2005), effettuata non solo attraverso l'individuazione di singoli elementi letti come una sommatoria, ma attraverso la comprensione delle relazioni molteplici e specifiche che legano le parti.

Si sottolinea che, come illustrato nei paragrafi precedenti, l'area proposta per l'installazione dell'impianto ricade all'interno della fascia costiera e della area SIC "Costa di Nebida".

In tale contesto di intervento si sono, pertanto, valutati i parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche: diversità, congruità del progetto, qualità visiva, rarità e degrado.

La valutazione degli impatti sulla componente paesaggio è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Il potenziale impatto in fase di esercizio è da valutarsi, oltre che a livello visivo, anche sulla vegetazione presente, anche se non tutelata. Le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo e gli impatti saranno principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali. L'impatto in fase di dismissione sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

6.1 Criteri di inserimento paesaggistico e ambientale

La definizione delle scelte progettuali che meglio esprimono l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale sono conseguenti agli studi effettuati relativamente agli aspetti morfologici e vegetazionali, storici e culturali, oltre a quelli legati all'inserimento paesaggistico ed alla percezione visiva del tratto viario di cui al presente progetto.

In particolare, gli interventi previsti sono finalizzati a conseguire i seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;

- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;
- ripristinare i fronti di cava, gli avvallamenti e reinserire aree a verde al fine di mettere in atto il piano di recupero della cava.

Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, le scelte di intervento previste hanno consentito di ridurre l'intrusione visiva relativa alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, mediante l'ottimizzazione delle scelte progettuali e minimizzando gli ingombri e le occupazioni da parte dei sottoservizi.

Al principio di salvaguardia del paesaggio si deve naturalmente associare il concetto di "gestione del paesaggio", in una prospettiva di sviluppo sostenibile, al fine di orientare e di armonizzare le sue trasformazioni provocate dai processi di sviluppo sociali, economici ed ambientali.

Le Linee guida del Piano Paesaggistico Regionale stabiliscono (punto 1.5 - Paesaggio e sviluppo sostenibile): "la base dell'attività di pianificazione della Regione, come previsto dallo stesso Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, è l'individuazione dei differenti ambiti territoriali, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli compromessi o degradati. All'interno di tali ambiti vengono disciplinate le trasformazioni compatibili, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile: un **equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e sviluppo economico che consenta da una parte di soddisfare i bisogni delle persone senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro bisogni, dall'altra di generare reddito anche nell'immediato.**"

6.2 Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche

Si presenta difficoltosa la valutazione delle variazioni delle componenti antropiche del territorio, volendo intendere con esse non unicamente quelle legate alla distribuzione degli insediamenti o alla geografia politica ma anche e soprattutto quelle connesse alla produzione ed evoluzione continua della coscienza collettiva. In questo caso *"l'oggetto dell'indagine non è appunto la materia della Terra e del territorio, bensì il modo in cui la memoria, individuale e collettiva, applicandosi alla percezione della Terra e del territorio, genera quel testo narrativo che è il paesaggio della nostra identità culturale e della inevitabile valorizzazione emotiva che dall'interazione tra identità e mondo consegue"*⁷⁷. In altre parole quando parliamo di paesaggio non ci riferiamo semplicemente

⁷⁷C. SOCCO, Intervento al Forum: Paesaggi italiani, per il governo delle trasformazioni, organizzato dalla Fondazione Benetton, Castelfranco Veneto, 26-29 maggio 1999.

all'insieme di segni ed alla struttura nei quali essi si compongono e che siamo in grado di percepire visivamente, ma al significato ed al conseguente valore che attribuiamo a quei segni. E' il soggetto, come membro della collettività, che osserva e che vive un determinato territorio a creare il paesaggio, attraverso il filtro della memoria e dell'immaginario con il quale carica i luoghi di simboli che rimandano a miti e finiscono poi per costituire l'identità culturale della collettività stessa. Per questa ragione *"non è senza significato che si parli sempre contestualmente di patrimonio ecologico e di patrimonio culturale e che ambedue i patrimoni siano considerati come elementi integrati del paesaggio"*⁷⁸.

Per una prima valutazione dei criteri di inserimento paesaggistico ed ambientale si è, quindi, proceduto a definire alcuni indicatori per l'attribuzione dei valori dell'area di progetto che coinvolgessero gli aspetti ambientali, culturali e percettivi:

- **valore ambientale naturalistico:** presenza di SIR, ZPS, aree protette di interesse regionale, Parchi nazionali e regionali, di beni paesaggistici ex lege 431 di particolare rarità o di particolare densità, presenza di beni paesaggistici di interesse naturalistico;
- **valore storico-culturale:** densità di beni culturali storici e archeologici; presenza di beni paesaggistici di valore storico, valore simbolico identitario condiviso, permanenza della struttura storica e presenza di elementi riconoscibili, permanenza continuità negli usi.
- **valore estetico percettivo:** presenza di beni paesaggistici di valore estetico-percettivo in grado di essere percepiti da punti di vista o viabilità, presenza di paesaggi diffusamente rappresentati nella produzione artistica, nei film negli spot.

Nella tabella seguente sono riassunte le appartenenze per il sito in esame ai diversi sistemi di interesse paesaggistico:

⁷⁸P. FABRI, Paesaggio, pianificazione, sostenibilità', ALINEA Editrice, Firenze 2003.

Tabella 16: parametri per la definizione del valore paesaggistico dell'area in esame.

