

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO A TERRA DA 39,99 MW SU TRACKER DI TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE

“SERRI” COMUNE DI SERRI (SU)

RELAZIONE PAESAGGISTICA *Studio di Impatto Ambientale*

Committente: ENERGYERRI1 S.R.L.

Località: COMUNE DI SERRI
CAGLIARI, 07/2023

STUDIO ALCHEMIST

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)
Via Semplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it
cinzia.nieddu@studioalchemist.it



Sommario

1.	DATI RELATIVI ALL'INTERVENTO PROPOSTO.....	4
1.1	RICHIEDENTE	4
1.2	TIPOLOGIA DI OPERA.....	4
1.3	DATI RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE	8
2.	CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELL'AREA E DELLE CRITICITA' PAESAGGISTICO-AMBIENTALI.....	8
3.	CARATTERISTICHE DELL'AREA DI IMPIANTO	12
3.1	AREA DI INTERVENTO	14
4.	CRITERI TECNICO-PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO.....	14
4.1	CRITERI PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	14
4.1.1	PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE AREE DI INTERVENTO E OCCUPAZIONE TERRITORIALE	14
4.1.2	ACCESSIBILITA' AL SITO.....	15
4.2	CRITERI TECNICI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	16
4.2.1	CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE.....	16
4.2.2	IRRAGIAMENTO	18
4.2.3	UBICAZIONE.....	19
5.	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICA.....	20
5.1	NORMATIVA NAZIONALE – D. LGS. 42/04.....	20
5.2	NORMATIVA REGIONALE.....	24
5.2.1	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR.....	24
5.3	IMPATTO VISIVO.....	37
5.4	LINEE GUIDA PER I PAESAGGI INDUSTRIALI DELLA SARDEGNA	43
5.5	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO – PAI.....	48
5.5.1	PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI – PSFF	51
5.6	PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE – PPAR	51
5.6.1	PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE – PFVR.....	64
5.6.2	CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA SARDEGNA.....	65
5.7	PIANO TUTELA DELLE ACQUE – PTA	66
5.8	USO DEL SUOLO.....	73
5.9	PRESCRIZIONI REGIONALI ANTI-INCENDIO – PRAI	74
5.10	PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE - PRAE.....	77
5.11	CONSORZIO DI BONIFICA.....	78
5.12	PIANO URBANISTICO PROVINCIALE – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO.....	79
5.13	DELIBERA 59/90 DEL 27/11/2020.....	80
5.14	STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI.....	80

5.15	PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI SERRI.....	84
5.15.1	Analisi territoriale.....	86
5.15.2	Analisi qualitativa	87
5.15.3	Analisi QUANTITATIVA.....	89
5.15.4	TAVOLA DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	97
6.	INSERIMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO NEL CONTESTO AMBIENTALE.....	98
6.1	CONSERVAZIONE DEGLI ELEMENTI DEL PAESAGGIO	98
6.2	EFFETTI MICROCLIMATICI SUL TERRENO.....	99
7.	OPERE DI COMPENSAZIONE	100
8.	CONCLUSIONI	103

1. DATI RELATIVI ALL'INTERVENTO PROPOSTO

1.1 RICHIEDENTE

La società proponente del progetto è la **ENERGYSEIRRI S.R.L.**, con sede legale Via Pantelleria 12, Cagliari, di proprietà di Alchemist S.R.L. che opera nel settore della progettazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

1.2 TIPOLOGIA DI OPERA

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto, si trova ad un'altitudine media di circa 642 m s.l.m. e ricopre un'area lorda di 65,2 Ha.

L'intervento contempla la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale in immissione pari a 39.999,18 kWp di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari e di un impianto di accumulo (BESS) della potenza di 15 MW.

L'impianto in progetto, così come è stato ideato ed articolato rientra pienamente nella categoria degli **impianti agrivoltaici**, normati ai sensi **dell'articolo 31 del D.L. 77/2021**, come convertito con la **L. 108/2021**, anche definita governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. L'impianto rientra pienamente nella definizione di cui al **comma 5** della succitata legge in quanto trattasi di un impianto che comprende il montaggio di moduli fotovoltaici elevati da terra, rotanti su se stessi, disposti in modo da non compromettere la continuità dell'attività di coltivazione agricola praticata precedentemente. La già presente attività agricola, intesa come produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l'allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli, verrà pertanto preservata, affiancata e arricchita dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

In base alle stime fatte usando la banca dati RICA, i costi di approvvigionamento energetico a carico delle aziende agricole – includendo fonti fossili– rappresentano tra il 20 e il 30% dei costi variabili. Pertanto, investimenti dedicati all'efficientamento energetico e alla produzione di energia rinnovabile si traducono in un abbattimento di costi in grado di innalzare, anche sensibilmente, la redditività agricola.

La tecnologia dei **sistemi BESS** (Battery Energy Storage System), si basa sull'uso di batterie elettrochimiche, in grado di immagazzinare l'energia prodotta dagli impianti rinnovabili e comprende sia la realizzazione dello storage che l'installazione delle relative infrastrutture connesse (cabine elettriche, rete elettrica interrata, strade, sottostazione AT/MT per la connessione alla rete pubblica). Una sorta di power bank in grado di restituire l'energia accumulata, restituendola a richiesta. La tecnologia più diffusa su scala industriale è quella delle batterie al litio, per i grandi vantaggi che offre in termini di efficienza, modularità e durata. Il sistema di batterie è alloggiato in contenitori speciali con adeguata resistenza al fuoco e adeguatamente protetto da un sistema di rilevazione e spegnimento degli incendi. I contenitori della batteria sono condizionati per mantenere la corretta temperatura ambiente per il funzionamento del sistema.

Il sistema BESS servono per contribuire alla Transizione energetica, basata sulle fonti rinnovabili, garantendo allo stesso tempo stabilità e sicurezza alla rete elettrica nazionale. Con l'uscita dal carbone, prevista nei prossimi anni, l'Isola vedrà infatti un forte sviluppo delle rinnovabili che, insieme alla nuova capacità di accumulo, permetteranno la decarbonizzazione della generazione di energia elettrica sull'isola, garantendo al tempo stesso la stabilità e la sicurezza della rete agendo in sinergia con i collegamenti sottomarini con il resto del Paese.

Le distanze definite dalle indicazioni del piano urbanistico sono state rispettate, sia nel caso di Le distanze definite dalle indicazioni del piano urbanistico sono state rispettate, sia nel caso di confine con strada che

con altri lotti; l'impianto è stato posizionato mantenendo le fasce di rispetto lungo tutti i suoi confini. Il passaggio all'interno dell'area è possibile sia lungo i confini, in quanto è stata definita una distanza di 12 metri, sia all'interno dell'area in quanto la distanza tra i pannelli di un tracker e quelli del tracker immediatamente più prossimo è di 4,88 m. Sono state previste delle strade per facilitare la percorrenza del sito, una che percorre l'intero perimetro dell'impianto, e le rispettive in corrispondenza delle cabine di campo.

L'impianto sarà costituito da **70.174** moduli fotovoltaici monocristallini da **570 Wp** di tipo bifacciale, organizzati in stringhe e collegati in serie tramite 11 Power Station (di TIPO 1 da 3200 kVA) posizionate in maniera baricentrica rispetto alle strutture di supporto dei pannelli.

La tipologia e la configurazione delle strutture fotovoltaiche è caratterizzata da 1.293 tracker a pali infissi da 26x2 pannelli e 113 tracker da 13x2.

È stata calcolata la superficie coperta totale: considerando le dimensioni di un pannello Jinko Solar da 570 W pari a 2,278m x 1,134m, si hanno delle superfici coperte di **134,32** m² per le strutture da 26x2 moduli e da **67,16** m² per le strutture da 13x2 moduli. Le strutture sono 1.293 da 26x2 (173.675,76 m²) e 113 da 13x2 (7.589,08 m²) per un totale di 181.264,84 m² coperti su una superficie totale del lotto è di circa 65,2 ha.

Per quanto riguarda l'area di progetto dedicata all'impianto BESS sarà costituita da 5 isole ognuna delle quali composta da 8 container batterie e da un gruppo inverter trasformatore BT/MT. Ogni isola avrà una potenza di circa 3.5MW e il gruppo di conversione avrà la funzione di raddrizzare la corrente in fase di carica e di invertirla in caso di scarica e quindi di immissione di potenza sulla linea elettrica di alta tensione.

Sono pertanto previsti in progetto un totale di n. 5 trasformatori MT/BT isolati in olio. All'interno della sottostazione sarà invece presente un trasformatore AT/MT posizionato all'aperto di potenza pari a 180 MVA ed isolato in olio.

Il Battery Energy Storage System (BESS) sarà costituito da batterie, moduli delle celle e i rack per contenere i moduli stessi.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali del sistema:

- Numero di moduli: 5;
- Potenza nominale complessiva: 15 MW;
- Temperatura operativa di esercizio delle batterie: 30-35°C.

Il sistema di batterie (celle, moduli e rack) è alloggiato in contenitori speciali con adeguata resistenza al fuoco e adeguatamente protetto da un sistema di rilevazione e spegnimento degli incendi. I contenitori della batteria sono condizionati per mantenere la corretta temperatura ambiente per il funzionamento del sistema.

Il criterio di posizionamento si è basato sull'utilizzo di strutture tipo tracker ad inseguimento solare, su pali. Le strutture sono concepite per ottenere un irraggiamento massimo per più ore possibili. Nell'intorno del campo fotovoltaico vengono lasciati idonei spazi per effettuare le manutenzioni. I calcoli strutturali vengono definiti nella apposita relazione. All'interno della cabina elettrica verrà realizzato il quadro elettrico nel quale verranno installati gli interruttori di sezionamento.

Nell'area presa in esame sono presenti altri impianti di produzione di energia elettrica da FER, in particolare sono presenti due pale eoliche che sono state prese in considerazione nella realizzazione del layout di progetto. Si tratta di due aerogeneratori micro eolici installati nel 2018 della potenza di 60 kW ciascuno con contratti in diritto di superficie trentennale verso terzi. Sono state prese le dovute distanze dalle pale eoliche presenti nell'area di progetto in modo da non creare interferenze né di ingombro, né meccaniche né di ombreggiamento

Il progetto denominato “Serri” che comprende la realizzazione di un impianto agrivoltaico e un impianto di accumulo (BESS) si integra sia con la natura produttiva dell’impianto eolico esistente che con la destinazione attuale dell’uso del suolo.

Infatti l’agrivoltaico è un impianto diffuso in cui i moduli fotovoltaici sono elevati da terra e sono disposti in modo da non compromettere la continuità dell’attività zootecnica e/o di coltivazione agricola praticata non prospettando perciò una trasformazione dell’uso agricolo.

Per ridurre l’impatto visivo è stata studiata un intervento di mitigazione attraverso un’operazione di inserimento di essenze arboree lungo tutta la superficie a confine (aree di rispetto) e le aree non utilizzate per l’impianto o le strutture strettamente connesse. L’obiettivo è non solo mitigare, ma apportare un miglioramento sostanziale in termini di superfici, e della qualità degli interventi stessi. Si ritiene che tale opera di mitigazione visiva sia in grado di arricchire la presenza delle essenze per quantità e qualità, oltre che mitigare l’impatto visivo sia dell’impianto eolico già presente che dell’impianto agrivoltaico in progetto.

Per la costruzione e l’esercizio degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile occorre il rilascio dell’Autorizzazione Unica da parte del Servizio energia e economia verde ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003. Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/25 del 23.01.2018 si recepiscono le *“Linee guida per l’Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell’articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011”*. Come riportato nell’allegato A della Delibera 3/25 del del 23.01.2018, *“La costruzione, l’esercizio, la modifica, il potenziamento, il rifacimento totale/parziale e la riattivazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”* sono interventi soggetti ad Autorizzazione Unica rilasciata dalla Regione Sardegna.

La realizzazione dell’impianto agrivoltaico per la generazione di energia elettrica della potenza nominale di 39,99 MW all’interno del comune di Serri risulta ascrivibile alla procedura di VIA. Il D. Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale”* descrive le *“Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d’impatto ambientale (VIA) e per l’autorizzazione ambientale integrata (IPPC)”*. Il Decreto legge 31 maggio 2021, n.77 (cosiddetto *“Decreto Semplificazioni Bis”*) e la rispettiva legge n.108 del 29 luglio 2021 dettano le nuove disposizioni per le procedure autorizzative degli impianti di energie rinnovabili.

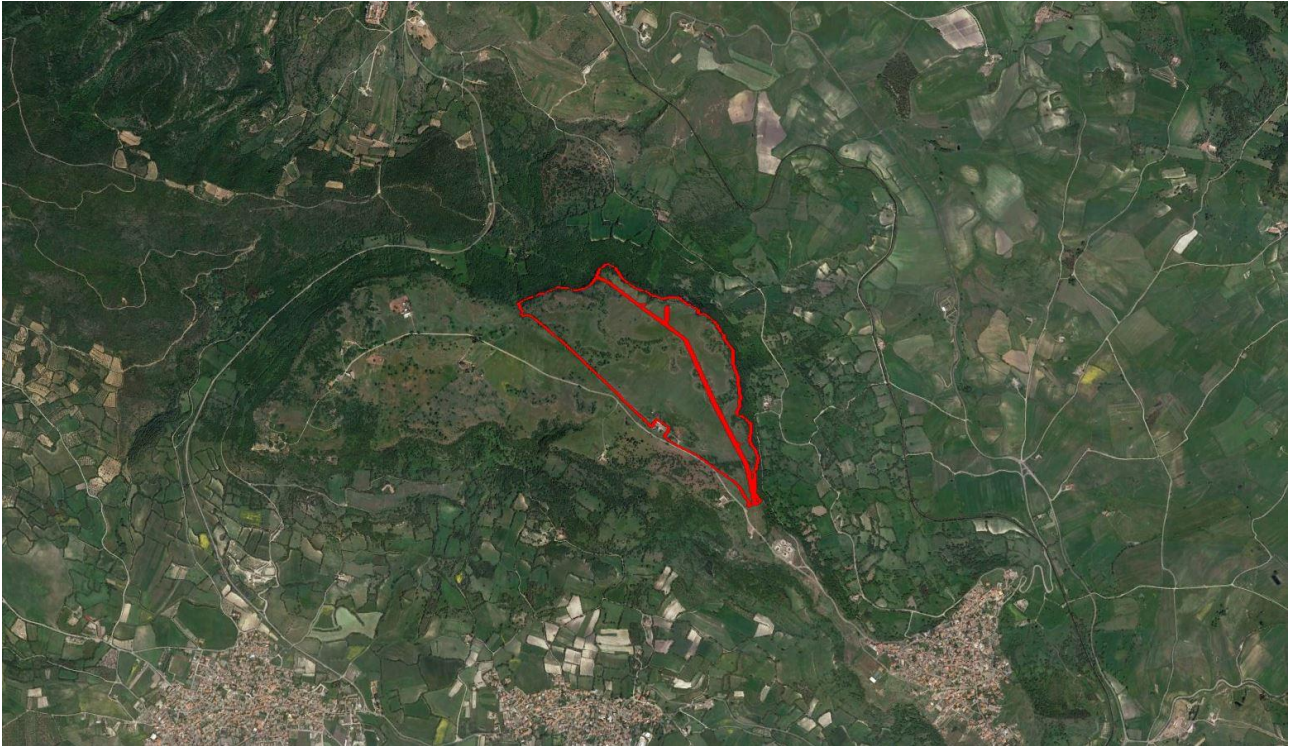


Fig. 1: Stato attuale del lotto (2022).

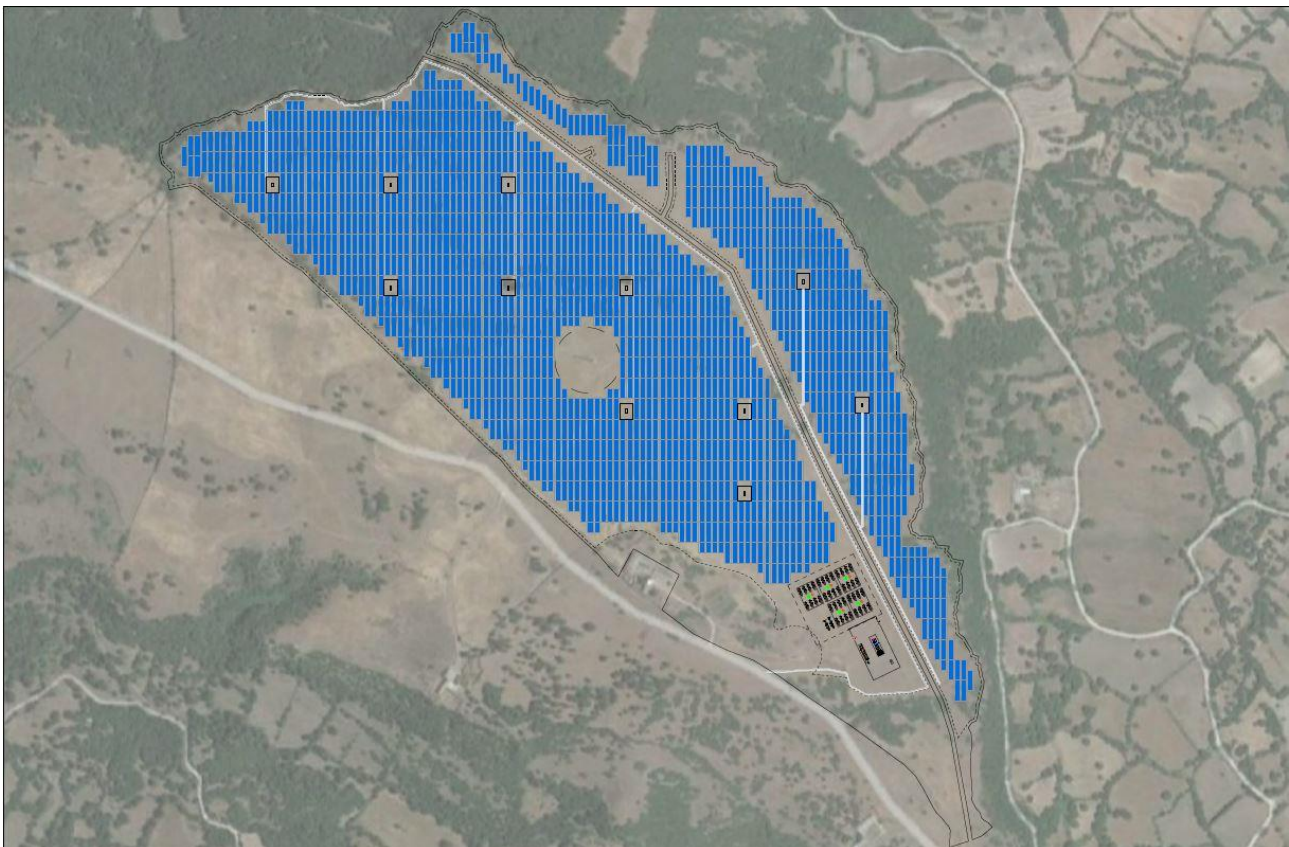


Fig. 2: Layout su ortofoto.

1.3 DATI RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Oltre quanto su detto, si consideri che:

1. L'area di installazione dell'impianto non risulta essere sottoposta a vincoli ambientali, architettonici o paesaggistici;
2. La zona stessa è servita dalle reti elettrica;
3. Il sito è raggiungibile mediante rete viaria esistente;
4. È prevista la connessione con la Rete di Trasmissione Nazionale di TERNA.

2. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELL'AREA E DELLE CRITICITA' PAESAGGISTICO-AMBIENTALI

I criteri valutativi per l'individuazione dell'area di impianto sopracitato sono stati di tipo tecnico, paesaggistico ed ambientale. Nonostante si sia partiti da criteri progettuali e tecnici, si è dovuto necessariamente tener conto di aspetti ambientali, cercando di individuare gli elementi di criticità segnalati dagli strumenti della pianificazione territoriale. La prima fase della progettazione è quindi consistita nello screening vincolistico. Tale fase si è conclusa con l'accertamento dell'idoneità dell'area rispetto ai principali strumenti di pianificazione, in particolare PPR e PAI.

Vi è verificata la compatibilità dell'area di intervento rispetto a:

- Codice dei Beni Culturali – D. Lgs 42/04;
- Vincoli architettonici e archeologici;
- PPR Regione Sardegna;
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna;
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF);
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR);
- Piano Faunistico Venatorio Regionale e della Provincia del Sud Sardegna;
- Aree perimetrate dal Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE);
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) della Provincia del Sud Sardegna;
- Strumenti di pianificazione Urbanistica Comunale di Serri;
- Aree percorse dal fuoco;
- SIC, ZPS, IBA, Parchi Regionali, Zone Ramsar e altre aree protette individuate nella cartografia ufficiale della Regione Sardegna.

Si è tenuto conto che la procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA) che è disciplinata:

- dal **D. Lgs. 104 del 2017**, che modifica il precedente D. Lgs. n. 152 del 2006, attuando le direttive 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014. Quest'ultima 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;
- dalla **DGR 45/24 del 27.11.2017**, la cui efficacia temporale è stata disposta con la DGR 53/14 del 28.11.2017 – Disciplina della VIA a livello Nazionale.

Si tiene inoltre conto della normativa regionale sulla materia ed in particolare:

- **DGR 19/33 del 17.04.2018** recante *“Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell’efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica”* in cui si delibera:
 - 1 di approvare l'atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, riguardante la procedura da adottarsi per tutti gli interventi sottoposti a procedure di VIA, i cui procedimenti sono stati avviati e conclusi antecedentemente alla Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017, in analogia a quanto fatto dalla Giunta regionale per fattispecie simili prima della adozione della citata Delib.G.R n. 45/24, secondo le modalità e le condizioni descritte in premessa alla presente deliberazione;
 - 2 di autorizzare l'accoglimento dell'istanza di estensione dell'efficacia temporale dei provvedimenti di VIA, in presenza delle condizioni descritte in premessa, per una sola volta, previo pagamento degli oneri istruttori, se dovuti, ai sensi della Delib.G.R. n. 45/24 del 2017 e successive modifiche integrazioni;
 - 3 di dare mandato all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente perché provveda all'adozione di tutti gli adempimenti necessari all'attuazione dell'atto di indirizzo predetto.

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

In cui si delibera:

di approvare l'atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lett.a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, modificando l'allegato B della Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017, stabilendo che dalla data di pubblicazione della presente deliberazione:

1. le *“opere o interventi di nuova realizzazione”*, di cui all'allegato B1 della Delib.G.R. n. 45/24 del 2017, tenuto anche conto dei criteri/soglie definiti dal D.M. 30.3.2015, e ricadenti anche parzialmente all'interno di siti della Rete natura 2000, sono sottoposti alla procedura di V.I.A. regionale, nell'ambito della quale deve essere ricompresa la valutazione di incidenza di cui al D.P. R. n. 357/1997;
2. sono sottoposti alla procedura di V.I.A., tenuto anche conto dei criteri /soglie definiti dal D.M. 30.3.2015, e alla procedura di valutazione di incidenza, di cui al D.P.R. n. 357/1997:
 - a. le modifiche/estensioni di opere esistenti, che ricadono, anche parzialmente, nei siti della Rete Natura 2000, qualora le medesime modifiche/estensioni comportino il superamento delle soglie dimensionali fissate nell'allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/2006;
 - b. le *“modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato A1 o all'allegato B1 già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato A1)”*, che ricadono, anche parzialmente, nei siti della Rete Natura 2000;

le deliberazioni della Giunta regionale, conclusive dei procedimenti in materia di V.I.A., avviati in data antecedente al 27 settembre 2017, e per i quali non si sia ancora provveduto all'inoltro al B.U.R.A.S., sono pubblicati unicamente nel sito web della Regione.

- **DGR 59/90 del 27.11.2020** *“Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili”*, in particolare ai punti:
 1. Fonti rinnovabili in Sardegna; in cui si analizzano gli impianti fotovoltaici su diversi piani come di seguito riportato.

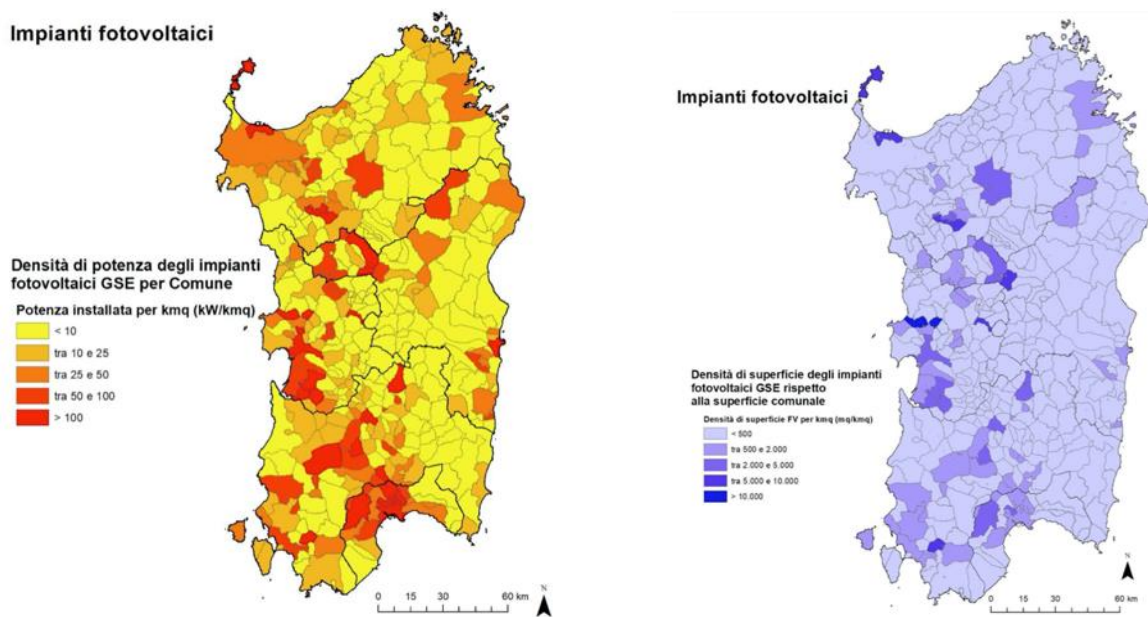


Fig. 3: Densità degli impianti FTV per potenza e per superficie.

		Impianti	Numero	Incidenza sul totale
Fotovoltaici	Esistenti	Potenza < 3 kW	10.304	31%
		Potenza compresa tra 3 e 20 kW	21.357	65%
		Potenza compresa tra 20 e 200 kW	932	3%
		Potenza > di 200 kW	272	1%
	Totale		32.865	100%
	Autorizzati	Potenza > di 200 kW	8	100%
Totale		8	100%	

Fig. 4: Analisi sull’incidenza dei fotovoltaici per potenza.

Tipologia di impianti fotovoltaici	Impianti		Superficie occupata	
	Numero	Incidenza rispetto al totale impianti	Superficie (ha)	Incidenza rispetto al totale impianti
Impianti con potenza > 200 kW	272	100%	887	100%
A terra	74	27%	390	44%
Su serra	43	16%	330	37%
In copertura	150	55%	141	16%
Misto su serra/in copertura	4	1%	26	3%
Misto a terra/in copertura	1	0%	0,5	0%
Impianti con potenza tra 20 e 200 kW	932	100%	58	100%
In copertura	932	100%	58	100%
Impianti con potenza tra 3 e 20 kW	21.357	100%	114	100%
In copertura	21.357	100%	114	100%
Impianti con potenza < 3 kW	10.304	100%	23	100%
In copertura	10.304	100%	23	100%
Impianti con potenza > 200 kW AUTORIZZATI MA NON REALIZZATI	8	100%	184	100%
A terra	8	100%	184	100%
Su serra	0	0%	0	0%
In copertura	0	0%	0	0%
TOTALE IMPIANTI	32.873	100%	1.267	100%
TOTALE a terra	83	0%	574	45%
TOTALE su serra	47	0%	357	29%
TOTALE in copertura	32.743	100%	336	26%

Fig. 5: Analisi sulla tipologia di copertura degli impianti fotovoltaici.

2. Effetti dovuti all'installazione di impianti di produzione energetica da FER;
 3. Fonte Solare; di cui al punto 3.1 si esplicitano i Potenziali impatti negativi e misure di mitigazione.
- **DGR 11/75 del 24.03.2021** "Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)". E in particolare oltre alle direttive si è presa visione degli:
 1. allegato A si evincono le "Categorie di opere da sottoporre alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) regionale"
 2. allegato B si evincono le "Categorie di opere da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. regionale"
 3. allegato C si evincono gli "Oneri istruttori".

Dato che l'obiettivo della relazione paesaggistica è quella di verificare la conformità e la coerenza con le indicazioni date da tutti gli strumenti di pianificazione territoriale, superandone le criticità individuate dagli stessi, si proseguirà alla descrizione:

1. della localizzazione dell'area di impianto;
2. della individuazione delle criticità individuate;
3. dei criteri progettuali utilizzati per la localizzazione dell'impianto.

Successivamente si procede all'approfondimento progettuale in tal modo:

1. verificando la compatibilità con ciascuno degli strumenti di pianificazione territoriale sopra richiamati;

2. individuando le principali criticità ambientali segnalate dagli strumenti di pianificazione territoriale stessi o individuate in campo, nel corso dei numerosi sopralluoghi;
3. verificando l'effettivo impatto prodotto dall'impianto fotovoltaico su di esse e le modalità di superamento delle criticità.

3. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI IMPIANTO

Serri è un comune di circa 629 abitanti nella provincia del Sud Sardegna con un'estensione territoriale di 19,18 km²; confina a Nord con il territorio di Isili, ad Ovest con Escolca, ad Est con Nurri e a Sud con Mandas. I collegamenti stradali appaiono sufficientemente dimensionati grazie alla presenza delle SS128 e SS198 che consentono collegamento con i centri confinanti e grazie alla presenza della SS 197 che rende possibili i collegamenti con i centri più importanti.

Il territorio è articolato da tre unità di paesaggio: l'altopiano basaltico della Giara di Serri a Nord-Est, le colline di scisti a Sud e la valle attraversata da vari corsi d'acqua (tra i quali il più importante è Rio Mulargia) ad Ovest. Le prime attestazioni della frequentazione umana risalgono all'epoca prenuragica e constano di scarti di lavorazione in ossidiana sulla Giara di Serri, in particolare in località "Mitza de su Crobu" e di un menhir protoantropomorfo, ubicato in località "Sa Porta".

Per l'età protostorica, nel sito di "Gudditroxu" emergono resti di capanne nuragiche e sono presenti avari nuraghi accertati, incluso il villaggio santuario di Santa Vittoria, nelle vicinanze del quale vi è una struttura rettangolare absidata interpretata come una tomba dei giganti. Sono presenti anche altri nuraghi sia che complessi. Esistono i resti di insediamenti di età romana dei quali è ipotizzabile una continuità col Medioevo nonostante la transizione di alcune aree.

La titolazione della parrocchia di Serri a San Basilio riporta ad ambito bizantino nonostante nell'edificio non vi siano più tracce architettoniche riferibili a tale orizzonte culturale.

Serri appartenne al Giudicato di Cagliari e fece parte della curatoria di Siurgu poi sotto il dominio pisano ed aragonese passando dalla famiglia dei Carroz al Marchesato di Mandas e ducato dei Maza. In epoca sabauda la signoria passò ai Tellez-Giron d'Alcantara, ai quali fu riscattato nel 1839 con la soppressione del sistema feudale.

All'interno del paese sorgevano le chiese di San Basilio e Sant'Antonio da Padova, mentre quella dedicata alla Virgen del Carmen, appena al di fuori dei margini del villaggio oggi è indicata come Santa Maria. Altri edifici d'interesse (come il Montegratico o l'edificio delle ex scuole medie) o beni più recenti, come i murales, sono compresi nei confini del centro abitato odierno e non interessano quindi la zona in esame per quanto riguarda la presente relazione.

Il centro storico del paese è costituito da antiche case rurali con ampi cortili e portoni ad arco. La vita della comunità è legata alle attività agropastorali e artigianali: panificazione, ricamo, cestini, intaglio del legno. Il nucleo originario del paese si sviluppò intorno alla parrocchiale di san Basilio magno, eretta intorno al 1100 in stile romanico-pisano, con richiami al culto bizantino. L'interno è impreziosito da un settecentesco altare maggiore in marmo e tre altari lignei seicenteschi in stile barocco.

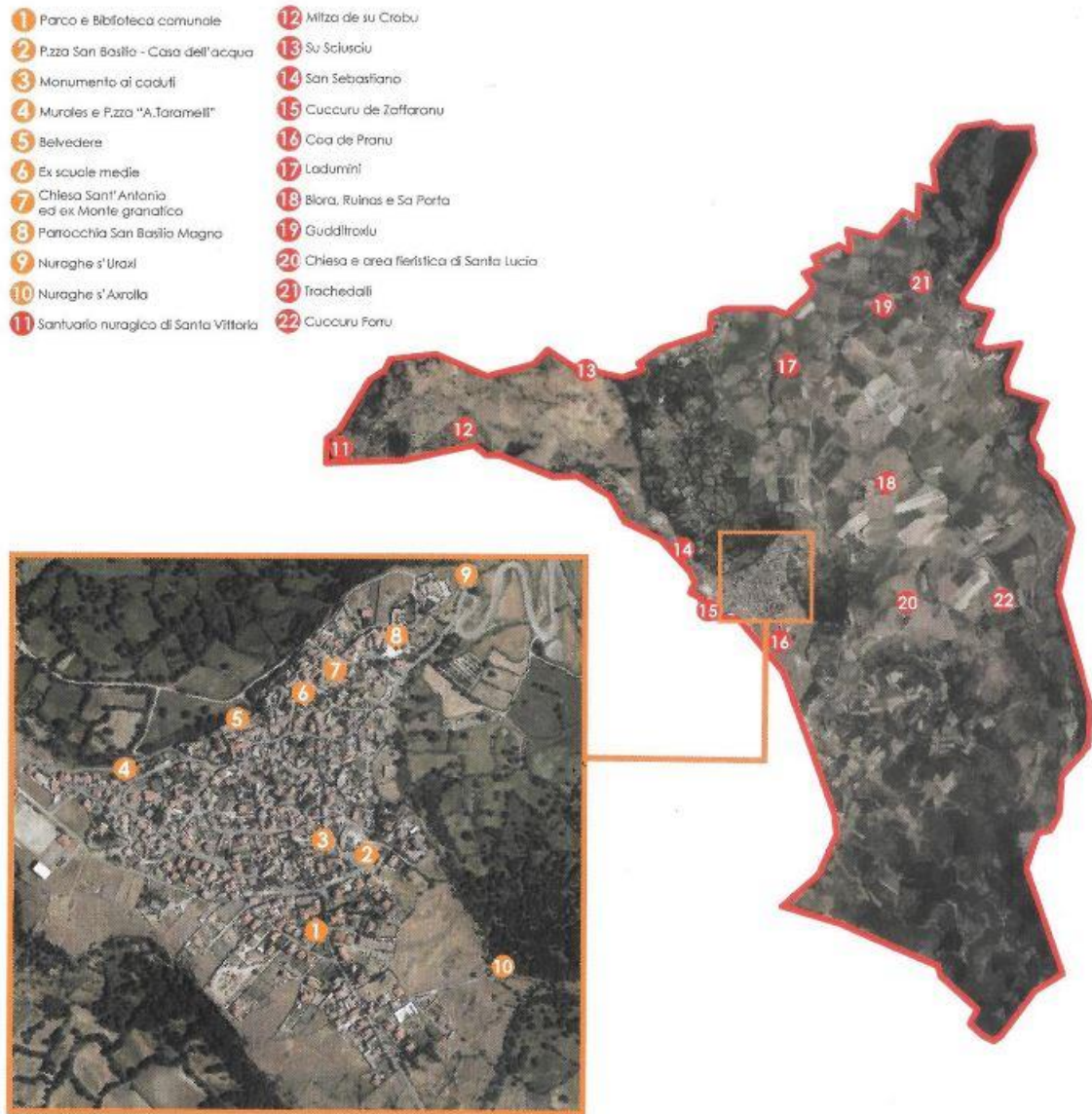


Fig. 6: Beni culturali di Serri, da Paglietti et alii 2018, p. 12



Fig. 7: Beni archeologici da Sardegnarcheologica.

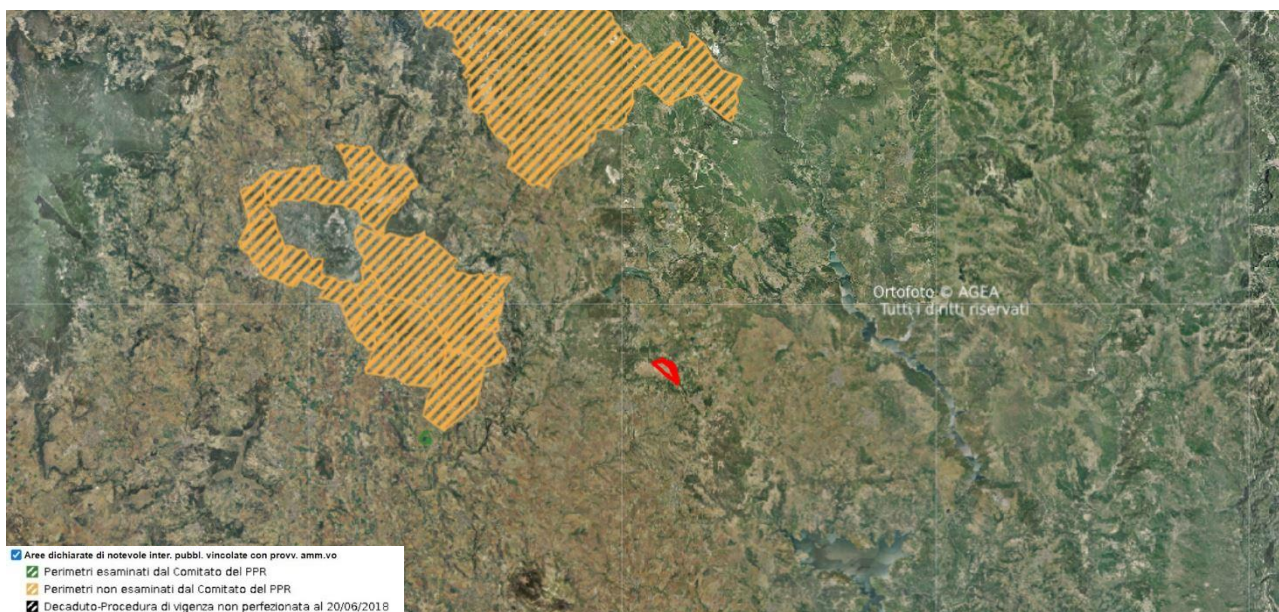


Fig. 8: Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento 136 e 157 del D. Lgs. 42/2004 amministrativo da sito Sardegna Mappe.

3.1 AREA DI INTERVENTO

I terreni sono localizzati nella *ZONA AGRICOLA E / Agricola* del Comune di Serri, secondo quanto documentano i Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU). L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nel Comune di Serri, il cui abitato è localizzato ad una altitudine di circa 640 m. s.l.m., con un territorio di 19,18 km² ed una popolazione di circa 629 abitanti.

4. CRITERI TECNICO-PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

4.1 CRITERI PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

I criteri progettuali per una localizzazione dell'impianto che riducono per quanto più possibile gli impatti su ambiente e paesaggio sono stati diversi e sono descritti nei paragrafi successivi.

In sintesi, l'area di impianto è stata scelta poiché in possesso dei seguenti requisiti:

- Distanza dalla costa sufficiente a minimizzare l'impatto visivo;
- Distanza da centri abitati sufficiente ad annullare tutti gli impatti, compreso quello visivo;
- Distanza da edifici rurali sufficiente ad annullare l'impatto acustico ed elettromagnetico.