Tipo di Valore	Valutazione valore	Note
<p>Valore ambientale naturalistico</p> <p>(biotipi, riserve, parchi naturali, boschi)</p>	<p>medio</p>	<p>L'area individuata per la realizzazione del parco fotovoltaico ricade all'interno di un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) Direttiva Habitat 92/43: "Costa di Nebida".</p> <p>Inoltre l'area di intervento ricade in una autogestita di caccia denominata Gonnese.</p> <p>L'area individuata per la realizzazione del parco fotovoltaico non ricade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • all'interno di nessuna ZPS, Direttiva Uccelli 147/2009; • all'interno di nessuna Area IBA; • all'interno di nessuna zona protetta secondo le tipologie richiamate dalla L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc); • all'interno di nessuna Area Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89. <p>L'area di progetto è classificata avente valore naturale medio nella Carta della Natura ISPRA.</p>
<p>Valore storico-culturale</p> <p>(sistemi insediativi storici e edifici storici diffusi)</p>	<p>basso</p>	<p>Si rileva che l'impianto si trova al di fuori delle fasce di rispetto dei beni tutelati censiti nell'area di interesse.</p> <p>Per quanto riguarda i paesaggi rurali il territorio di interesse risulta fortemente segnato dalle attività estrattive (cave e miniere) che convivono con le attività agricole e pastorali, con un assetto che non può</p>

Tabella 16: parametri per la definizione del valore paesaggistico dell'area in esame.

Tipo di Valore	Valutazione valore	Note
		<p>definirsi stabile, in quanto segnato dalle forti crisi e rilanci del comparto minerario e industriale.</p> <p>Sistemi tipologici abitativi a caratterizzazione locale e sovralocale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nei territori rurali: impianto base dei "medaus" o "furriadroxius"; • nei villaggi: grandi case padronali, con spazi assai dilatati, mentre nelle case dei medi e piccoli proprietari l'articolazione spaziale appare molto più contenuta e densa. Gli edifici si attestano, generalmente, sul filo strada, con le cellule abitative che fungono da filtro tra spazio-corte retrostante e spazio pubblico della strada o della piazza. <p>L'area di progetto è classificata avente valore culturale basso nella Carta della Natura ISPRA.</p>
<p>Valore estetico-percettivo</p> <p>(ambiti a forte valenza simbolica, luoghi celebranti la devozione popolare, rappresentazioni pittoriche o letterarie)</p>	basso	<p>Avendo Gonnese appena duecento anni di storia recente, risulta un paese troppo giovane per possedere usanze popolari e costumi consolidati.</p> <p>Fra le feste celebrate a Gonnese nel secolo passato solo una lo è ancora oggi. È la ricorrenza di Sant'Andrea apostolo il patrono a cui è dedicata la parrocchia e i cui festeggiamenti sono prevalentemente religiosi.</p> <p>Risultano di grande significatività le aree minerarie dismesse di Nuraxi Figus, ultimo caposaldo dell'industria mineraria con la sua Carbosulcis, di</p>

Tabella 16: parametri per la definizione del valore paesaggistico dell'area in esame.

Tipo di Valore	Valutazione valore	Note
		<p>Norman, caratteristico villaggio minerario, di Seruci, Monte Scorra e Monte Onixeddu.</p> <p>Inoltre, di forte valenza per la collettività sono il complesso nuragico Seruci e la Tonnara di Porto Paglia.</p>

A seguito dell'analisi dello stato di fatto dei valori del paesaggio, si è proceduto all'analisi della capacità del progetto di alterare tali caratteri distintivi esistenti e aventi, in generale, un medio valore ambientale e naturalistico e basso valore storico-culturale e estetico-percettivo.

Per la quantificazione di tale impatto si sono definiti i seguenti **parametri di qualità e criticità paesaggistiche** (Tabella 16): diversità, integrità e congruità del progetto, qualità visiva, rarità e degrado.

Tabella 17: parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche.

Tipo di parametro	Descrizione	Note
Diversità	Caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici.	<p>Dalle analisi esposte nei paragrafi precedenti e dalle relazioni specialistiche è emersa la presenza di elementi peculiari distintivi naturali e antropici nell'area di intervento.</p> <p>Il paesaggio si presenta non densamente antropizzato, dove la struttura originaria è fortemente caratterizzata dalle attività estrattive degli ultimi secoli.</p>

		<p>Si riasumono di seguito i principali elementi caratterizzanti il territorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la concentrazione di testimonianze storiche nell'area del villaggio nuragico di Seruci; - il sistema delle infrastrutture minerarie del carbone e dei depositi di sterili che rappresenta un sistema fortemente connesso ai nuclei urbani di fondazione; - l'edificato diffuso del paesaggio agrario del Sulcis caratterizzato dalla presenza dei furriadroxius – medaus.
Integrità e congruità del progetto	<p>Permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche tra gli elementi costitutivi).</p>	<p>Nel paesaggio in oggetto è presente una struttura riconoscibile della quale nei paragrafi precedenti si è analizzata l'origine della sua dimensione e forma.</p> <p>L'utilizzo dell'area di progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia fotovoltaica riduce in maniera significativa, seppure compatibile in considerazione dell'attuale utilizzo dell'area come cava, i caratteri di integrità dei sistemi ambientali e antropici.</p> <p>Non sono previsti edifici o manufatti di dimensioni significative, se si escludono i piccoli prefabbricati destinati alla quadristica elettrica.</p> <p>L'intervento ha una capacità di alterazione visiva significativa dovuta all'introduzione di nuovi elementi che guidano e orientano lo sguardo. In particolare è visibile dai principali punti di riferimento visuale o di interesse paesaggistico.</p>
Qualità visiva	<p>Presenza di particolari qualità sceniche,</p>	<p>Il paesaggio nel quale si inserisce l'impianto fotovoltaico ha una connotazione ambientale forte, anche se presenta</p>

	panoramiche, ecc.	<p>segni di antropizzazione cui non è attribuibile una particolare qualità scenica o panoramica.</p> <p>Come precedentemente analizzato, date le condizioni morfologiche e orografiche generali vi sono punti panoramici da cui poter godere di viste di insieme, ma solo lacune sono fruibili e accessibili. Da queste l'impianto risulta sempre a una distanza tale da integrarsi nel paesaggio, seppur compromettendone parzialmente la qualità visiva.</p> <p>Dagli insediamenti urbani e dalla rete viaria principale e secondaria non vi è facilità di leggibilità del contrasto tra i pannelli e gli elementi caratterizzanti il contesto, poiché posti a notevole distanza e grazie alla realizzazione di una fascia arborea che circonda l'impianto.</p>
Rarità	Presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari.	Nell'area di interesse non si evidenziano elementi di rarità.
Degrado	Perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali.	<p>La realizzazione del progetto genererà un effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali e di decontestualizzazione di beni storico-culturali.</p> <p>Non introdurrà, invece, elementi di degrado, sia pure potenziale, sotto il profilo ambientale; anzi la produzione di energia da fonti rinnovabili, non può che costituire valore per la comunità e ridurre il processo di abbandono del territorio con il conseguente aggravio delle condizioni generali di deterioramento delle componenti ambientali e paesaggistiche.</p>

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale.

Tabella 18: Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale.

Tipo di parametro	Descrizione	Note
Sensibilità	Capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva	<p>I luoghi hanno la capacità di accogliere l'intervento proposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'entità dell'impatto sulla componente faunistica locale presente all'interno dell'area di indagine è da considerarsi di entità medio-bassa; - non è stata rilevata nel territorio la presenza di specie rare o minacciate di flora di interesse conservazionistico e non è previsto l'interessamento di superfici occupate da formazioni arboree; - sotto il profilo dell'assetto geologico non sono emersi elementi critici riguardo la realizzazione dell'impianto in progetto.
Vulnerabilità e fragilità	Condizione di facile alterazione o distruzione dei caratteri connotativi	<p>I caratteri connotativi dei luoghi in esame hanno la capacità di recepire trasformazioni come quella dovuta all'intervento in oggetto in quanto inserite in aree già interessate da fenomeni di industrializzazione e sfruttamento delle risorse naturali, i cui segni sono ancora evidenti. Inoltre la scarsa frequentazione da parte dei residenti e del pubblico dell'area di progetto contribuisce ad una variazione minima della qualità paesaggistica complessiva.</p>

Stabilità	Capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate	La funzionalità del sistema ecologico, idrogeologico e produttivo è attualmente interessato da interventi di bonifica e recupero ambientale, oltre che da processi di spopolamento in atto. Il progetto non altererà tali condizioni, se non in positivo.
Instabilità	Situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici.	Attualmente le condizioni di instabilità di tipo fisico, biologico, meccanico e geotecnico, sono da riferirsi al vicino polo industriale di Portovesme. Sotto il profilo insediativo, invece, incombe la prospettiva di un futuro spopolamento e abbandono del territorio. La tutela del paesaggio deve svolgere un ruolo attivo in riferimento alle necessarie azioni di conservazione, potenziamento e gestione delle sue componenti riproducibili, molte delle quali strettamente dipendenti dalla presenza umana. In questo senso il progetto proposto potrebbe costituire un elemento strategico di intervento di lungo periodo, di carattere il più possibile integrato, in grado di arginare tale processo di allontanamento dal territorio.

Più nel dettaglio, l'area in esame risulta essere inserita in un contesto misto di zone agricole, industriali (in particolare estrattive), servizi e salvaguardia, caratterizzate da ampi appezzamenti dedicati a seminativi con bassa densità di fabbricati di tipo produttivo, aree di cava dismesse e tessuto residenziale rado e nucleiforme. Il paesaggio, pertanto, non è omogeneo negli usi e nelle forme. Nel contesto paesaggistico in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati e quelli produttivi, quelli dell'organizzazione dei

sistemi rurale e agricolo e minerario e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano.

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

Elementi orizzontali: l'infrastruttura viaria principale è costituita dalle SP 108 e dalla SP 82, quella secondaria è costituita dalle strade a penetrazione agraria che percorrono l'area. 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. Le numerose aree di cava costituiscono elementi orizzontali e verticali, squarciando la copertura vegetale e mostrando la roccia nuda.

Elementi verticali: le infrastrutture verticali più rilevanti sono i rilievi a nord dell'area di progetto e i fabbricati di piccole dimensioni ad uso agricolo o industriale dislocati in alcuni lotti in prossimità dell'area di intervento.

Dalla lettura della Tabella 17 emerge come il rischio paesaggistico, antropico e ambientale presenti aspetti contraddittori che dovrebbero condurre ad un "responsabile arbitraggio tra gli interessi specifici degli istituti conservazionali e il diritto delle comunità insediate a un'utilizzazione del suolo e delle risorse che ne assicuri la resa, pur garantendone salvaguardia e riproducibilità"⁷⁹.