4.1.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE AREE DI INTERVENTO E OCCUPAZIONE TERRITORIALE

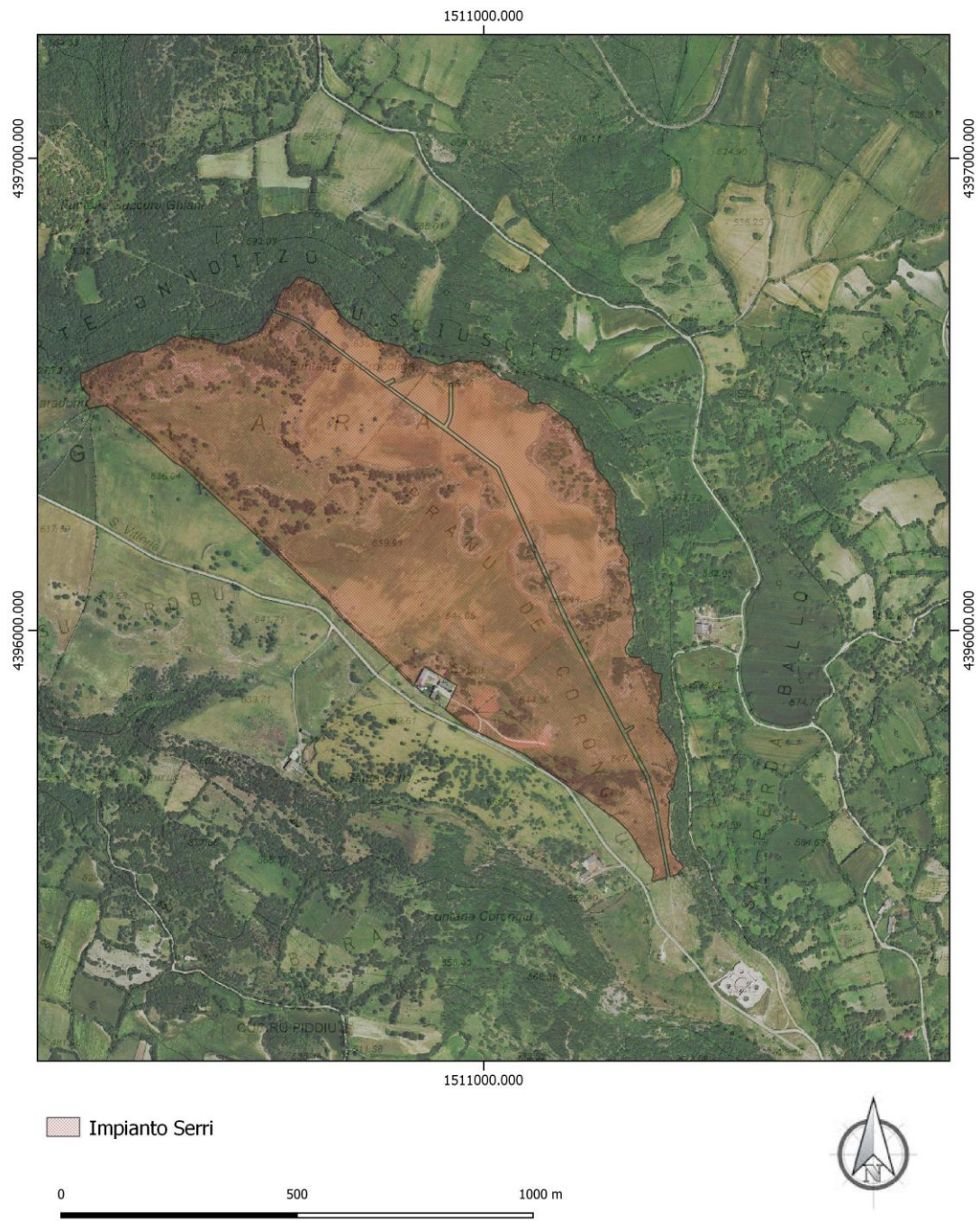
L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nel Comune di Serri nella Loc. Pranu de Corongiu.

Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale:

- Fig. 1 del Comune di **Serri**, particelle 89, 88, 107, 93, 98, 84, 83, 86.

I terreni sono classificati secondo il vigente PDF de Comune di Serri come zona E agricola:

- **ZONA E:** Sono le parti del territorio destinate ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti.



4.1.2 ACCESSIBILITA' AL SITO

Un aspetto che non può essere trascurabile nella scelta del sito per lo sviluppo di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è l'accessibilità.

È necessario che il trasporto in fase di accantieramento tutte le componenti che andranno a costituire l'impianto stesso: in particolare nel nostro caso trattasi di moduli fotovoltaici, strutture di sostegno dei moduli, cabine di Trasformazione e Consegna (previste ad elementi prefabbricati) e tutti i componenti elettrici (trasformatore MT/BT, inverter, quadri elettrici, cavi BT e MT ecc.). Lo stesso vale per la fase di esercizio, tenendo conto della manutenzione, e della fase di dismissione in cui sarà necessario ripristinare lo stato precedente dell'area. Da un punto di vista logistico, si potrà usufruire delle strade esistenti (SS 131, SS 128 e la strada comunale via Santa Vittoria) nelle aree limitrofe, poiché i mezzi di trasporto che si utilizzeranno nella fase di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto sono del tipo normalmente circolanti su strada. La nuova viabilità interna al servizio dell'impianto sarà invece realizzata col fine di facilitare l'accesso alle cabine dell'impianto, pertanto i percorsi all'interno dell'impianto saranno realizzati con materiale di origine naturale proveniente da cave di prestito, qualora sia necessario.

L'area su cui sorgerà l'impianto agrivoltaico "SERRI" ricade nel territorio comunale di Serri, verso il confine con Isili; si situa poco al di fuori del contesto urbano, in zona agricola, a ridosso della strada comunale via Santa Vittoria e poco distante dalla SS128.

4.2 CRITERI TECNICI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Da un punto di vista tecnico, nella scelta del sito, sono stati verificati i seguenti aspetti: le caratteristiche plano-altimetriche, l'irraggiamento, l'ubicazione, la connessione alla RTN, l'accessibilità al sito.

4.2.1 CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE

L'area di impianto interessata dal progetto presenta una morfologia sub - pianeggiante e si trova a circa un'altezza media sul livello del mare di 642 m.

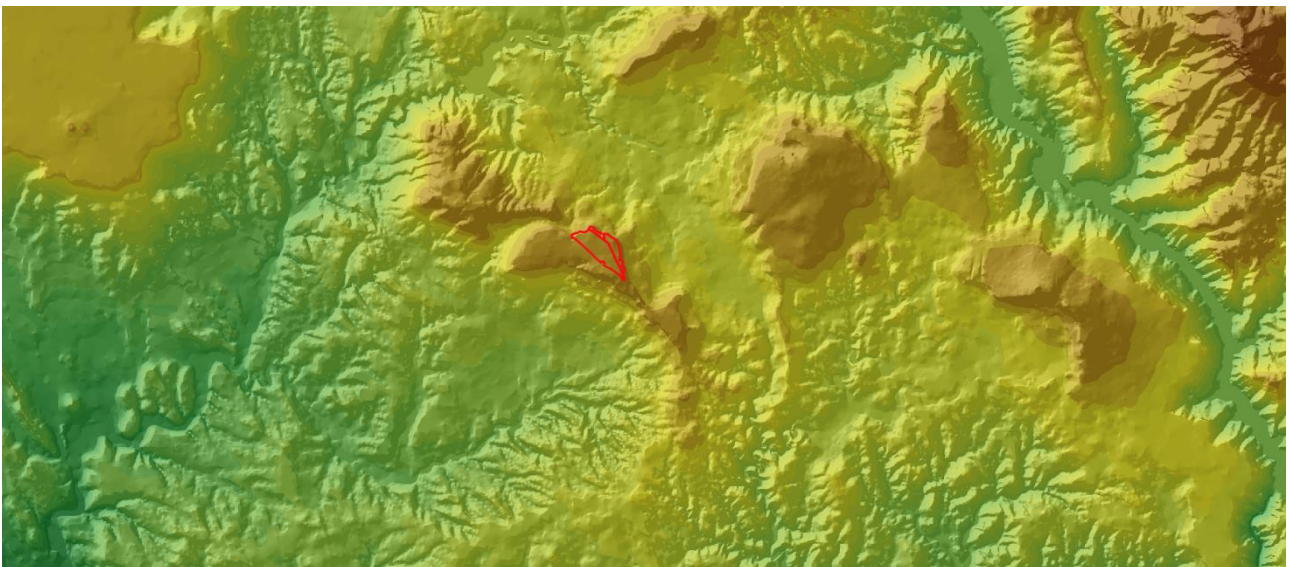


Fig. 10: Altimetria (10 m) del sito da Sardegna Mappe.

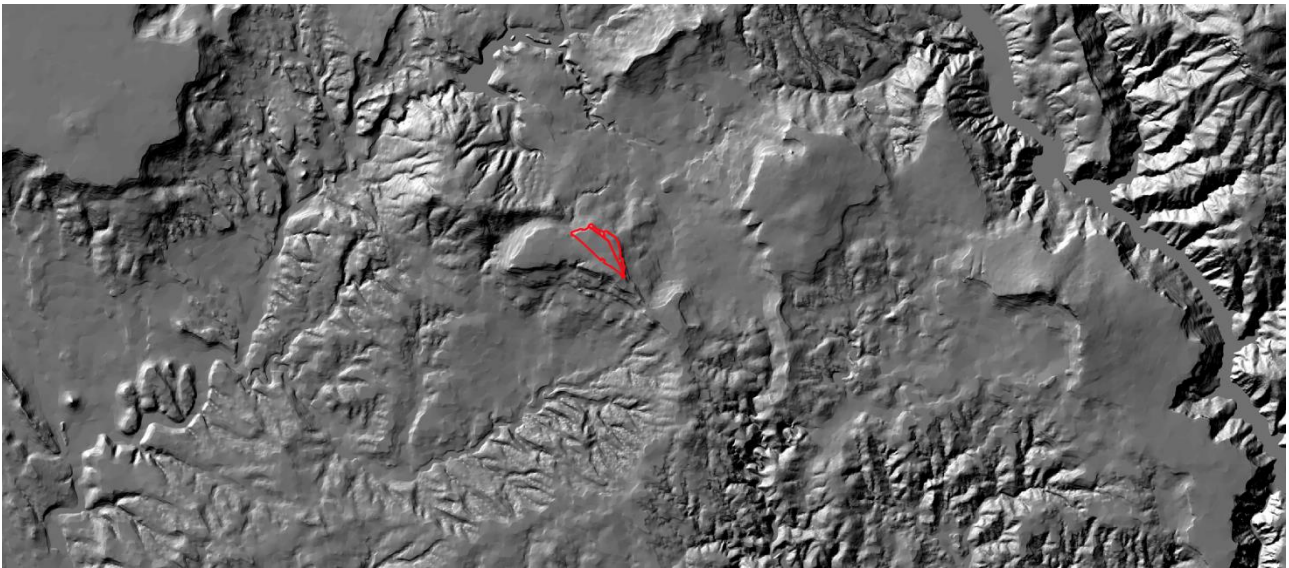


Fig. 11: Ombreggiatura (10 m) del sito da Sardegna Mappe.

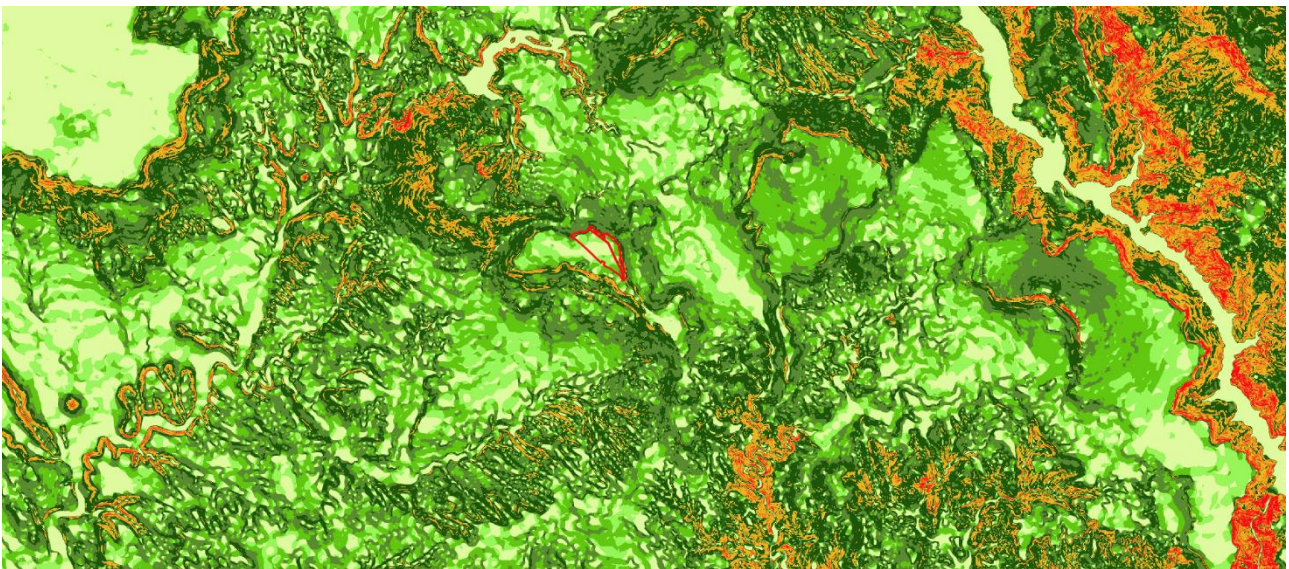


Fig. 12: Acclività percentuale (10m) del sito da Sardegna Mappe.

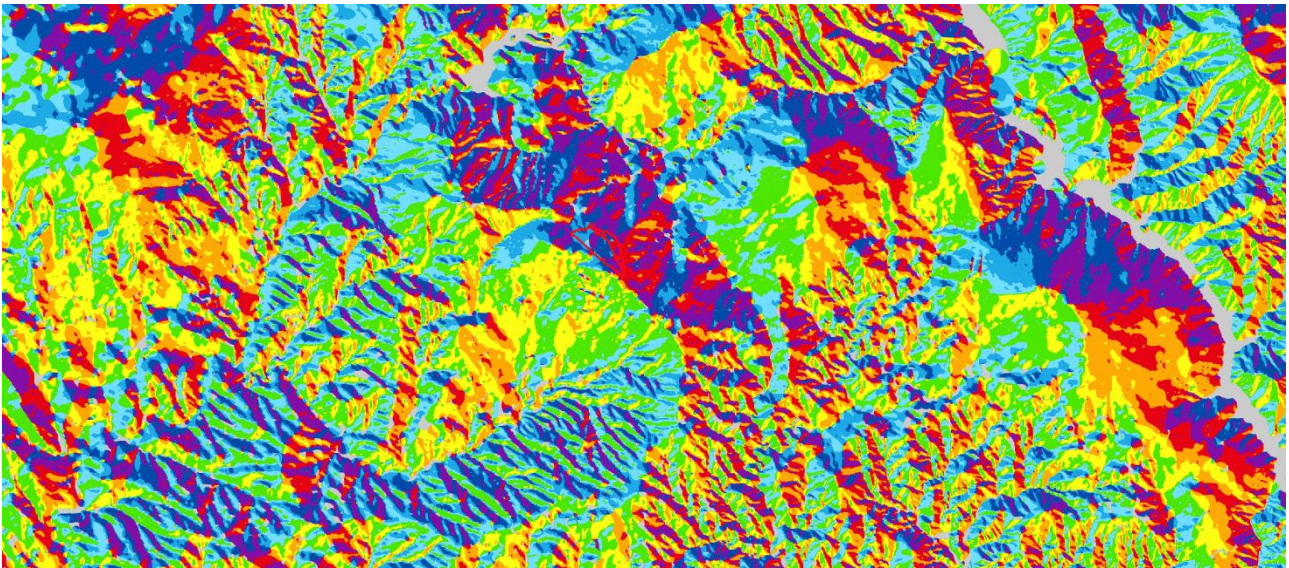


Fig. 13: Esposizione (10m) del sito da Sardegna Mappe.

4.2.2 IRRAGGIAMENTO

L'area scelta per l'installazione dell'impianto agrivoltaico risulta essere ad elevata efficienza energetica. È, infatti, in un'area che risulta avere uno dei valori più alti di Irraggiamento Solare (misurato in kWh/m²) in Italia, come riportato nelle carte dell'irradiazione solare pubblicate da ENEA.

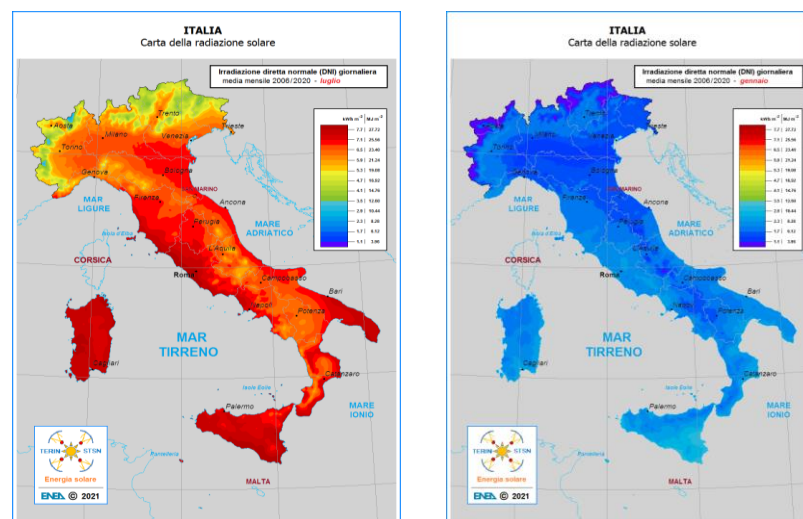


Fig. 14-15: Carta della radiazione solare (DNI giornaliera) mese luglio/gennaio.

In particolare, nella ex - provincia di Nuoro entro cui veniva considerato Serri, si registrano in media i seguenti dati:

- Radiazione solare annua:
 min. orizzontale 1581; verticale 1146; ottimale 1802
 media orizzontale 1624; verticale 1194; ottimale 1854
 max. orizzontale 1673; verticale 1227; ottimale 1908

Nello specifico la radiazione solare annua registrata nel Comune di Serri è 1606,0 kilowatt/ora annui.

- La radiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²] registrata dalla stazione di rilevazione più prossima, ossia quella di Serrenti, i dati sono:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2.11	2.89	4.22	5.17	6.17	6.69	6.72	5.92	4.61	3.42	2.33	1.89

Per quanto riguarda i dati sulle fonti di produzione, nella prov. di Cagliari, risultano interessanti i dati riguardo:

- La produzione annua per kilowatt picco:
min. orizzontale 1163; verticale 845; ottimale 1314
media orizzontale 1198; verticale 887; ottimale 1360
max. orizzontale 1234; verticale 917; ottimale 1397.

- L'angolo di inclinazione ottimale per i moduli fotovoltaici:
min. 32°
medio 33°
max. 34°

4.2.3 UBICAZIONE

Il progetto dell'impianto fotovoltaico interesserà un'area a:

- Circa 0,98 km lineari dal centro urbano del Comune di Serri;
- Circa 1,5 km lineari dal centro urbano del Comune di Escolca;
- Circa 1,94 km lineari dal centro urbano del Comune di Gergei;
- Circa 5,65 km lineari dal centro urbano del Comune di Mandas;
- Circa 0,98 km lineari dal centro urbano del Comune di Isili.

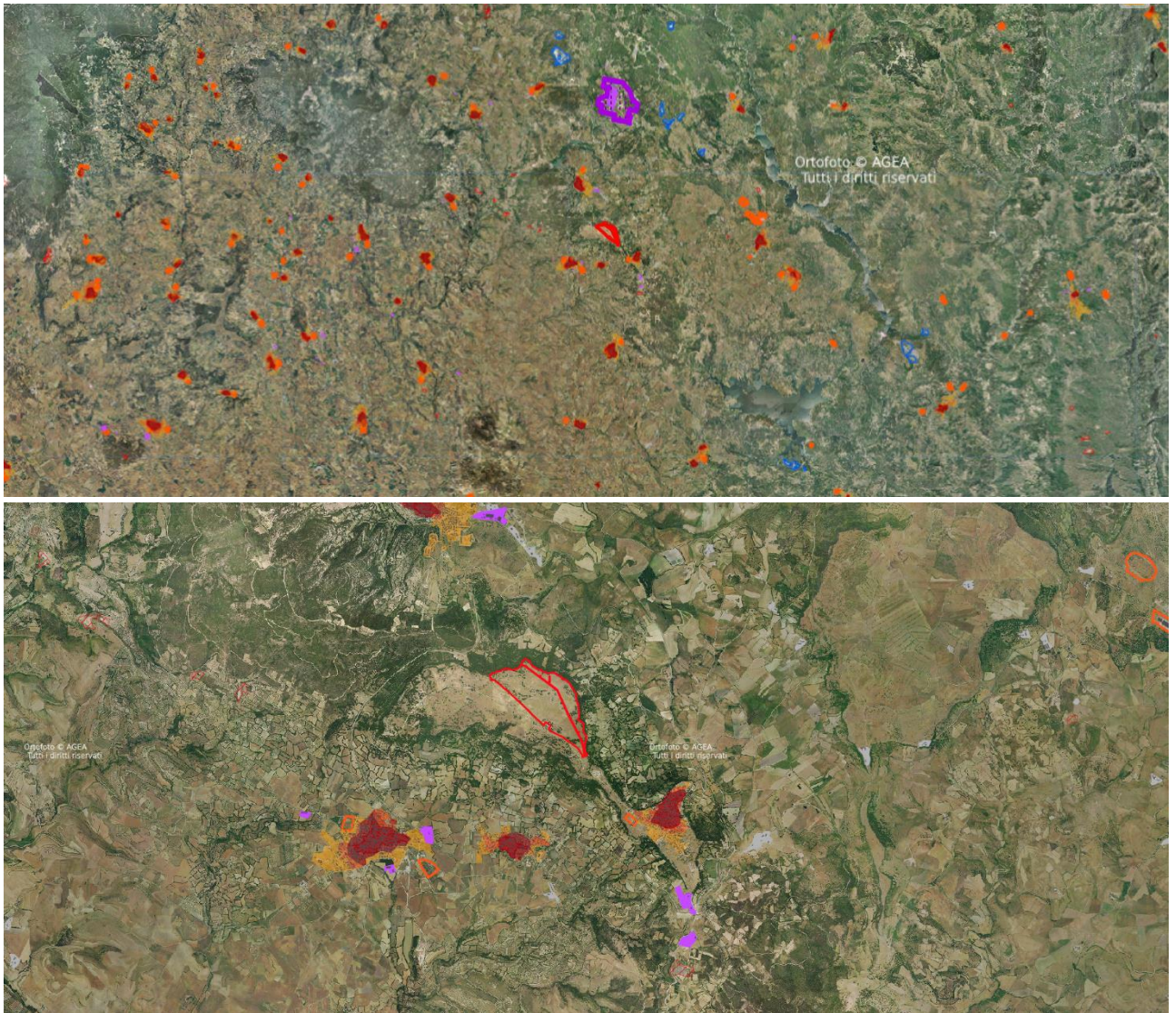


Fig. 16-17: Componente insediativa, area vasta e zoom su sito di intervento.

5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICA

Di seguito si esamina la effettiva compatibilità dell'intervento programmato secondo le tutele introdotte dagli strumenti della pianificazione territoriale, secondo logiche interscalari a partire dal livello nazionale, in accordo con il D.Lgs 42/04 *"Codice dei beni culturali"*, sino ad analizzarle entro le normative locali.

5.1 NORMATIVA NAZIONALE – D. LGS. 42/04

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, successivamente modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006 n. 157, è il principale strumento normativo italiano a cui bisogna riferirsi. Da tale decreto si evince che è attribuito al Ministero per i beni e le attività culturali il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale dell'Italia.

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, denominato come *"Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"* infatti si occupa nella parte terza dei beni paesaggistici.

In particolare all'art. 134 si definiscono (*comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008*):

- a) gli immobili e le aree di cui all'art. 136, individuati ai sensi degli art. da 138-141;
- b) le aree di cui all'art. 142;

- c) c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Di particolare interesse è l'art. 142. "Aree tutelate per legge" (articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008):

"Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli art. 3 e 4 del decreto legislativo n.34 del 2018);*
- i) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- j) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- k) i vulcani;*
- l) le zone di interesse archeologico.*

2. La disposizione di cui al comma 1, lettere a), b), c), d), e), g), h), l), m), non si applica alle aree che alla data del 6 settembre 1985:

- a) erano delimitate negli strumenti urbanistici, ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, come zone territoriali omogenee A e B;*
- b) erano delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n.1444, come zone territoriali omogenee diverse dalle zone A e B, limitatamente alle parti di esse ricomprese in piani pluriennali di attuazione, a condizione che le relative previsioni siano state concretamente realizzate;*
- c) nei comuni sprovvisti di tali strumenti, ricadevano nei centri edificati perimetrati ai sensi dell'art. 18 della legge 22 ottobre 1971, n. 865.*

3. La disposizione del comma 1 non si applica, altresì, ai beni ivi indicati alla lettera c) che la regione abbia ritenuto in tutto o in parte, irrilevanti ai fini paesaggistici includendoli in apposito elenco reso pubblico e comunicato al Ministero. Il Ministero, con provvedimento motivato, può confermare la rilevanza paesaggistica dei suddetti beni. Il provvedimento di conferma è sottoposto alle forme di pubblicità previste dall'articolo 140, comma 4.

4. Resta in ogni caso ferma la disciplina derivante dagli atti e dai provvedimenti indicati all'art. 157."

Concordemente alle direttive del Codice, è stato approvato il D.M. 10/09/2010 che fissa le *“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.

“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 modalità 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.”

Nella parte IV del DPCM si decretano le norme per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, precisando 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 agroalimentari 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).”

Per l'individuazione geografica dei beni paesaggistici si rimanda invece al livello più locale, ossia alla pianificazione regionale e successivamente comunale, che viene illustrata nei prossimi paragrafi.

5.2 NORMATIVA REGIONALE

5.2.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR

Il PPR articola metodologicamente le sue analisi sulla lettura riferita a tre assetti paesaggistici, ambientale, storico-culturale e insediativo.

Al fine di consentire scelte localizzative degli impianti produttivi non prevedibili/non previste, ma necessarie a soddisfare le esigenze economiche regionali, il Piano prevede e fissa criteri espliciti per le conseguenti verifiche di compatibilità, salvando comunque la possibilità di insediamenti extra-agricoli *“di cui sia dimostrata la rilevanza pubblica, economica e sociale e l'impossibilità di localizzazioni alternative.”*

Le Norme Tecniche di Attuazione del PPR fissano limiti di installazione per gli impianti fotovoltaici agli articoli 25, 26, 27, 33, 34 35 e 36 e riguardano le aree seminaturali, aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, aree tutelate di rilevanza comunitaria, aree protette nazionali, sistemi regionali dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali. In riferimento a ciò, si deve tener conto il Decreto Ministeriale del 10/09/2010, che aggiorna la lista di non idoneità. Le categorie individuate dal PPR si dividono pertanto in:

- ambiti di paesaggio, ossia le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, in cui convergono fattori strutturali, naturali e antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individuati o d'insieme;
- beni paesaggistici, ossia quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono una identificazione puntuale;
- beni paesaggistici d'insieme, ossia quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale;
- componenti di paesaggio, ossia quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio;
- beni identitari, ossia quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.

Sulla base delle analisi condotte per la redazione del PPR, sono stati individuati 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. L'intero territorio comunale, e l'area di intervento in particolare, non ricadono in alcun ambito costiero del PPR.

L'area è comunque classificata tra i territori non costieri nell'allegato al Piano in scala 1:50.000 denominato "Foglio 540 – Provincia di Oristano - Provincia del Medio - Campidano Provincia di Cagliari - Provincia di Ogliastra."

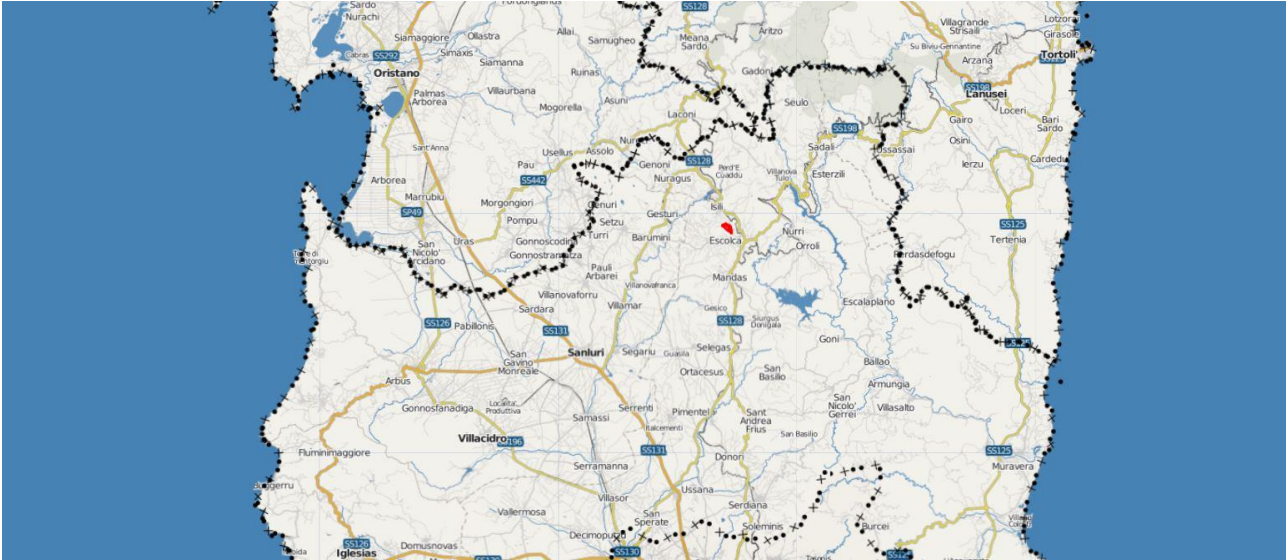


Fig. 18: Confini provinciali su stradario con lotto di progetto in rosso.

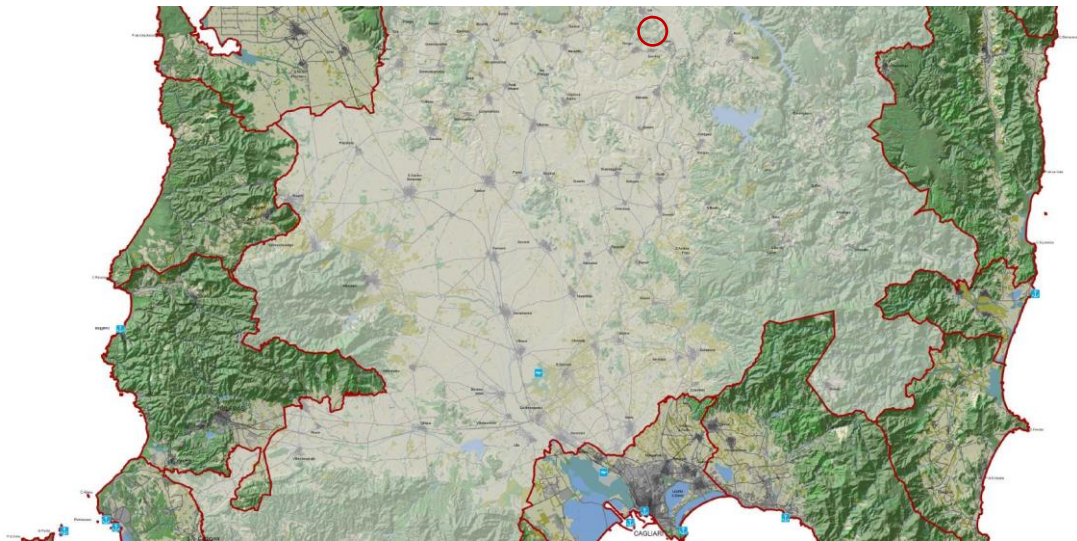


Fig. 19: Estratto PPR Tav. 1.1, Carta Ambiti di Paesaggio.

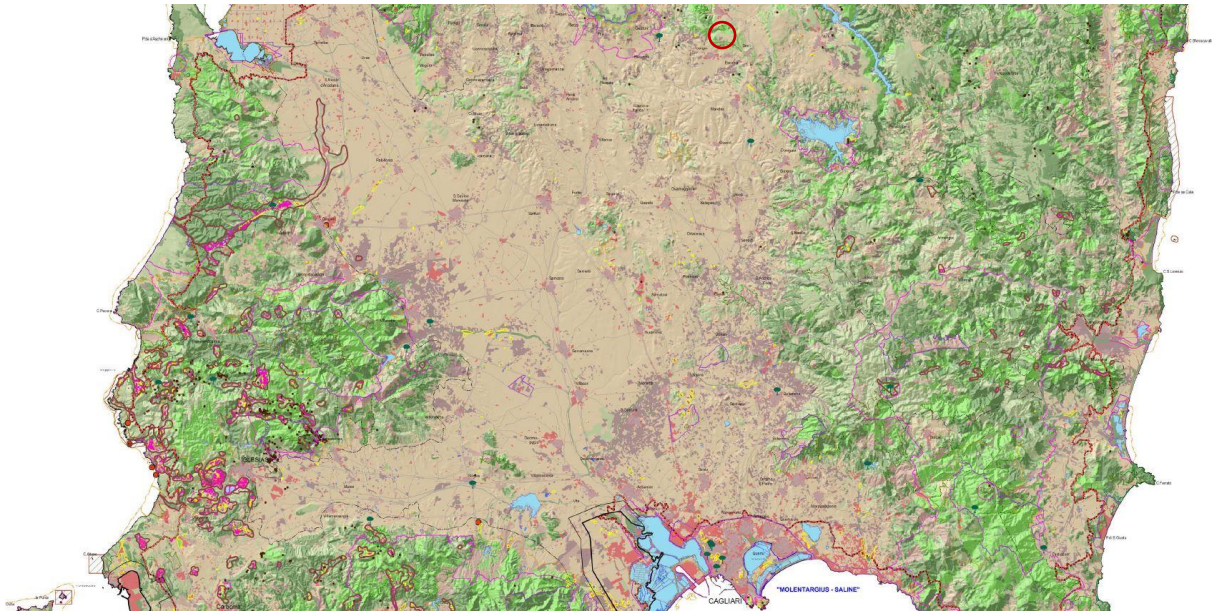


Fig. 20: Estratto PPR, Assetto Ambientale.

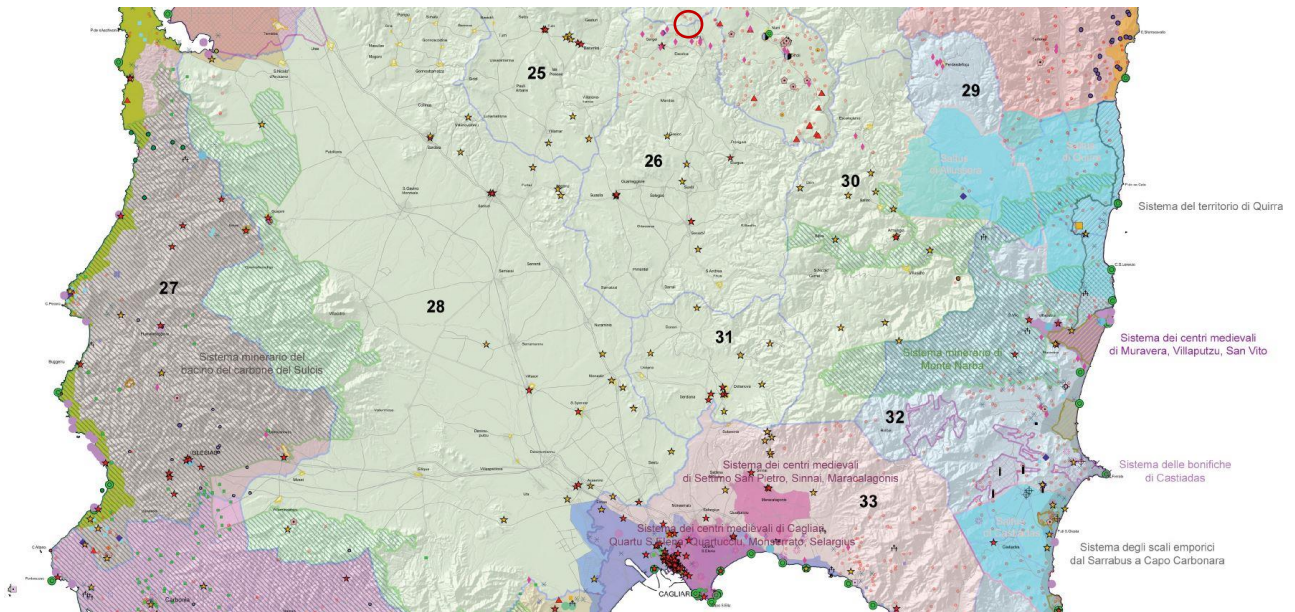


Fig. 21: Estratto PPR, Assetto storico-culturale.

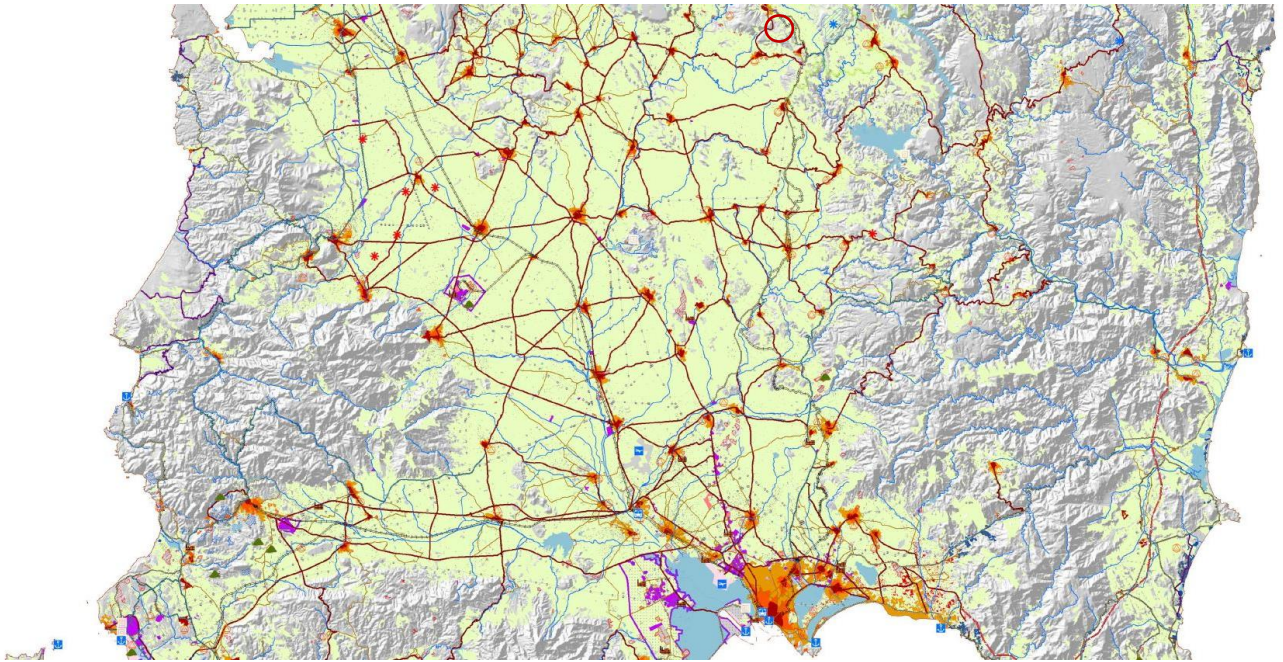


Fig. 22: Estratto PPR, Assetto insediativo.