Tanto più un paesaggio garantisce chiavi interpretative, tanto maggiore è la sua espressività e tanto più si presta al **processo di significazione che sta alla base della creazione dell'identità e della coscienza delle comunità**. Ma, come si è prima specificato, **il paesaggio nasce dal territorio, il quale si struttura in funzione dei sistemi economico e sociale che in esso si insediano**. Dunque, poiché le componenti di tali sistemi tra essi interdipendenti non possono essere considerate isolatamente ma sono strettamente legate da relazioni e appartengono tutte ad un unico processo estremamente complesso e irreversibile, è necessario trovare quel modello di sviluppo che sia capace, ad un tempo, **di rispondere alle istanze economiche, sociali, ambientali e culturali**.

Questo modello deve ridefinire i rapporti tra i diversi sistemi che hanno portato all'attuale stato di emergenza insediativa e malessere sociale.

⁷⁹ Il paesaggio nella pianificazione territoriale (pag. 32). Guido Ferrara, Giuliana Campioni. Dario Flaccovio Editore, maggio 2012.

6.3 Valutazione dell'impatto sulla componente paesaggio (metodo 1)

Per la valutazione dell'impatto visivo è stato utilizzato un primo approccio metodologico (tratto da: G. Cau, D. Cocco, "L'impatto Ambientale dei Sistemi Energetici", SGE Ed., 2004), che quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo degli indici:

- VP (Valore del Paesaggio)
- VI (Visibilità dell'Impianto).

Secondo la relazione:

$$IP = VP * VI$$

Dove:

VALORE DEL PAESAGGIO

$$VP = N + Q + V$$

N = indice di Naturalità

Q = Qualità dell'ambiente Percettibile

V = Presenza di Vincoli

VISIBILITA' DELL'IMPIANTO

$$VI = P * (B + F)$$

P = la percettibilità dell'impianto

B = l'indice di bersaglio

F = la fruizione del paesaggio

VALORE DEL PAESAGGIO

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane. L'indice di naturalità deriva pertanto da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata in **Tabella 18**, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

Si riportano di seguito i valori degli indici in funzione delle caratteristiche delle aree.

Tabella 19: Valori dell'indice N in funzione della tipologia delle aree territoriali.

<i>Aree</i>	Indice N
<i>Territori modellati artificialmente</i>	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
<i>Territori agricoli</i>	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
vigneti, oliveti, frutteti	4
<i>Boschi e ambienti semi - naturali</i>	
Aree a cisteti	5
aree a pascolo naturale	5
boschi di conifere e misti	8
rocce nude, falesie, rupi	8
macchia mediterranea alta, media e bassa	8
boschi di latifoglie	10

La qualità attuale dell'ambiente percettibile esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella **Tabella 19**, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

Tabella 20: Valori dell'indice Q in funzione della tipologia delle aree territoriali.

AREE	Indice Q
aree servizi, industriali, cave ecc.	1
tessuto urbano	2
aree agricole	3
aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
aree con vegetazione boschiva e arbustiva in	5
aree boscate	6

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella seguente **Tabella 20**.

Tabella 21: Valori dell'indice V in funzione della tipologia delle aree territoriali.

AREE	Indice V
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

Per definire la visibilità di un parco fotovoltaico si possono analizzare i seguenti indici: la percettibilità dell'impianto (P), l'indice di bersaglio (B), la fruizione del paesaggio (F), sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a: $VI=P*(B+F)$ Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie: i crinali, i versanti e le colline, le pianure e le fosse fluviali. Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto.

Tabella 22: Valori dell'indice P in funzione della panoramicità delle aree territoriali.

ZONE	Indice P
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine "bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie).

A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. Si considereranno i punti dedotti dall'analisi della Carta dell'intervisibilità e dai quali si sono elaborate le fotosimulazioni.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza considera una **distanza di riferimento D** fra l'osservatore e l'oggetto in esame, in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza HT dell'oggetto in esame (nel caso specifico si sono considerati **4 m**, quindi un'altezza cautelativamente maggiore rispetto a quella reale).

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce **l'angolo di percezione α** e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall'osservatore. Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione: $H=D*\text{tg}(\alpha)$. Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H.

Tabella 23: altezza percepita dei pannelli alle distanze dei punti bersaglio individuati.

Punti di bersaglio	Distanza (m)	angolo α (gradi)	$H = D \cdot \text{tg}\alpha$	Altezza percepita H/Ht
Pano 01	218	1,05	0,07	0,02
Pano 02	94	2,44	0,17	0,04
Pano 03	248	0,92	0,06	0,02
Pano 04	165	1,39	0,10	0,02
Pano 05	424	0,54	0,04	0,01
Pano 06	794	0,29	0,02	0,01
Pano 07	1000	0,23	0,02	0,00

Sulla base del comune senso di valutazione, è possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato in Tabella 23.

Tabella 24: giudizio sull'altezza percepita in funzione della distanza e dell'altezza dell'oggetto.