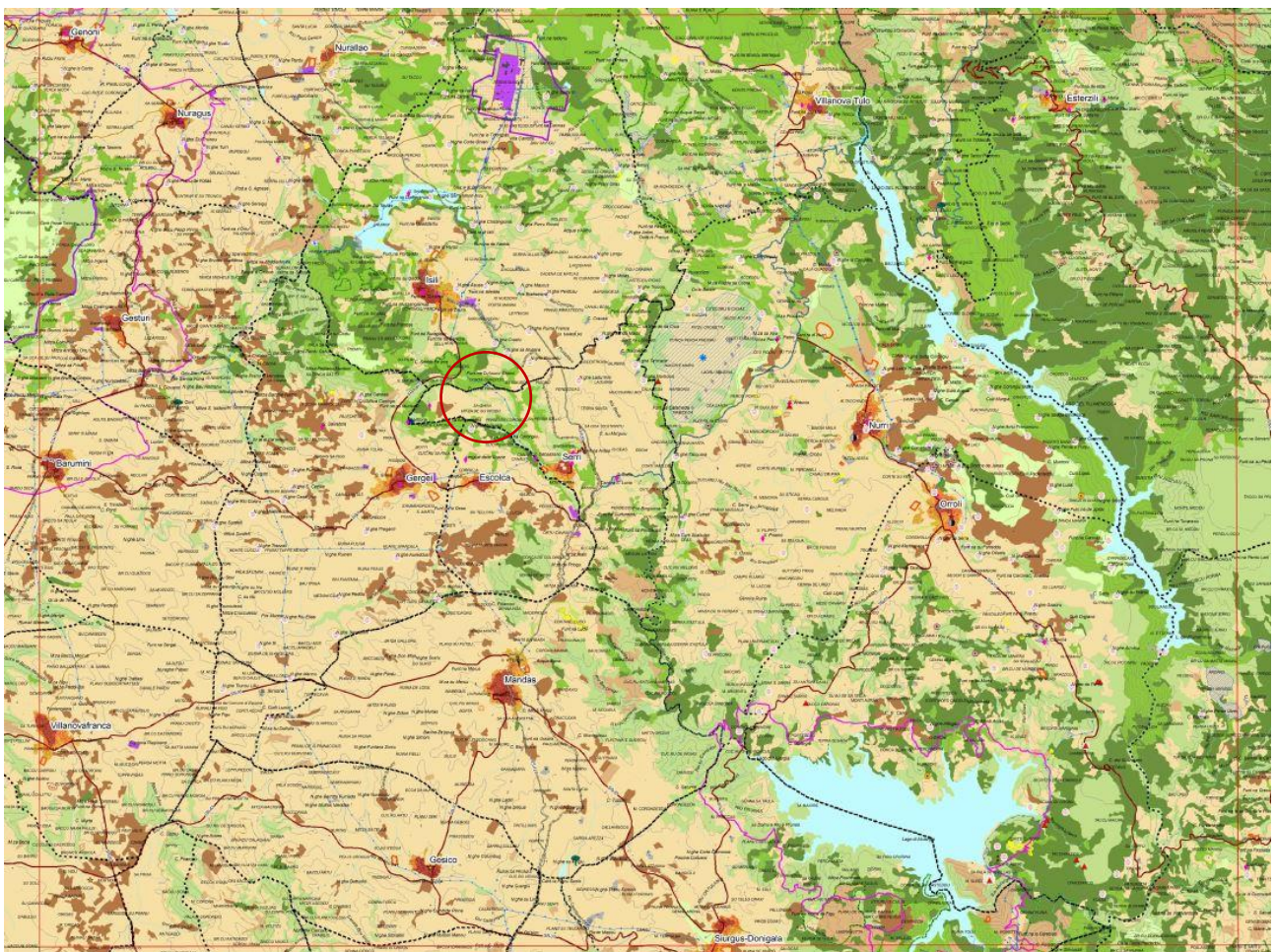


Fig. 23: Estratto PPR Ambiti di Paesaggio con zoom su area di progetto, "Foglio 540 – Provincia di Oristano- Provincia del Medio- Campidano Provincia di Cagliari- Provincia di Ogliastra."

Per quanto riguarda la disciplina delle altre categorie, il PPR prescrive la tutela di:

1. beni individuati ai sensi del D.Lgs 42/04 (artt. 136, 142, 143);
2. aree sottoposte a vincolo idrogeologico;
3. territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette;
4. riserve e monumenti naturali e altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della LR 31/89.

VINCOLI PER LE AREE DI RILEVANZA NATURALISTICO AMBIENTALE (L.R. 31/ 89)

Attraverso la Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31: *“Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”*, la Regione, propone la definizione di questi sistemi ai fini della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio della Sardegna. Il sito non rientra nelle aree sottoposte a tutela come Siti di Interesse Comunitario (SIC), Zona Speciale di Conservazione (ZSC), Zona di Protezione (ZPS), ossia i siti afferenti alla Rete Natura 2000.

Come sopra indicato, il processo di individuazione metodologica dei beni è stato strutturato attraverso un’analisi territoriale articolata in:

1. l’assetto ambientale
2. l’assetto storico-culturale
3. l’assetto insediativo.

ASSETTO AMBIENTALE

Per quanto riguarda la disciplina delle altre categorie, il PPR prescrive la tutela di:

1. beni individuati ai sensi del D.Lgs 42/04 (artt. 136, 142, 143);
2. aree sottoposte a vincolo idrogeologico;
3. territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette;
4. riserve e monumenti naturali e altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della LR 31/89.

L'area e tutto il suo contesto sono stati oggetto di valutazione basate sulle normative vigenti nazionali e comunitarie in materia di tutela dell’ambiente e del paesaggio. Sono stati considerati tutti i fattori e le componenti che andrebbero a condizionare l'area ponendo limitazioni all’intervento. Sulla base delle indicazioni nazionali e regionali, è stata verificata la presenza sul confine sud di:

- Area e Siti con valore Paesaggistico (presenza di fiumi, torrenti oltre a che piccoli laghi o invasi in cui vi è una fascia di rispetto di 150m (D.Lgs. 42/04, art. 142);

mentre è stata verificata l’assenza di:

- Beni Paesaggistici (ex art. 143).

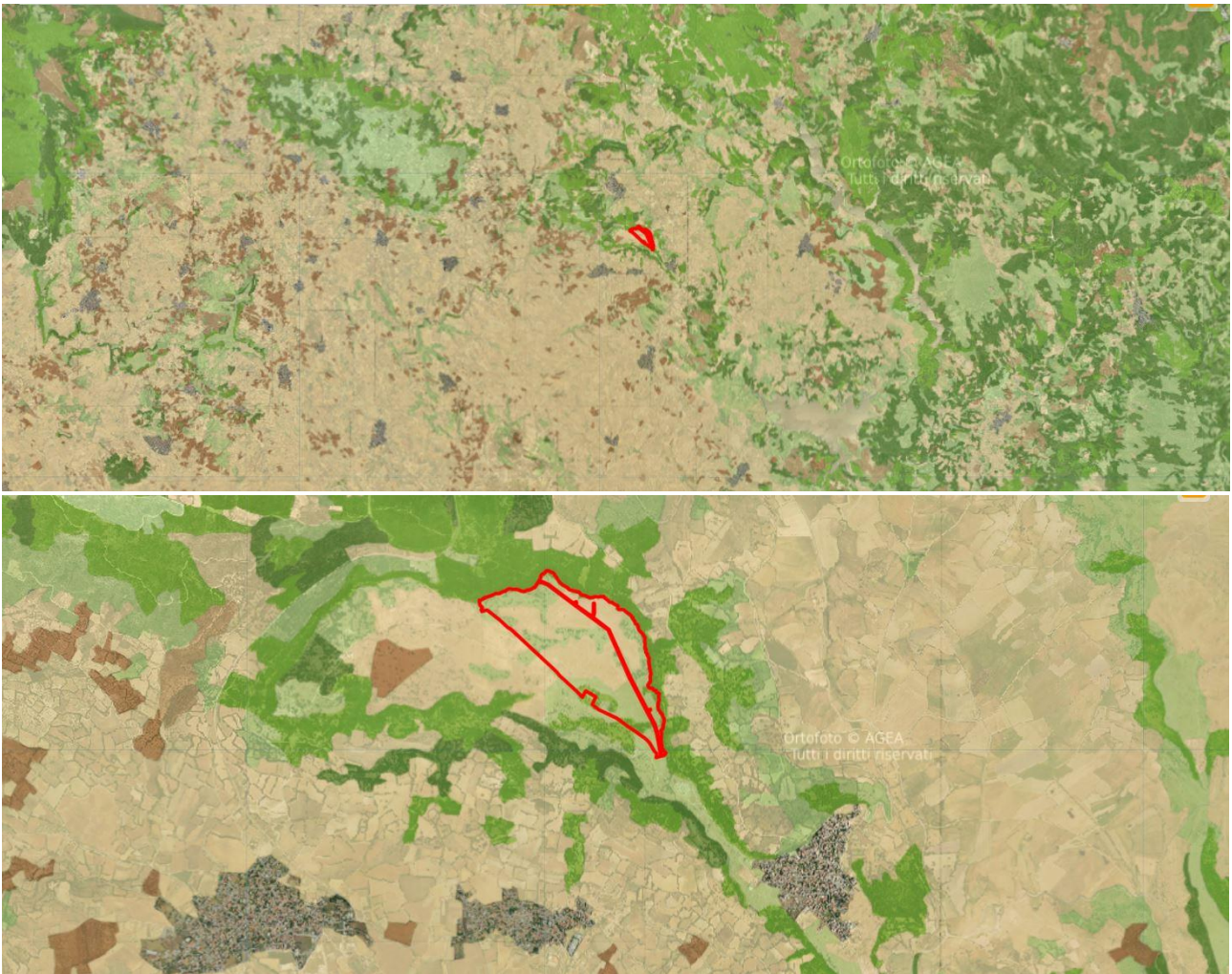


Fig. 24-25: Componente ambientale, area vasta e area di progetto. Sardegna Mappe PPR.

Delibera n. 59/90 (punto 4 allegato B3 DELIBERAZIONE N. 11/75 del 24.03.2021)

I territori oggetto di studio sono caratterizzati dalla presenza di numerose aree protette, o zone di valore ambientale date dalla presenza di animali tutelati, istituite a livello internazionale come zone classificate o protette dalla normativa nazionale come i siti della rete Natura 2000 per la salvaguardia e la tutela della fauna. SIC e ZPS non sono aree protette nel senso tradizionale e quindi non rientrano nella legge quadro sulle aree protette n. 394/91. La Delibera del 27 novembre 2020, n. 59/90 non evidenzia i terreni come Aree SIC e ZPS, in ogni modo non costituiscono un vincolo prescrittivo, quindi non escludono la realizzazione dell’impianto fotovoltaico in questione. Il sito interessato dalla realizzazione dell’opera non ricade all’interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE “*Habitat*”, Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

Il sito non è interno alla zona IBA (Important Bird Area), ossia aree importanti per l’avifauna, ma si trova in una posizione abbastanza prossima alla perimetrazione IBA. Il sito preso in esame non è interno alle perimetrazioni che delineano le aree in cui sono presenti specie animali tutelati da convenzioni internazionali. Il sito come sopra detto non risulta direttamente interessato da beni paesaggistici art. 143, mentre risulta parzialmente interessato dalla fascia di rispetto del rio tutelato dal D.LGS. 142. Sul confine sud ovest.

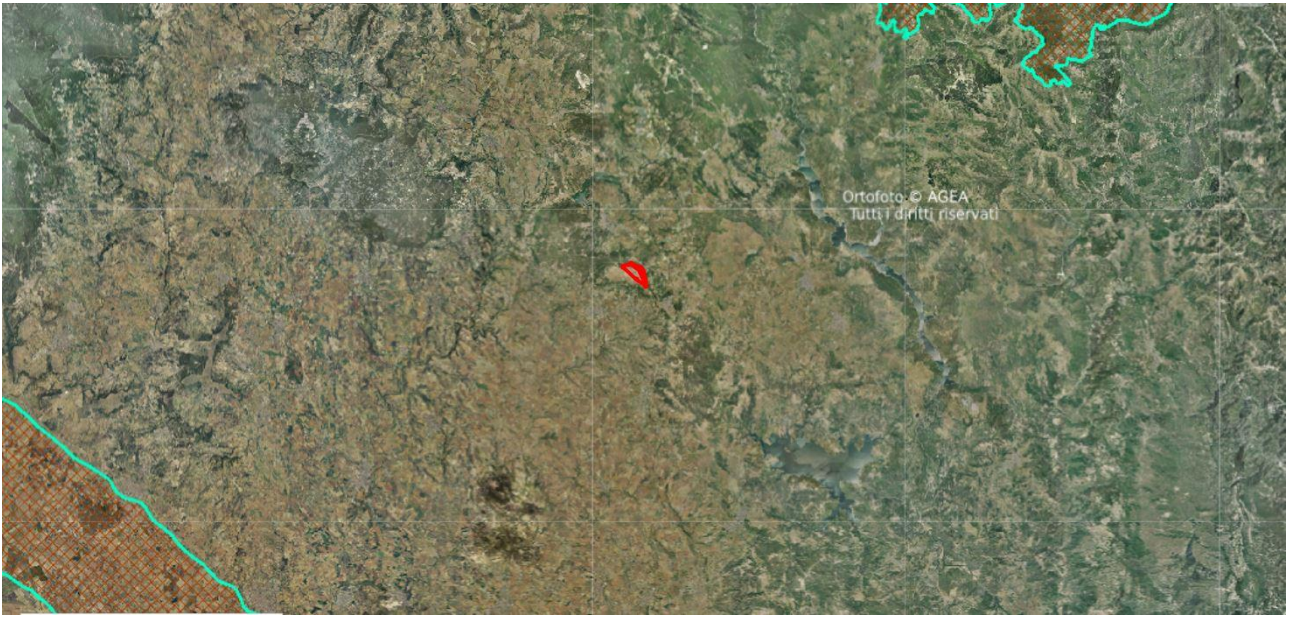


Fig. 26: Perimetri IBA con in rosso il lotto di interesse.

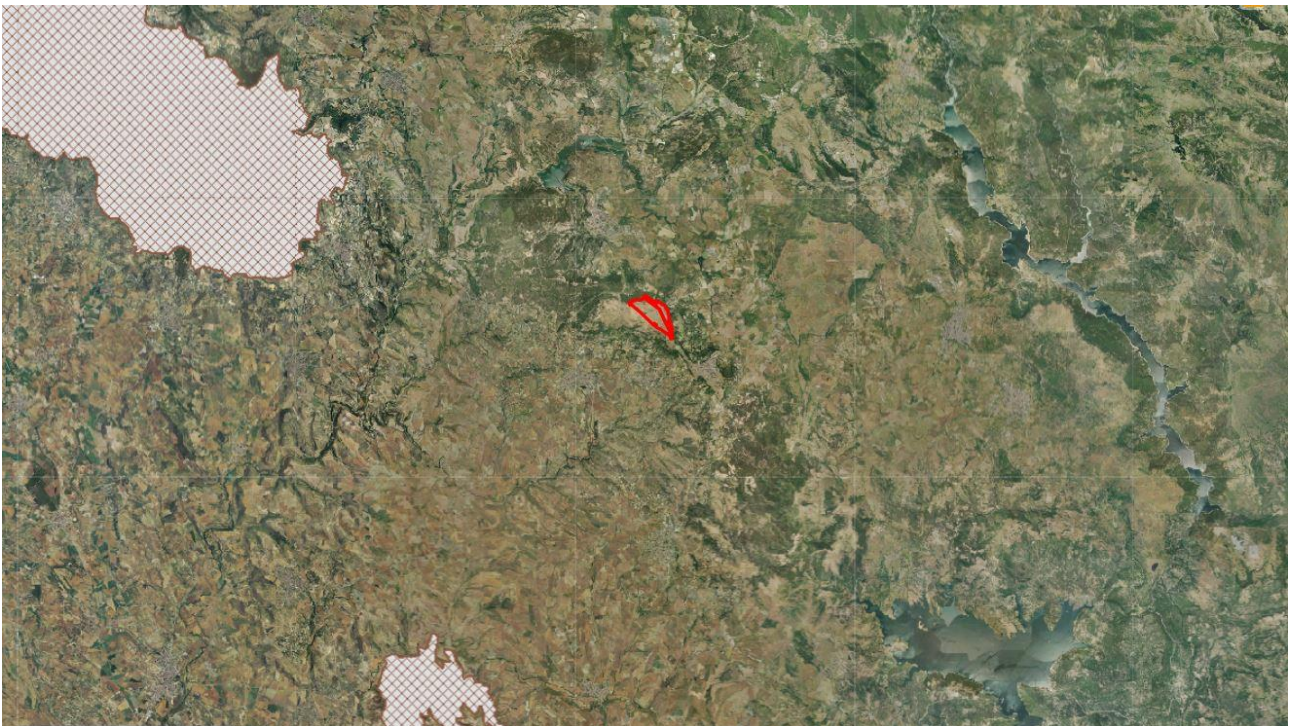


Fig. 27: Perimetri SIC ZSC 2021, con in rosso il lotto di interesse.



Fig. 28: Perimetri ZPS 2021, con in rosso il lotto di interesse.

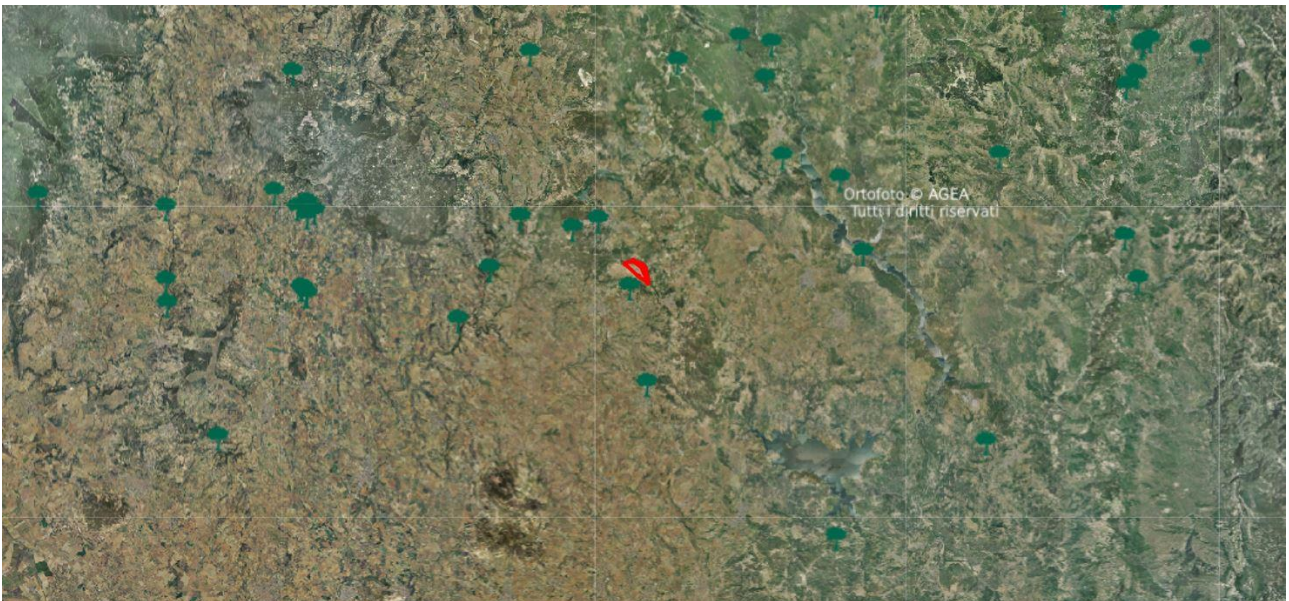


Fig. 29: Alberi Monumentali, con in rosso il lotto di interesse.