Distanza (D/H _T)	Angolo α	Altezza percepita (H/H _T)	Giudizio sulla altezza percepita
1	45°	1	<i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza
2	26,6°	0,500	<i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura
4	14,0°	0,25	
6	9,5°	0,167	<i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura
8	7,1°	0,125	
10	5,7°	0,100	<i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura
20	2,9°	0,05	
25	2,3°	0,04	<i>Medio bassa</i> , si percepisce da 1/20 fino ad 1/40 della struttura
30	1,9°	0,0333	
40	1,43°	0,025	
50	1,1°	0,02	<i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura
80	0,7°	0,0125	
100	0,6°	0,010	<i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla
200	0,3°	0,005	

Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonda con lo sfondo, passando da una altezza percepita medio bassain prossimità dell'impianto ad una molto bassa oltre i 400m.

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico pannello, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un impianto fotovoltaico è necessario considerare l'effetto di insieme. L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e

dalla distanza dai pannelli e dalle cabine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto.

In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo. Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita e l'indice di affollamento: $B=H*IAf$.

L'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale di pannelli che si apprezzano dal punto di osservazione considerato, assumendo un'altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

Tabella 25: calcolo dell'indice di bersaglio.

Punti di bersaglio	Distanza (m)	Altezza percepita H/Ht	IAF	Indice di bersaglio B
Pano 01	218	0,02	0,01	0,000
Pano 02	94	0,04	0,95	0,040
Pano 03	248	0,02	1	0,016
Pano 04	165	0,02	0,95	0,023
Pano 05	424	0,01	1	0,009
Pano 06	794	0,01	1	0,005
Pano 07	1000	0,00	0	0,000

Infine l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'impianto fotovoltaico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruibilità viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruibilità. Quest'ultimo varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20-0,30).

IMPATTO PAESAGGISTICO

Considerando il punto di vista più gravoso, **l'impatto visivo causato dall'inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico dell'area considerata**, tenuto conto delle caratteristiche dimensionali

dell'impianto e dalle caratteristiche intrinseche del luogo di installazione, **può ritenersi di lieve entità**. Nella **Tabella 25** si riportano i valori assegnati agli indici e i relativi calcoli che hanno condotto alla determinazione dei valori di Impatto Paesaggistico.

Si consideri che la scala dei valori dell'impatto paesaggistico va da 0 a 37,5.

Tabella 26: schema di calcolo dell'impatto paesaggistico complessivo (IP) per ciascun punto bersaglio.

N	VP= N + Q + V	IMPATTO PAESAGGISTICO IP = VP * VI
Q		
V		
P	VI=P*(B+F)	
B		
F		

Tabella 27: tabella riassuntiva indici per il calcolo dell'impatto paesaggistico per ciascun punto bersaglio.

Punti di bersaglio	N	Q	V	P	F	B
Pano 01	2	2	0,5	1,2	0,2	0,00
Pano 02	2	2	0,5	1,2	0,1	0,04
Pano 03	2	2	0,5	1,2	0,1	0,02
Pano 04	2	2	0,5	1,2	0,1	0,02
Pano 05	2	2	0,5	1,2	0,1	0,01
Pano 06	2	2	0,5	1,2	0,1	0,01
Pano 07	2	2	0,5	1,2	0,1	0,00

Tabella 28: impatto paesaggistico da ciascun punto bersaglio.

Punti di bersaglio	VP	VI	IP
Pano 01	4,5	0,24	1,08
Pano 02	4,5	0,17	0,76
Pano 03	4,5	0,14	0,63
Pano 04	4,5	0,15	0,66
Pano 05	4,5	0,13	0,59
Pano 06	4,5	0,13	0,57
Pano 07	4,5	0,12	0,54

Come dimostra la **Tabella 27**, l'impatto paesaggistico dell'impianto in fase di esercizio risulta sempre non significativo. Il metodo utilizzato valuta principalmente l'altezza dei pannelli come criterio per la valutazione dell'impatto, perciò sottostima l'impatto dell'impianto, che ha un impatto negativo prevalentemente sul piano orizzontale. Pertanto è stato utilizzato anche un altro metodo di valutazione, così come esposto al paragrafo successivo. 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; l'impatto sul paesaggio avrà, dunque, durata a lungo termine ed estensione media. Dai pochi punti panoramici elevati in cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta percepibile, anche se la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale. Il progetto ha, dunque, la capacità di alterare la visione panoramica, anche se l'impatto può considerarsi ancora compatibile o moderatamente negativo.

In fase di cantiere 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.

6.4 Valutazione dell'impatto sulla componente paesaggio (metodo 2)

A conferma di quanto appena esposto, si è indagato l'impatto sul paesaggio attraverso un approccio metodologico differente, ma ottenendo sostanzialmente un risultato equiparabile. Si riassumono di seguito i risultati ottenuti attraverso l'applicazione di tale approccio, basato sulla relazione:

$$V_t = M_i + E_i + Pr_i + P_i + R_i$$

Dove:

V_t = valore totale dell'impatto;

M_i = magnitudo totale dell'impatto;

E_i = estensione dell'impatto;

Pr_i = probabilità che l'impatto si verifichi;

P_i = persistenza dell'impatto;

R_i = reversibilità dell'impatto.

- **L'intensità o magnitudo (M_i)**, 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 (E_i)**, 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 (Pr_i)**, 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 (P_i)**, 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 (R_i)**, 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 riassuntivo pesato** considera una proporzione diversa delle macrostrutture nel bilancio degli impatti sull'ambiente:

per un 5% 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 75% l'installazione dei pannelli fotovoltaici (MP).