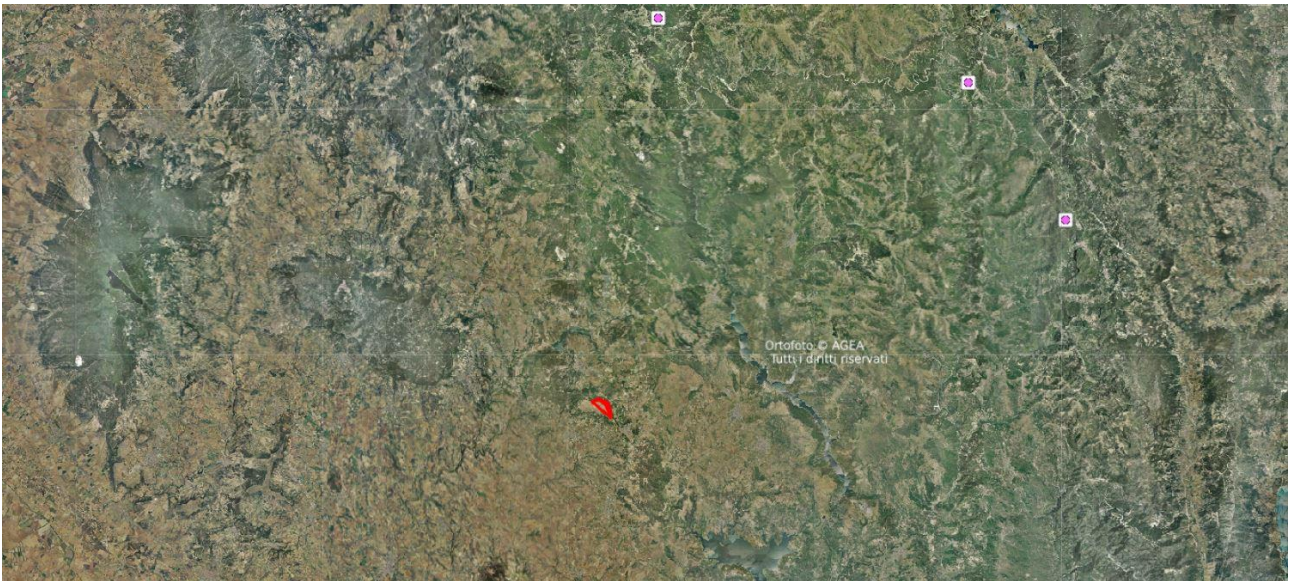


Fig. 30: Monumenti naturali istituiti, con in rosso il lotto di interesse. Sardegna Mappe.

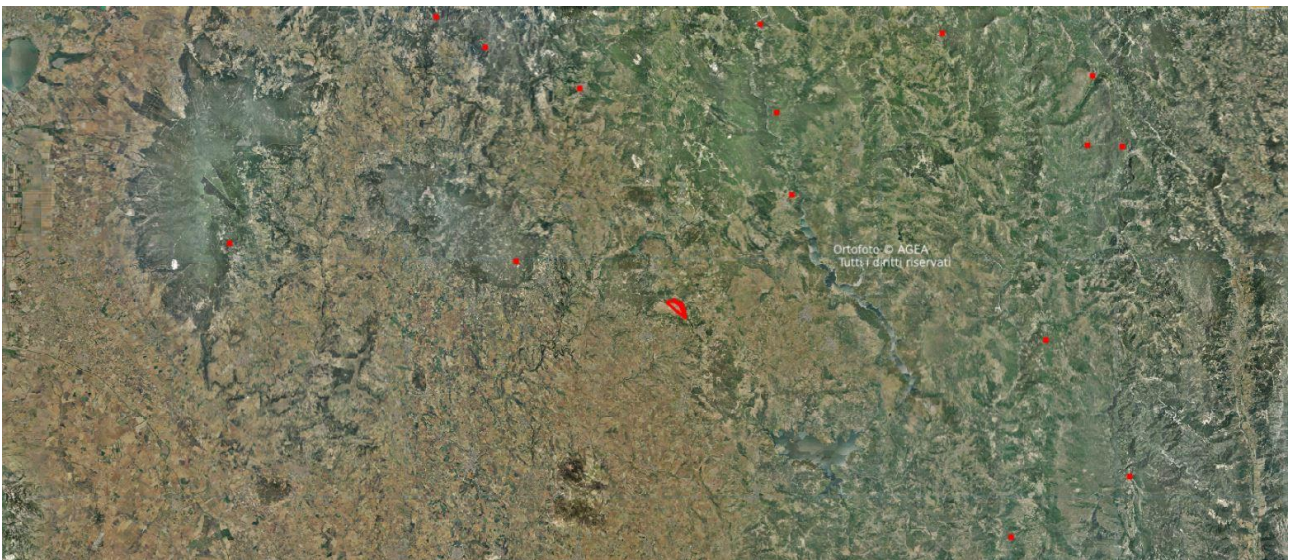


Fig. 31: Aree non idonee gruppo 6 - Siti della chironotterofauna, con in rosso il lotto di interesse. Sardegna Mappe.

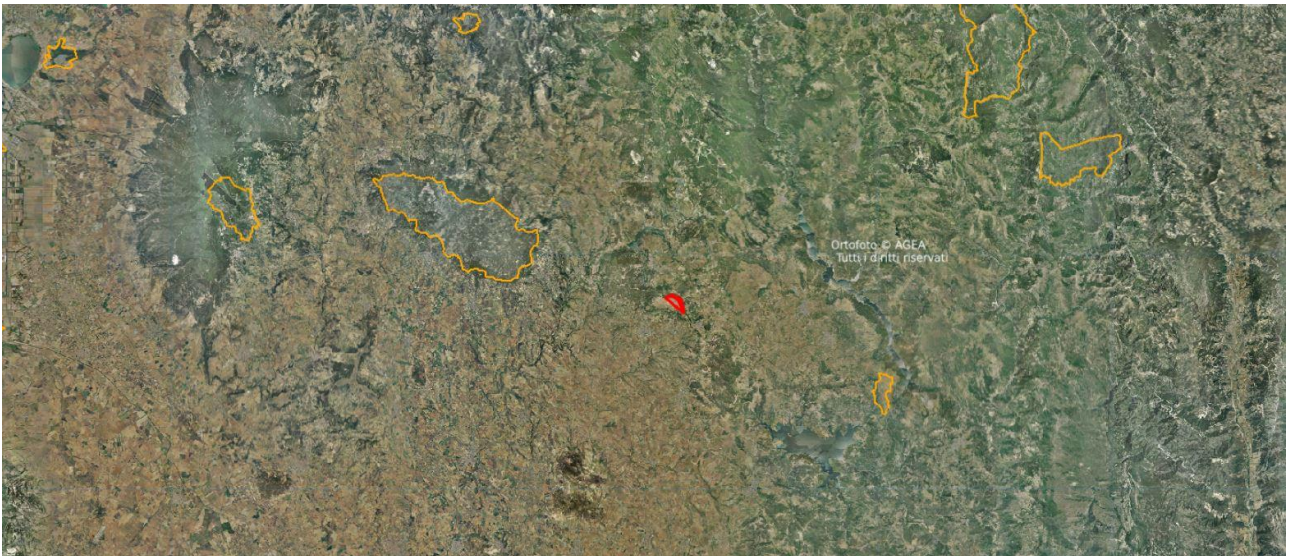


Fig. 32: Aree non idonee gruppo 6 - Oasi di protezione faunistica istituiti e proposti, con in rosso il lotto di interesse.
Sardegna Mappe.

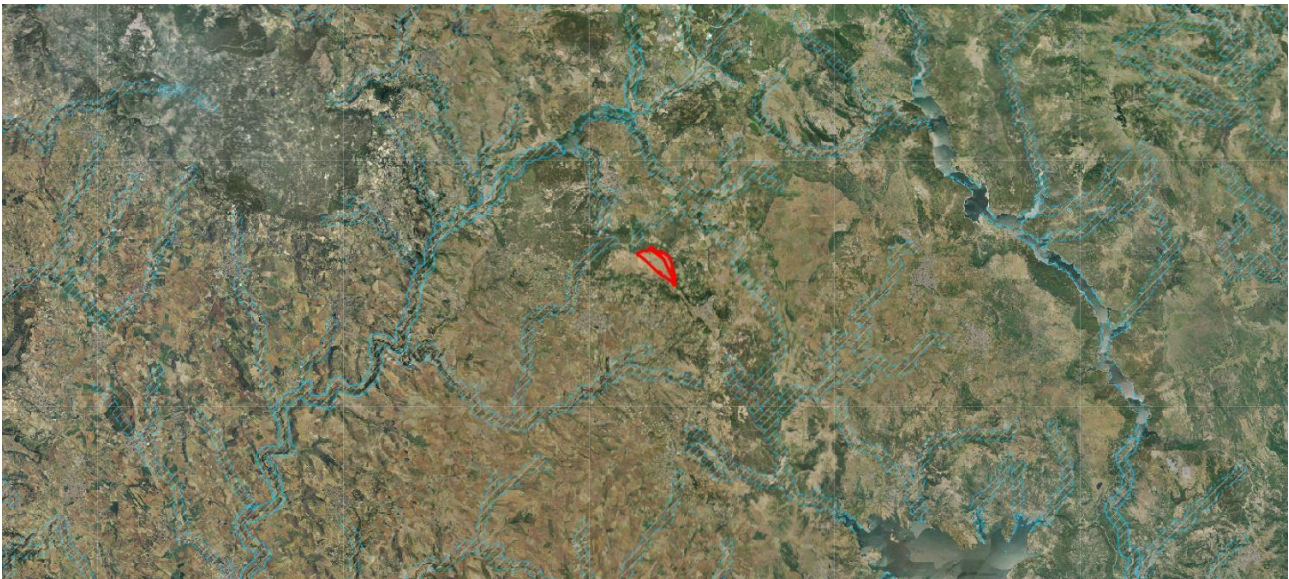


Fig. 33: D.Lgs. 42/04, art. 142, l'area di intervento non ricade in parte entro la fascia di tutela di 150 m dall'alveo.
Sardegna Mappe.

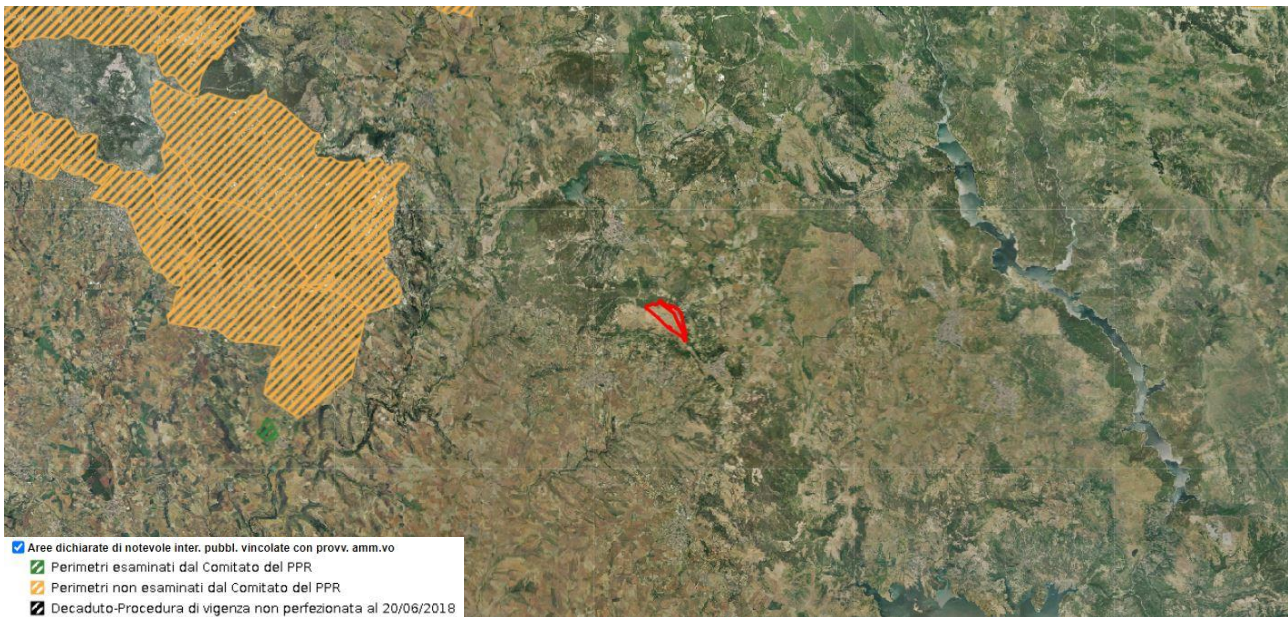


Fig. 34: Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento 136 e157 del D. Lgs. 42/2004 amministrativo.

ASSETTO STORICO-CULTURALE

Vincoli di tipo storico-artistico-archeologico (L.1089/39)

Nell'area che sarà interessata dalla costruzione dell'impianto agrivoltaico non è riconosciuto dal PPR la presenza di alcun vincolo su beni storico-artistici-archeologico-architettonici.



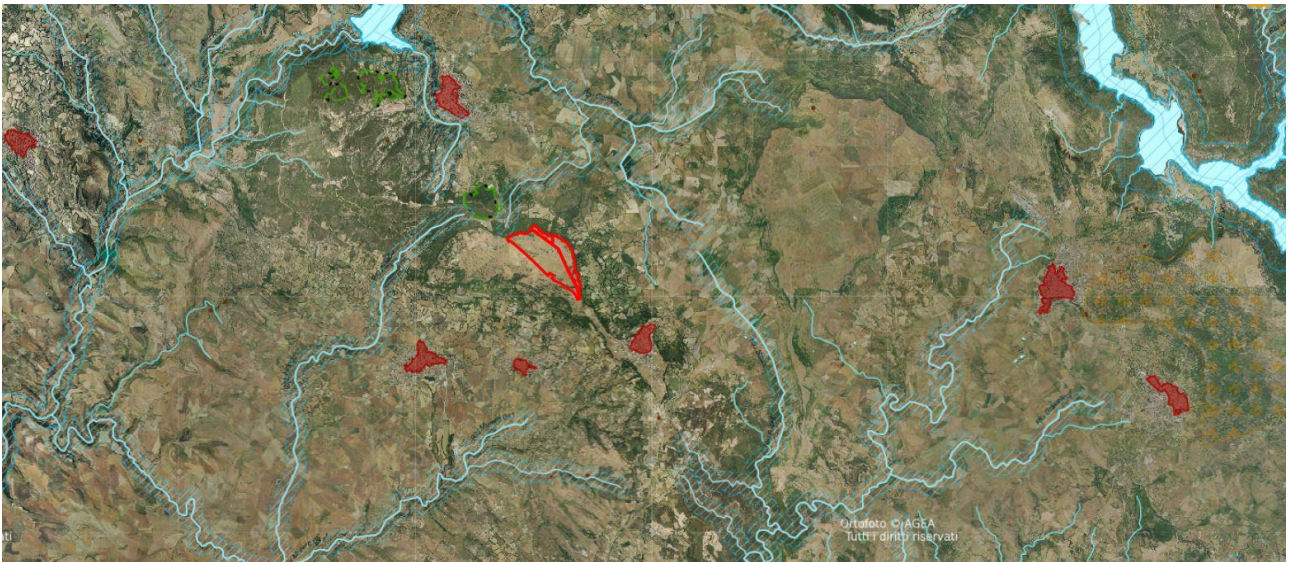


Fig. 35-36: Beni tutelati art. 142 e 143 D.lgs 42/2004, area vasta e area di progetto, da sardegnamappe.it.



Fig. 37: Beni culturali da Vincoli in rete.

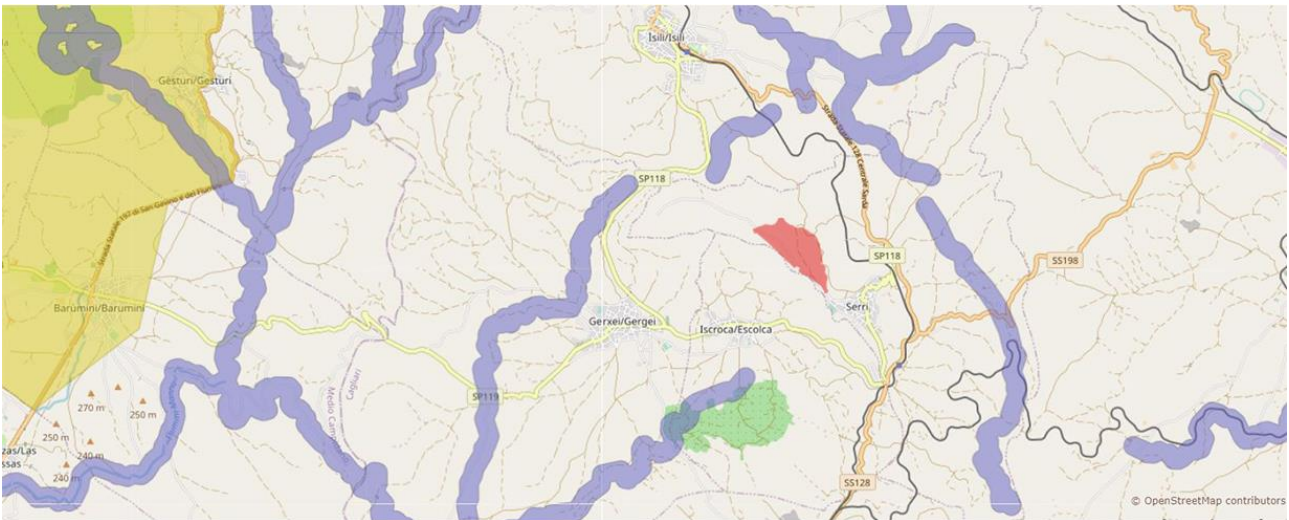


Fig. 38: Vincoli segnalati da Sitap.beniculturali.



Fig. 39: Area del progetto su sardegnarcheologica.it .

ASSETTO INSEDIATIVO

Serri è un comune di circa 629 abitanti nella provincia del Sud Sardegna con un'estensione territoriale di 19,18 km²; confina a Nord con il territorio di Isili, ad Ovest con Escolca, ad Est con Nurri e a Sud con Mandas. I collegamenti stradali appaiono sufficientemente dimensionati grazie alla presenza delle SS128 e SS198 che consentono collegamento con i centri confinanti e grazie alla presenza della SS 197 che rende possibili i collegamenti con i centri più importanti.

Il territorio è articolato da tre unità di paesaggio: l'altopiano basaltico della Giara di Serri a Nord-Est, le colline di scisti a Sud e la valle attraversata da vari corsi d'acqua (tra i quali il più importante è Rio Mulargia) ad Ovest. E' testimoniata una frequentazione umana del territorio del territorio già a partire dall'epoca prenuragica in quanto vi sono ritrovamenti di scarti di lavorazione dell'ossidiana sulla Giara di Serri, menhir e di diversi nuraghe accertati come ad esempio il villaggio santuario di Santa Vittoria.

Nel Medioevo, nonostante i documenti scritti con la prima menzione di Serri risalgano al XIII secolo, è ipotizzabile una continuità insediativa del centro abitato nonostante vi siano indizi sulla transizione delle aree. La titolazione della parrocchia di Serri a San Basilio riporta ad ambito bizantino nonostante l'edificio non rechi tracce architettoniche riferibili a tale orizzonte culturale.

Nel Medioevo il paese appartenne al Giudicato di Cagliari e fece parte della curatoria di Siurgus. Alla caduta del giudicato (1258) passò sotto il dominio pisano e dal 1324 sotto quello aragonese, che lo concesse il feudo alla famiglia dei Carroz. Il paese fu poi incorporato nel marchesato di Mandas, che nel 1603 fu trasformato in ducato, feudo dei Maza. In epoca sabauda la signoria passò ai Tellez-Giron d'Alcantara, ai quali fu riscattato nel 1839 con la soppressione del sistema feudale.