I valori riassuntivi pesati ottenuti sono poi valutati secondo la seguente scala:

	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 (-)

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.

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive dell'impatto sul paesaggio in fase di cantiere (realizzazione e dismissione) e in fase di esercizio dell'impianto:

FASE DI CANTIERE (realizzazione)							
			AV accessi e viabilità 5%	RL recinzione lotto 15%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	Mi	-1	-1	-2	-1	
		Ei	0	-1	-2	-1	
		Pri	0	-1	-3	-1	
		Pi	0	0	-1	0	
		Ri	0	0	0	0	
	Media valori	-1	-3	-8	-3	-6,65	

FASE DI ESERCIZIO							
			AV accessi e viabilità 5%	RL recinzione lotto 15%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	Mi	-1	-1	-3	-1	
		Ei	0	-1	-3	-1	
		Pri	0	0	-3	-1	
		Pi	-1	0	-2	-1	
		Ri	0	0	0	0	
	Media valori	-2	-2	-11	-4	-8,95	

FASE DI CANTIERE (dismissione)							
			AV accessi e viabilità 5%	RL recinzione lotto 15%	MP montaggio pannelli 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	Mi	-1	0	-2	-1	
		Ei	-1	0	-2	-1	
		Pri	-1	0	-3	-1	
		Pi	0	0	-1	0	
		Ri	0	0	0	0	
	Media valori	-3	0	-8	-3	-6,5	

Come mostrato nelle tabelle, in tutte le fasi, si ottengono dei valori dell'impatto paesaggistico definibili come "compatibili" (con valori compresi tra 5 e 9), in fase di esercizio al limite con impatti moderatamente negativi.

Per quanto concerne l'eventualità che il fenomeno dell'abbagliamento possa costituire disturbo alla navigazione aerea, le caratteristiche delle celle fotovoltaiche (con bassa riflettanza superficiale) e la posizione dell'impianto, permettono di escludere tale interferenza.

6.5 Impatti Cumulativi

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dalle opere esistenti e in progetto nelle componenti ambientali. 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 caratterizzato dalla presenza di coltivazioni e terreni adibiti a colture erbacee specializzate o incolte e di aree di cava. In tale contesto non sono stati autorizzati 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](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti%20Internet.html)) e aggiornati a Luglio 2019:

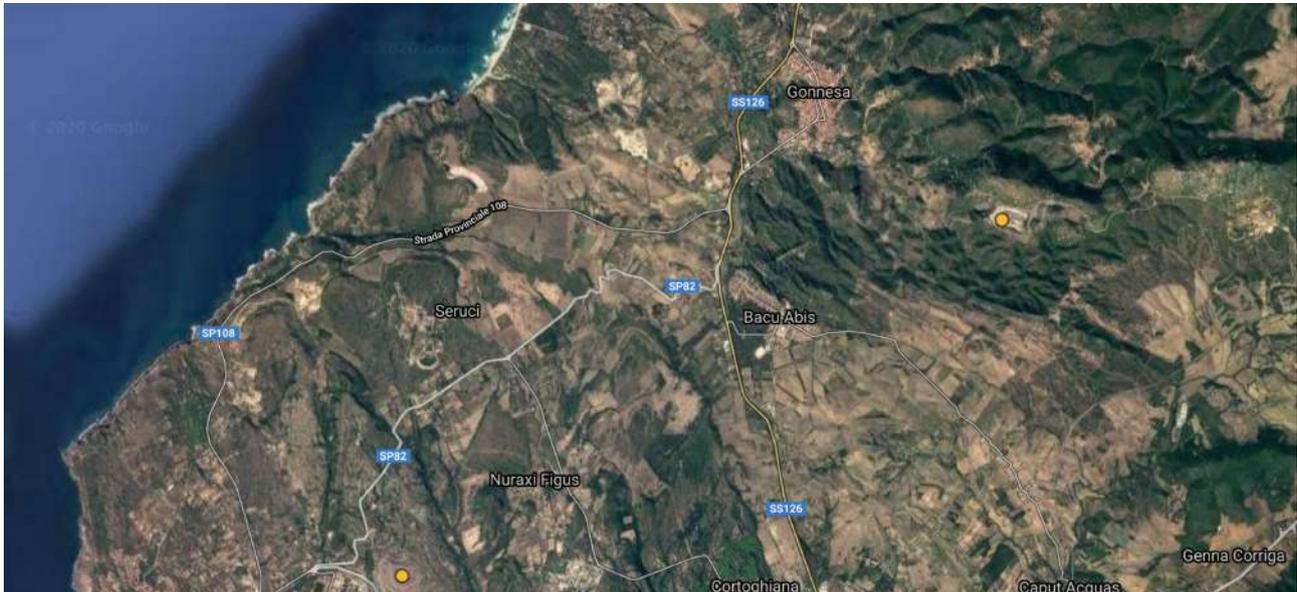


Figura 129: mappa degli impianti a fonte solare superiori a 1 MW (in arancione) nell'intorno dell'impianto in oggetto. Fonte: atlaimpianti.

Gli impianti autorizzati più vicini all'area di progetto si trovano a 4,7 Km a sud, nel Comune di Portoscuso, con potenza nominale di 999,85 KW e a 6,04 Km a est, nel Comune di Carbonia, con potenza nominale di 957,6 KW.



Figura 130: impianto nel comune di Portoscuso 999,84 kw a 4,7 km di distanza.