Il centro storico del paese è costituito da antiche case rurali con ampi cortili e portoni ad arco. La vita della comunità è legata alle attività agropastorali e artigianali: panificazione, ricamo, cestini, intaglio del legno. Il nucleo originario del paese si sviluppò intorno alla parrocchiale di san Basilio magno, eretta intorno al 1100 in stile romanico-pisano, con richiami al culto bizantino. L'interno è impreziosito da un settecentesco altare maggiore in marmo e tre altari lignei seicenteschi in stile barocco.

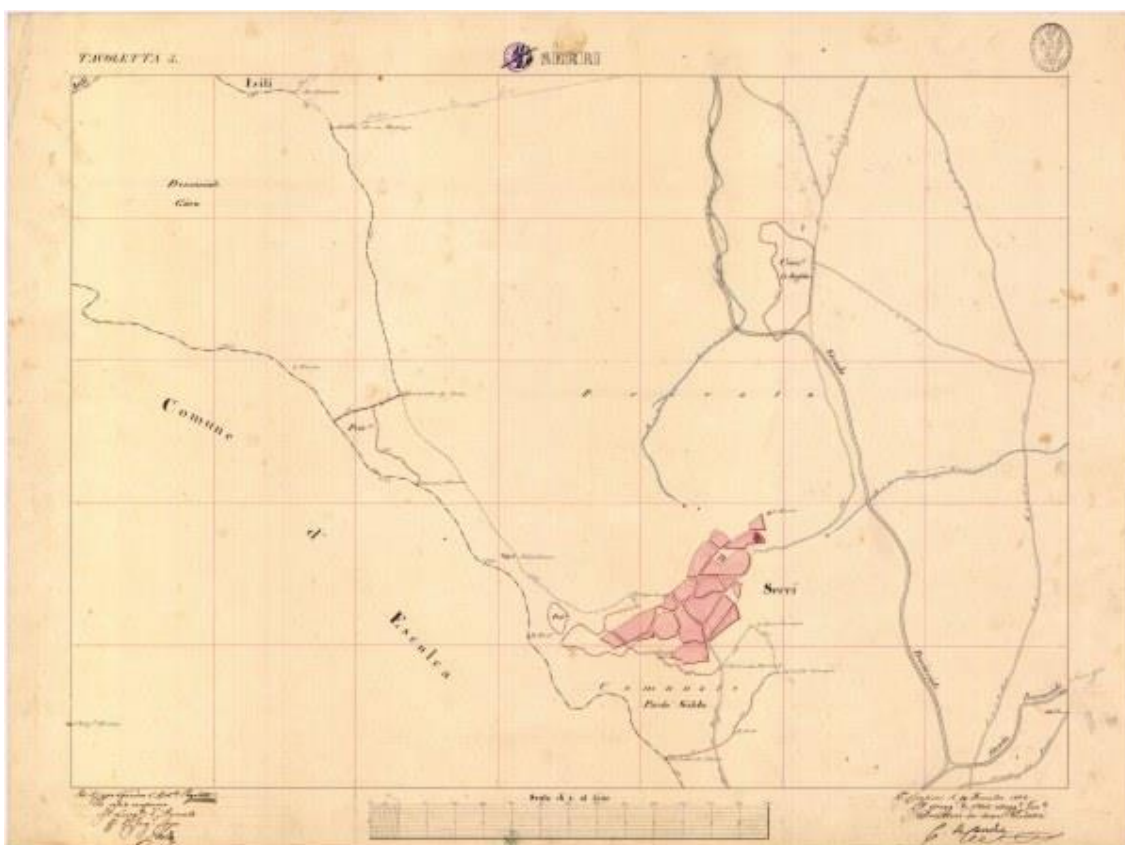


Fig. 40: Catastale storica del 1844. (Cartografia Generale De Candia – Archivio storico di Cagliari).

Si rimanda inoltre per quanto riguarda alla mobilità e al trasporto marittimo all'analisi presente nella relazione "Quadro Programmatico" riguardante il Piano Regionale dei Trasporti.

5.3 IMPATTO VISIVO

Son state prese in considerazione le "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale" del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Queste forniscono i criteri e gli indirizzi utili a tutti coloro i quali si apprestino a programmare, progettare o valutare l'inserimento di opere in un contesto paesaggistico, coerentemente all'azione che Ministero è chiamato a svolgere nella definizione

delle *“linee di assetto del territorio”* secondo quanto stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. n.42/2004).

Il contenuto delle Linee Guida, riferito alle singole categorie d’opera (definite dal D.P.C.M. del 12 dicembre 2005), considera tutti gli aspetti che intervengono nell’analisi della conoscenza del paesaggio tra cui strumenti normativi e di piano, aspetti legati alla storia, ai caratteri simbolici dei luoghi, ai caratteri morfologici, alla percezione visiva, ai materiali, alle tecniche costruttive, agli studi di settore, agli studi tecnici aventi finalità di protezione della natura.

Le Linee Guida intendono, mediante una serie di riflessioni critiche e d’indirizzi, congiuntamente a supporti informativi e tecnici per la realizzazione d’impianti fotovoltaici, rispondere alle richieste di consapevolezza e coerenza paesaggistiche dell’Allegato Tecnico del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005. Rivolgendosi a tutti, individui e imprese pubbliche/private, le Linee Guida propongono attenzione e rispetto per i caratteri paesaggistici dei luoghi sia eccezionali che ordinari, suggeriscono criteri concreti e puntuali per l’inserimento appropriato degli impianti, puntano ad aumentare la qualità dei progetti proposti.

Conoscere puntualmente le caratteristiche del contesto paesaggistico nel quale s’intendano inserire le proposte progettuali è elemento imprescindibile al fine di costruire *“un’Europa dello sviluppo sostenibile, basata su una crescita economica equilibrata, su un elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell’ambiente”* (Costituzione Europea, art. 3).

Pertanto, al fine di disporre di mezzi opportuni per confrontare i benefici prodotti dalla realizzazione del progetto definitivo in esame con gli impatti eventualmente arrecati al territorio oltre che conciliare la presenza formale dell’impianto con i valori storici, architettonici, morfologici e naturali caratterizzanti il paesaggio d’inserimento, sono state elaborate le Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT).

Nella progettazione di un impianto fotovoltaico, le Mappe d’Intervisibilità Teorica, rappresentano uno strumento in grado di fornire una maggiore oggettiva conoscenza di *“cosa”* si vedrà dell’opera progettata e *“da dove”*.

La premessa è che la rappresentazione della visione ottica di un’opera, ancora da realizzare, presuppone l’acquisizione e la rappresentazione di dati che non sempre sono disponibili o di facile reperibilità. L’analisi in esame è stata articolata nei limiti delle informazioni topografiche a disposizione, per cui, per la redazione del MIT sono state utilizzate le cartografie disponibili sul sito ufficiale della RAS.

Visto il modesto impatto dell’opera in progetto, ai fini della valutazione dell’impatto visivo è stato preso in esame lo studio, entro un raggio di 5/10 km rispetto al centro di emanazione dell’interferenza.

I dati tridimensionali del territorio sono stati elaborati dal programma per calcolare se sussistesse o meno visibilità tra un generico punto di osservazione denominato *“POi”* ed un punto da osservare (o bersaglio) definito *“SHED TRANSMITTER LOCATION (STL)”*.

Nello specifico, avendo definito una tipologia *“standard”* (POi), pari a m 1,80 rispetto al suolo, verso tutti i punti da osservare (SHED TRANSMITTER LOCATION), posizionati in corrispondenza del perimetro esterno dell’area di sedime del parco fotovoltaico in progetto, grazie al modello tridimensionale dell’orografia circostante (DTM Regione Sardegna 1 m), si andrà ad individuare su tutto il territorio, entro l’area di *“Buffer”* specificata, tutte le criticità e i punti stimati di possibile visualizzazione del manufatto.

È bene considerare che tale simulazione, ovviamente, non può tenere in esame la totalità degli ostacoli naturali o i manufatti presenti all’interno della scena interessata, ma tiene conto dei dislivelli e delle visibilità in campo aperto, punto / punto.

La rappresentazione di tali aree di osservazione (POi) viene quindi rappresentata graficamente, mediante apposite coloriture sulle mappe allegate.

La rappresentazione di tali aree di osservazione (POi) viene quindi rappresentata graficamente, mediante apposite coloriture sulle mappe allegate. In particolare, sono state prese in esame n.4 aree di "Buffer", una per ogni centro di emanazione e corrispondente ad ogni lato dell'area di intervento:

SHED TRANSMITTER LOCATION 1) Analisi Lato Est (Colore Verde);
SHED TRANSMITTER LOCATION 2) Analisi Lato Nord (Colore Viola);
SHED TRANSMITTER LOCATION 3) Analisi Lato Ovest (Colore Ciano);
SHED TRANSMITTER LOCATION 4) Analisi Lato Sud (Colore Magenta);

In corrispondenza di ogni vertice del perimetro esterno è stato posizionato un punto (STL), quale centro emanazione raggio dell'area di "Buffer" 5 e 10 km.

La simulazione della mappa di Intervisibilità (MIT), evidenzia sulla cartografia, le aree (POi) ove, la struttura in progetto potrebbe esser più facilmente visibile, da una quota di visuale prossima ad h=180 cm dal suolo. Le zone più "critiche" e a campo libero, sarebbero quelle poste a NORD e SUD (Colori: Verde / Magenta, Ciano, Giallo), ovvero a SUD, SUD OVEST immediatamente alle spalle dei comuni di SERRI ed ESCOLCA ed a Nord del comune di ISILI, questo, anche a causa dell'andamento orografico e della zona collinare su cui insistono i manufatti. Ovviamente tale simulazione, come poco prima specificato, non può tener conto degli ostacoli reali esistenti in natura, né dei manufatti artificiali, ma simula esclusivamente l'ostacolo visivo, prendendo in esame l'orografia e l'andamento tridimensionale del modello matematico regionale (DTM Regione Sardegna).

La fascia "Buffer" di visibilità (N, N-E ed S, S-O) mette in evidenza una considerevole individuazione di aree (POi), soprattutto dalle collinette circostanti ma anche dalla piana posta a valle dell'altopiano. Le due aree più critiche (MIT), evidenziate sulla mappa, sono quelle posizionate a NORD, come ad esempio in prossimità del colle NURAGHE ADDONI, oppure ad OVEST, come in prossimità dei picchi "PITZU CROBETTU", o ancora a SUD, S/O nella depressione naturale di CONCA ANILLA o di RIO FUNTANA.

L'altopiano in rilevato su cui poggia l'intera struttura, si eleva ad una quota pari a 640 m, ed essendo la zona scarsamente alberata, questo favorisce la visibilità del manufatto anche da quote poste più a valle e ben inferiori. Tutto l'insieme delle aree (POi) individuate, si presentano come scarsamente antropizzate. Si ricorda che tale simulazione, ovviamente, non può tenere in esame gli ostacoli naturali o i manufatti presenti all'interno della scena interessata, ma tiene esclusivamente conto dei dislivelli e delle visibilità in campo aperto, punto / punto.

Nonostante vi sia la presenza di un impatto cumulativo di tipo visivo dato dalla presenza di due tipologie di impianti FER nel medesimo sito (pale eoliche e impianto agrivoltaico) si ritiene che l'area oggetto di intervento risulti già ampiamente caratterizzata dalla presenza di infrastrutture, manufatti, impianti e assi viari che hanno concorso alla perdita di gran parte della originaria naturalità dei luoghi.

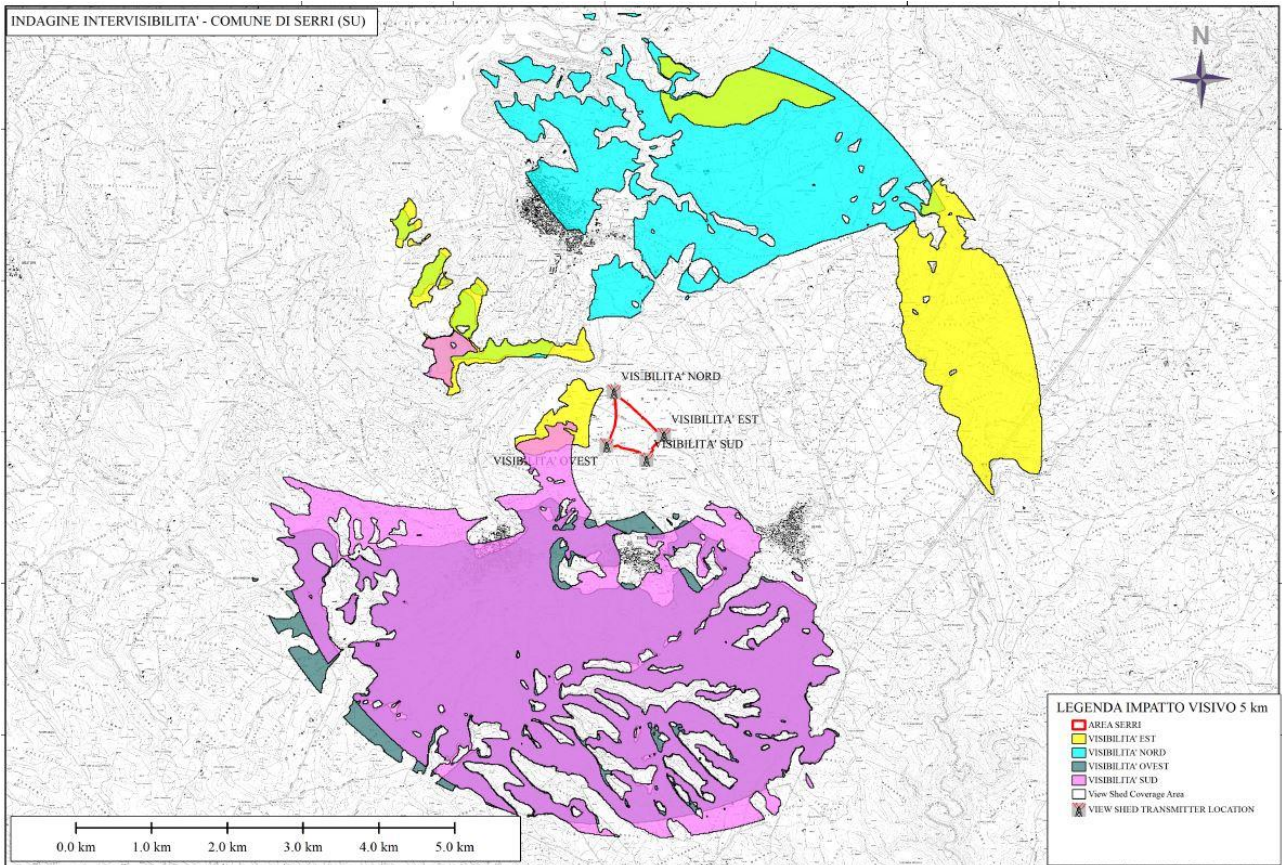


Fig. 41: Mappa di intervisibilità per "SERRI" - ctr 5 km

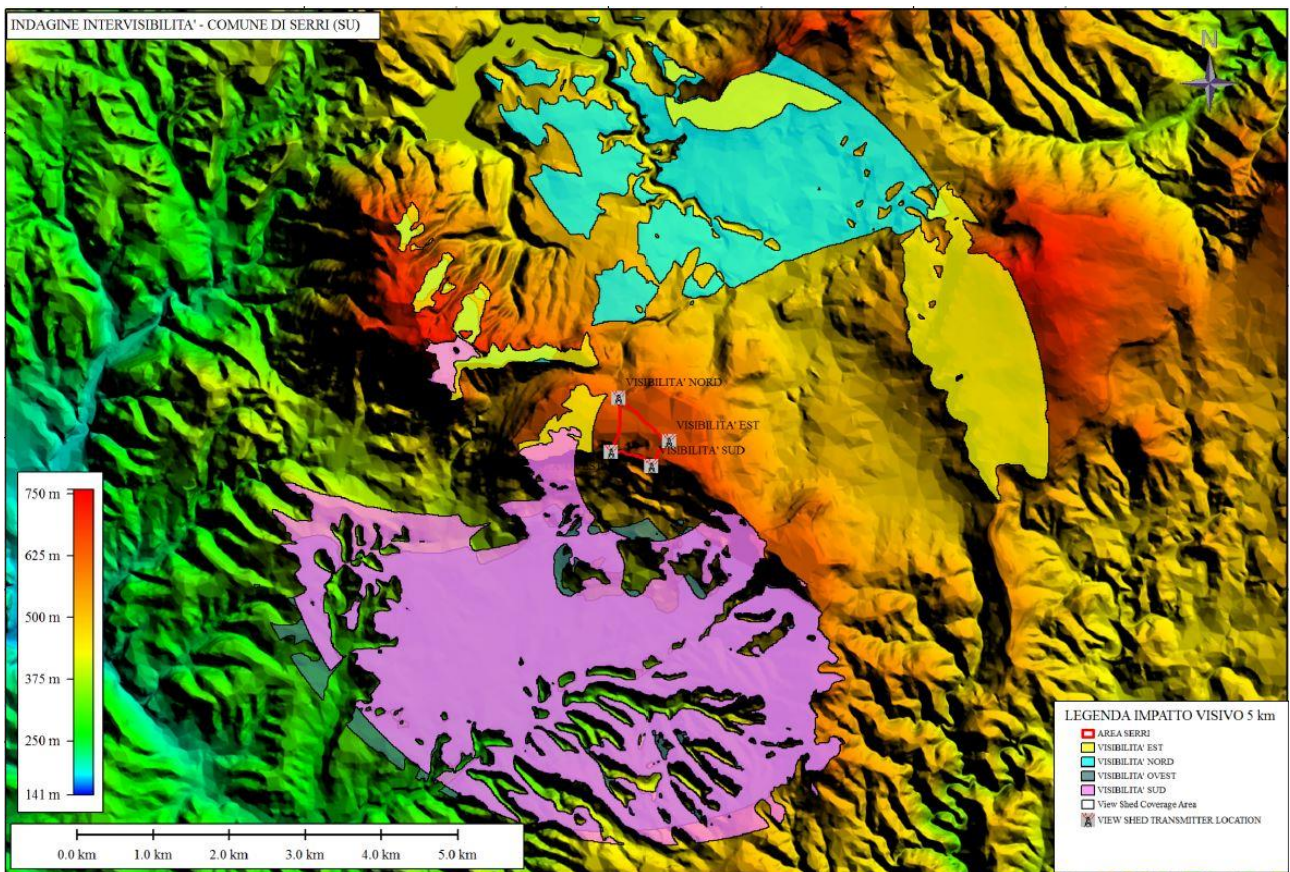


Fig. 42: Mappa di intervisibilità per "SERRI" - 5 km

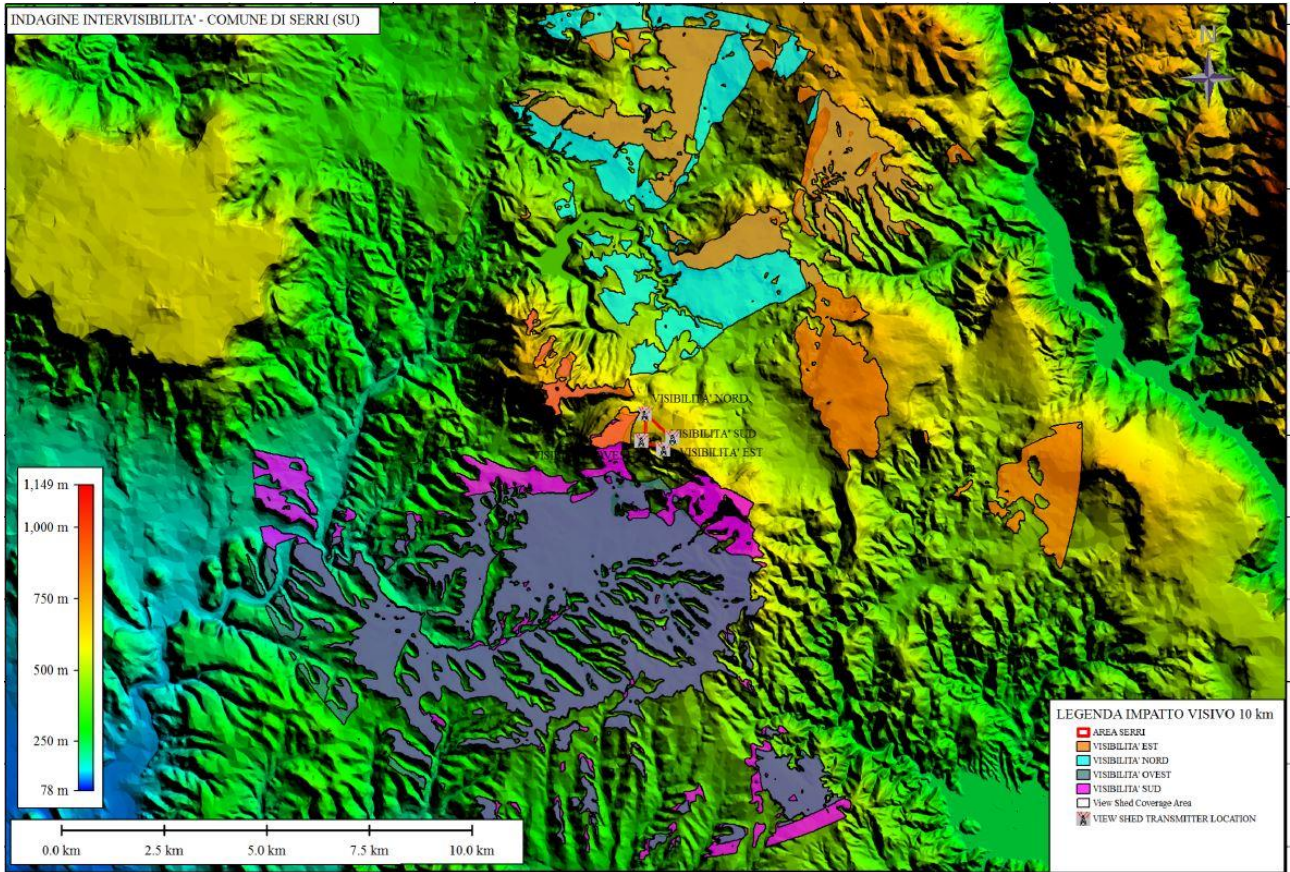


Fig. 43: Mappa di intervisibilità per "SERRI" - 10 km





Fig. 44-45-46: Immagini estrapolate dall'analisi ricondotta con drone sullo stato attuale del lotto.