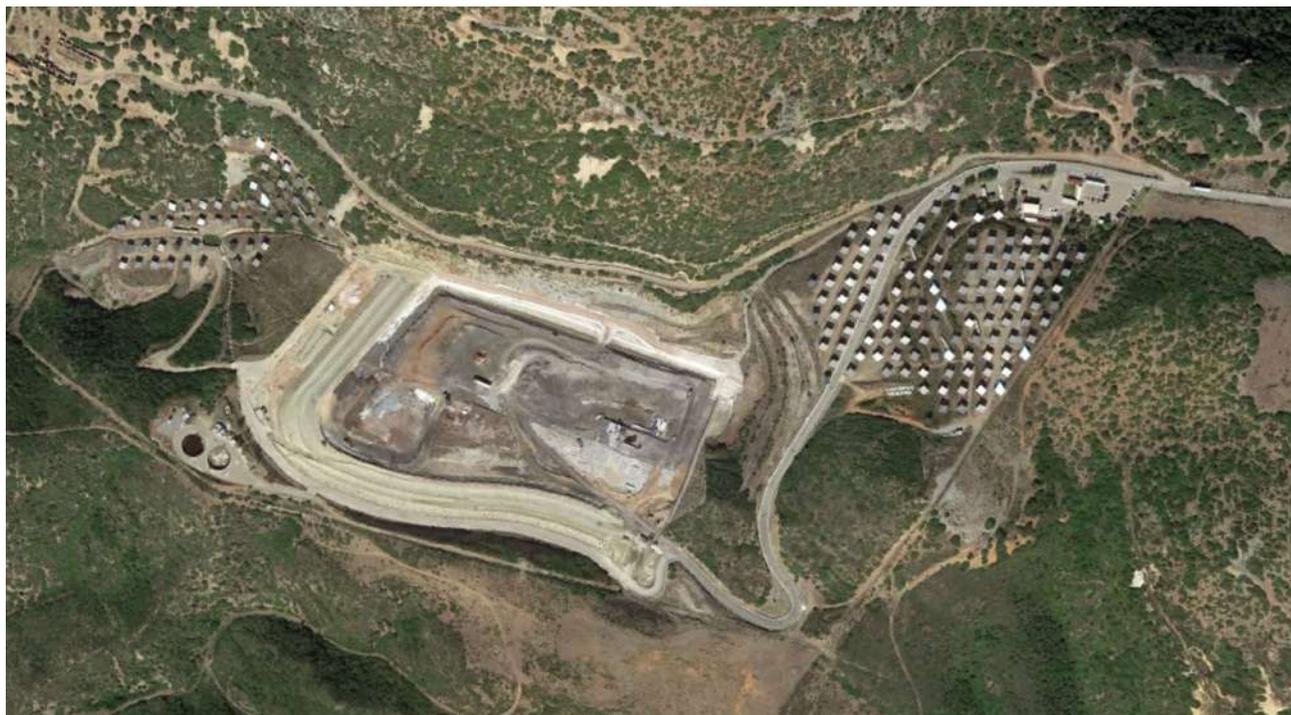


Figura 131: impianto nel comune di Carboniada 957,6 kw a 6 km di distanza.

ELENCO IMPIANTI ESISTENTI NELL'AREA CIRCOSTANTE

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	CARBONIA	957,6
SOLARE	IGLESIAS	118
SOLARE	IGLESIAS	272,9
SOLARE	IGLESIAS	676,32
SOLARE	IGLESIAS	874
SOLARE	IGLESIAS	978,64
SOLARE	IGLESIAS	994,05
SOLARE	IGLESIAS	996,48
SOLARE	IGLESIAS	996,48
SOLARE	IGLESIAS	999,78
SOLARE	IGLESIAS	2052,49
SOLARE	PORTOSCUSO	999,85

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti fotovoltaici possono essere ricondotti in sintesi alle sole 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. Nel caso in esame le superfici utilizzate non presentano colture di pregio, anzi si tratta di aree interessate da attività di cava e non sono utilizzate per fini agricoli e la tipologia

di suolo non consente l'utilizzo per fini agricoli, così come argomentato nella relazione agronomica specialistica.

Anche la sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbe rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

Nello specifico, nel Comune di Gonnese non sono presenti altri impianti di medie dimensioni e quelli più prossimi all'area di progetto si trovano nei comuni di Carbonia e Portoscuso e non sono contemporaneamente percepibili visivamente da un osservatore posto dai principali punti di vista o dalle vie di transito.

7. Opere di mitigazione ed inserimento paesaggistico

Il progetto prevede una serie di accorgimenti di mitigazione dell'impatto visivo volti al miglioramento della qualità paesaggistica dell'intervento.

7.1 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 e della vegetazione. Gli impatti hanno tutti un'estensione locale e una persistenza temporale limitata alla fase di cantiere.

Le opere di mitigazione previste sono le seguenti:

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.

Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dalle stringhe di pannelli fotovoltaici da parte delle comunità vegetali erbacee spontanee, nell'effettuazione degli scavi nell'area classificata dallo strumento urbanistico del comune di Gonnese come agricola (il 25% circa della superficie dell'area di intervento) si avrà cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 10-30 cm) al fine di risistemarli in superficie a scavi terminati. Questo garantirà il mantenimento in loco dello stock di seme naturalmente presente nel terreno favorendo, in occasione delle prime piogge utili, lo sviluppo di nuova vegetazione erbacea.

Nell'area sottoposta all'attività estrattiva pregressa, al fine di migliorare le caratteristiche del suolo e renderlo compatibile con l'insediamento di una copertura erbacea ed arbustiva nelle aree non occupata dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità, si avrà cura di miscelare alla parte superiore (primi 30 cm dal piano di campagna) una quantità di compost originato dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti domestici (RSU) pari a 30 t/ha o derivante da scarti di origine animale (SOA) in ragione di 20-22 t/ha.

Il compost consentirà un generale miglioramento della struttura, della capacità di scambio cationico, del contenuto di sostanza organica e di elementi nutritivi del terreno, fondamentali per

supportare adeguatamente la crescita delle piante, riducendo il rischio di fallanze e disseccamenti delle essenze che saranno impiantate.

Successivamente all'apporto di compost si procederà alla semina di un miscuglio di essenze erbacee leguminose autoriseminanti del genere *Trifolium* e *Medicago* spp con graminacee del genere *Lolium*.

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.

Si eviterà l'impiego di sorgenti luminose lungo il perimetro dell'impianto solare; diversi modelli di telecamere consentono la sorveglianza anche in condizioni di scarsa o assente luminosità evitando così un superfluo inquinamento luminoso a danno delle specie faunistiche prettamente crepuscolari e/o notturne.

7.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio

Come emerso dalle simulazioni fotografiche, l'impatto più significativo risulta nelle immediate e puntuali vicinanze dell'area di impianto (mitigabile con la fascia arborea lungo la recinzione) e da alcuni dei beni paesaggistici posti nelle vicinanze.

La recinzione si realizzerà intorno all'impianto senza soluzione di continuità e avrà un'altezza di 2,80 m; le uniche interruzioni della cortina arbustiva saranno rappresentate dai tratti di confine occupati dal cancello d'ingresso. La recinzione non sarà impiantata su cordoli o muretti, né rivestita con teli. Questo limiterà quanto più possibile l'impatto sul territorio circostante dal punto di vista visivo e ambientale, permettendo comunque di avere sistemi di tutela efficaci delle apparecchiature e delle strutture contenute nell'impianto.

Lungo le fasce di rispetto e di confine delle aree interessate dal progetto, esternamente alla recinzione, sarà impiantata una **fascia tampone costituita da essenze arbustive ed arboree compatibili con la serie di vegetazione potenziale** e nella quale troveranno posto anche gli arbusti della macchia mediterranea espianati perché non compatibili con il layout di progetto; la fascia tampone avrà la funzione di mitigazione dell'impatto visivo del parco fotovoltaico e di **mantenimento ed incremento dei servizi ecosistemici di regolazione e supporto forniti dall'area stessa**.

Gli obiettivi da ottenere dall'intervento di mitigazione saranno:

- assicurare un adeguato effetto barriera, il che presuppone la messa a dimora di una cortina verde perimetrale sufficientemente compatta;
- prevedere la messa a dimora di essenze coerenti con il contesto vegetazionale locale;
- minimizzare le perdite di producibilità della centrale, escludendo o limitando fortemente gli effetti dovuti all'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici ad opera delle piante che non devono per questo superare i 2,8 metri di altezza;

La scelta delle specie erbacee da impiegare come bordure e fasce di mitigazione degli impatti dell'impianto fotovoltaico in progetto è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- studio della flora erbacea locale;
- conservazione, recupero e riqualificazione delle essenze arboree ed arbustive presenti nell'area;
- specie erbacee autoriseminanti;
- buona resistenza alla siccità.

Le essenze arboree ed arbustive di nuovo impianto saranno garantite secondo un piano di manutenzione della durata di due anni che prevederà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche. Il periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

8. Conclusioni

In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni del territorio, il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.

In merito alla localizzazione, l'intervento insiste in un'area SIC ed all'interno della fascia costiera. Tuttavia l'area proposta è un'area di cava, e in minima parte agricola, fortemente compromessa e degradata.

Il territorio circostante risulta segnato dalle numerose attività di cava, da piccole attività produttive e da una rete infrastrutturale esistente. L'installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta, dunque, un utilizzo compatibile ed efficace, in quanto ricadente in un'area fortemente degradata che sarebbe in questo modo riqualificata per fini produttivi.

Inoltre l'intervento: contribuisce alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili con un conseguente impatto positivo sulla componente atmosfera; può dare impulso allo sviluppo economico e occupazionale locale in forte crisi; può garantire un introito economico per le casse comunali.

In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, si può affermare che in generale la realizzazione dell'impianto fotovoltaico inciderebbe negativamente sull'alterazione degli aspetti percettivi dei luoghi in quanto risulterebbe visibile da alcuni dei beni paesaggistici posti nell'intorno dell'area di progetto. Nelle immediate vicinanze, invece, è possibile mitigare l'impatto visivo realizzando una fascia arborea di altezza idonea a mascherare la visione dell'impianto, rendendolo quasi impercettibile.

Considerata la reversibilità e temporaneità dell'intervento, quest'ultimo non inficia la possibilità di un diverso utilizzo del sito in relazione a futuri ed eventuali progetti di riconversione del comparto agricolo e produttivo. Ad integrazione di quanto sopra, si aggiunge che la rimozione, a fine vita, di un impianto fotovoltaico come quello proposto, risulta essere estremamente semplice e rapida, ripristinando la situazione esistente allo stato attuale.