5.4 LINEE GUIDA PER I PAESAGGI INDUSTRIALI DELLA SARDEGNA

Con la **delibera della Giunta regionale n. 24/12 del 19 Maggio 2015 – “Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna”** vengono definite con la presente delibera della giunta regionale 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.

Nel caso dell'installazione di impianti fotovoltaici a terra, e in particolare il contesto agricolo, vengono fornite importanti indirizzi progettuali per mitigare gli impatti paesaggistici-ambientali e visivo-percettivo, in modo tale da garantire preventivamente il corretto inserimento nel contesto.

“Lo spostamento dell'attenzione dagli impianti produttivi ai paesaggi industriali, come luoghi di lavoro, contesti di vita, patrimoni culturali identitari, nella concezione della Convenzione Europea del Paesaggio, è un'implicita affermazione del paesaggio nell'organizzazione dell'assetto produttivo, nella sua qualificazione, nelle sue prospettive di sviluppo e nella sua capacità competitiva.”

Le linee guida riconoscono agli atti di governo della regione, quindi in primo luogo al PPR, l'importanza di porre massima attenzione sulle interrelazioni tra diversi fattori, naturali-culturali, che compongono i paesaggi.

“Il riferimento ai paesaggi e ai sistemi di paesaggi, quali sistemi di relazione che legano gli impianti produttivi a contesti territoriali più o meno ampi e complessi, comporta la necessità di approcci interscalari atti a cogliere congiuntamente le connessioni che si manifestano a scale diverse. L'interscalarità è la necessaria conseguenza dell'approccio paesaggistico”.

Dunque, dalle linee guida si evince l'importanza di considerare i seguenti livelli:

1. il livello di sito, aree ed infrastrutture direttamente legati all'attività produttiva;
2. il livello di contesto, area di pertinenza nella quale si manifestano o si sono manifestate storicamente interrelazioni significative dell'attività produttiva col contesto geomorfologico, idrogeologico, ecologico, paesistico-percettivo, economico, sociale e culturale;
3. il livello di paesaggio, unità paesistica comprendente uno o più siti e contesti produttivi.

In questo documento emergono le preoccupazioni riguardanti i problemi emergenti in riferimento al paesaggio caratterizzato dalla produzione di energia da fonti rinnovabili:

“Quanto ai paesaggi della produzione di energie da fonti rinnovabili, la regione si caratterizza per la diffusione di impianti di dimensioni rilevanti che interagiscono in maniera spesso conflittuale con il contesto. Accanto a questo, i programmati nuovi impianti collocati prioritariamente in aree industriali, pongono il tema della configurazione di paesaggi “tecnologici”, che presentano il rischio di aggiungere criticità ad aree la cui gestione e qualità del paesaggio è già adesso complessa da governare”.

Si riporta in questa sede la sequenza interpretativa per l'individuazione degli indirizzi e la griglia interpretativa delle situazioni problematiche per i paesaggi delle attività produttive ed esemplificazioni per usi prevalenti, in cui rientrano anche le aree per la produzione di energia da fonti rinnovabili, entrambi indicati nelle LLGG.

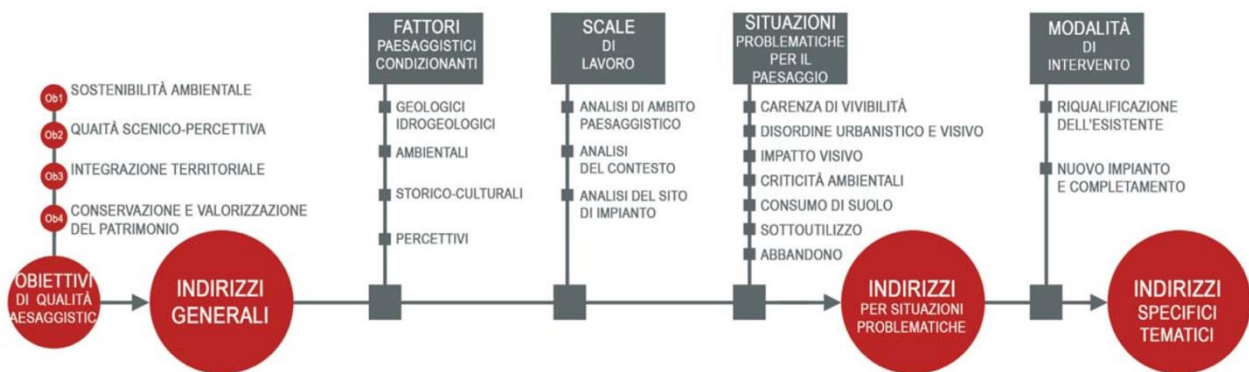


Fig. 47: Sequenza interpretativa per l'individuazione degli indirizzi.

Situazioni problematiche per il paesaggio	Aree industriali	Aree per la produzione di energia da fonti rinnovabili	Aree estrattive
Carenza di vivibilità	Mancanza di spazi di relazione, di ombra, di connessioni pedonali, di rapporti dimensionali "a misura d'uomo"	<i>Mancanza di spazi di relazione, di ombra, di connessioni pedonali, di rapporti dimensionali "a misura d'uomo"</i>	Mancanza di spazi di relazione, di ombra, di connessioni pedonali, di rapporti dimensionali "a misura d'uomo"
Disordine urbanistico e visivo	Aree miste con attività commerciale, strade ad uso promiscuo	-	Aree prossime agli insediamenti e lungo strade principali

Impatto visivo	Ostruzione visiva lungo le strade principali, emergenza visiva di singoli detrattori, mancanza di carattere, salti di scala	<i>Impianti visibili lungo crinali e linee costiere; effetto intrusione dell'agro-ecosistema</i>	Aree di cava a cielo aperto su versanti o in contesti ambientali di pregio
Criticità ambientali	Frammentazione ambientale, siti inquinati, discariche e impianti per trattamento rifiuti	<i>Effetti di artificializzazione del suolo</i>	Inquinamenti pregressi ed irrisolti
Consumo di suolo	Espansione previste in aree integre	<i>Nuovi impianti in contesti agricoli, interferenza con pratiche, inquinamenti pregressi ed irrisolti</i>	Modificazione della topografia
Sottoutilizzo	Zone produttive infrastrutturali non utilizzate	<i>Impianti fermi</i>	Rilevanza quantitativa del patrimonio storico-paesaggistico in disuso
Abbandono	Grandi impianti dismessi o in crisi	-	Estesi territori in abbandono (cave/miniere, stabilimenti e villaggi)

Fig. 48: Griglia interpretativa delle situazioni problematiche per i paesaggi delle attività produttive.

Il capitolo terzo del presente documento *“Linee guida per i paesaggi della produzione di energia da fonti rinnovabili”* si definiscono gli indirizzi relazionali nell’ambito del rapporto energia-territorio-paesaggio di tipo sia pianificatori che progettuali per la gli impianti FER, in particolare riferiti agli impianti di tipo eolico e fotovoltaico, al fine di prevenire e mitigare gli impatti sul paesaggio. Nonostante *“le esperienze di pianificazione che affrontano la questione energetica con approccio sistemico e ad una scala territoriale siano a tutt’oggi poco consolidate sia a scala nazionale che regionale”*, la spinta presente e futura sulla creazione e sull’esercizio di tali impianti è e sarà essenziale sia per l’effetto clima-mitigante, sia per la sicurezza dell’apporto energetico autoprodotta e, per tali motivi, è essenziale cercare di fare ordine tra le politiche territoriali che si riferiscono a tali paesaggi nello specifico. Infatti, se nel 2008 la produzione solare a livello nazionale contava 193 GWh, nel 2012 si è arrivati a 18.862 GWh; a livello regionale il comparto solare fotovoltaico nel 2014 ha prodotto 2.499 MW. E’ pertanto indispensabile raggiungere un buon livello di conciliazione della dimensione produttiva-energetica con la localizzazione territoriale e paesaggistica.

Al punto 3.4.1 *“Gli impatti visivo-percettivi sul paesaggio scenico”* si evidenzia come la dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra sia quella planimetrica e dunque sono considerabili quasi come manufatti bidimensionali per la sola elevazione contenuta, si riportano di seguito gli indirizzi compositivi dimensionali di massima previste dalle LLGG.

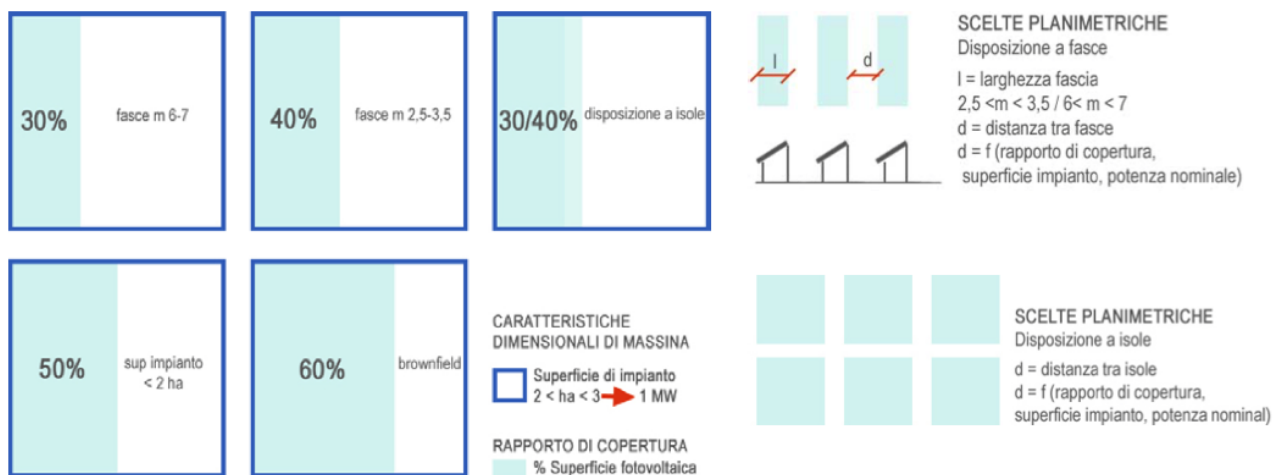


Fig. 49: indirizzi compositivi dimensionali di massima.

In particolare nel contesto agricolo, ma non solo, l’impatto si manifesta in proporzione all’estensione planimetrica dell’impianto, in relazione alla modifica del suolo e del contesto paesaggistico di riferimento, per cui gli impatti sono declinabili entro la sfera di 5 principali effetti:

1. desertificazione, dato dalla mancanza di circolazione d’aria e drenaggio del suolo;
2. impermeabilizzazione, derivante dall’uso intensivo di strutture di sostegno dei pannelli posizionate tramite opere di fondazione su basamenti cementizi e opere di viabilità interna di servizio;
3. sottrazione di terreno agricolo produttivo;
4. modificazione della trama agricola;
5. effetto terra bruciata, associato all’irraggiamento continuo senza periodi di ombra nelle zone non coperte da pannelli.

Nelle fasi di pianificazione e di progettazione l’obiettivo principale deve essere quindi quello di prevedere e preservare il grado di naturalità del suolo, migliorandone le caratteristiche ecologiche, in particolar modo nei contesti agricoli al fine di salvaguardare gli aspetti paesaggistici. Un ulteriore strumento citato nello stesso capitolo e preventivato dalla RAS sono le *“Linee guida e modalità tecniche d’attuazione per la riduzione dell’inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico”* con Deliberazione della Giunta Regionale 48/31 del 2007. Tale impatto risulta maggiore laddove l’impianto di illuminazione a terra produce luce intrusiva, ossia *“ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicato o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione”* o se le luci hanno un’accensione prolungata al di là delle effettive esigenze di servizio. La Deliberazione della Giunta Regionale 20/02 del 2008 rilevava invece il problema dell’abbagliamento dovuto a installazioni a specchio su superfici molto inclinate o verticali.

Gli indirizzi generali prevedono quindi:

1. la mitigazione mediante schermature vegetali al fine di ridurre gli impatti visivi, tenendo in considerazione le altezze e lo sviluppo delle chiome delle essenze e le relative ombre portate al fine di non interferire con l’irraggiamento all’interno del campo;
2. riduzione dell’inquinamento luminoso, tramite la taratura dell’intensità luminosa;

- progetto di recupero dei luoghi nel momento di decadimento delle performance dell'impianto e nella successiva fase di dismissione e smantellamento.

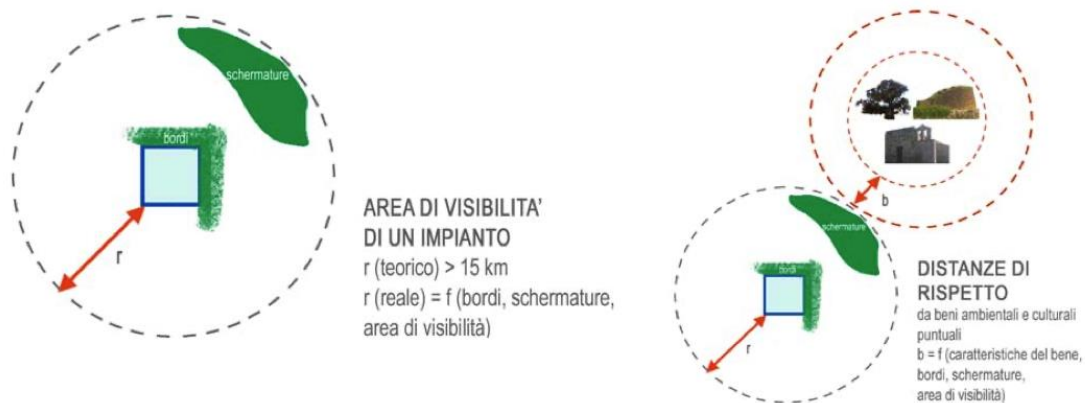


Fig. 50: indirizzi generali per le opere di mitigazione

In particolare le modalità di recupero devono tendere al miglioramento ambientale delle condizioni del sito dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico rispetto allo stato antecedente dell'attività produttiva fotovoltaica.

Per quanto riguarda la collocazione delle dotazioni tecnologiche e il collegamento alla rete di raccolta e distribuzione dell'energia le indicazioni fanno riferimento al Decreto Ministeriale 10/09/2010 già presenti nella Deliberazione della Giunta Regionale 25/28 del 16/07/2007, per cui:

- in riferimento ai cavidotti, l'utilizzo di linee elettriche esistenti è da considerarsi prioritario mentre nel caso di nuove linee è preferibile l'interramento a un metro, protetto ed accessibile mitigante eventuali effetti di interferenza elettromagnetica, a meno di particolari criticità del terreno;
- è preferibile compattare in un unico tracciato tutte le linee elettriche necessarie;
- i cavi di collegamento tra i pannelli appartenenti alla stessa fila possono non essere interrati a meno che non si preveda un uso misto dell'area di impianto come il prato-pascolo.

In riferimento alle scelte delle caratteristiche tecnologiche dei pannelli e delle strutture di sostegno vengono indicati:

- al fine di ridurre l'effetto di impermeabilizzazione è preferibile l'uso di strutture di sostegno ai pannelli che non richiedano fondazioni a plinto o basamenti cementizi;
- al fine di ridurre al minimo l'artificializzazione del suolo, è preferibile l'utilizzo di strutture di sostegno con pali a vite autoancoranti e autoportanti in acciaio;
- al fine di ridurre l'effetto terra bruciata, quindi limitare l'ombreggiamento del terreno, è preferibile un'inclinazione dei pannelli tra i 25-30 gradi, in funzione della topografia del terreno.

Il presente progetto è stato pensato e progettato tenendo conto dei seguenti pre-requisiti tecnici:

- l'area presenta condizioni ottimali di irraggiamento (requisiti fisici ed ambientali);
- le caratteristiche del terreno sono compatibili con le modalità di esecuzione delle fondazioni prevedendo pali battuti, senza uso di calcestruzzo (requisiti fisici ed ambientali), si fa presente che le uniche fondazioni in cemento saranno quelle delle cabine poste tra le stringhe;

3. ottimo posizionamento del sito rispetto all'infrastruttura di distribuzione dell'energia – la RTN con la Stazione Elettrica Terna;
4. il sito è facilmente raggiungibile dalla viabilità principale.

Per la progettazione dell'impianto si son rispettate le linee guida regionali:

1. l'area è pianeggiante e si trova a circa 642 m s.l.m.;
2. il rapporto di copertura tra area del lotto (65,2 ha) e area impianto (181.264,84 m²) è pari allo 0,27;
3. tra potenza installata e superficie pari a circa 39,99 MW / 65,2 ha = 0,61 MW/ha
4. fascia di rispetto per i beni storico-culturali classificati come vincolo archeologico - vincolo architettonico presenti nel sito;
5. linee elettriche da realizzare esclusivamente con cavidotti interrati;
6. ottimizzazione dei percorsi dei cavidotti in modo da minimizzare gli scavi;
7. opere di mitigazione come schermo visivo dell'impianto;
8. utilizzo di specie autoctone per tutte le piantumazioni.

5.5 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO – PAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. L.183/1989), elaborato dalla Regione Sardegna ai sensi della L. 18.05.1989 n. 183 e dalla L. 03.08.1998 n. 267, approvato con D.P.G.R. n. 67 del 10.07.2006 e aggiornato con D.P.G.R. 148 del 26.10.2012. Questo è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

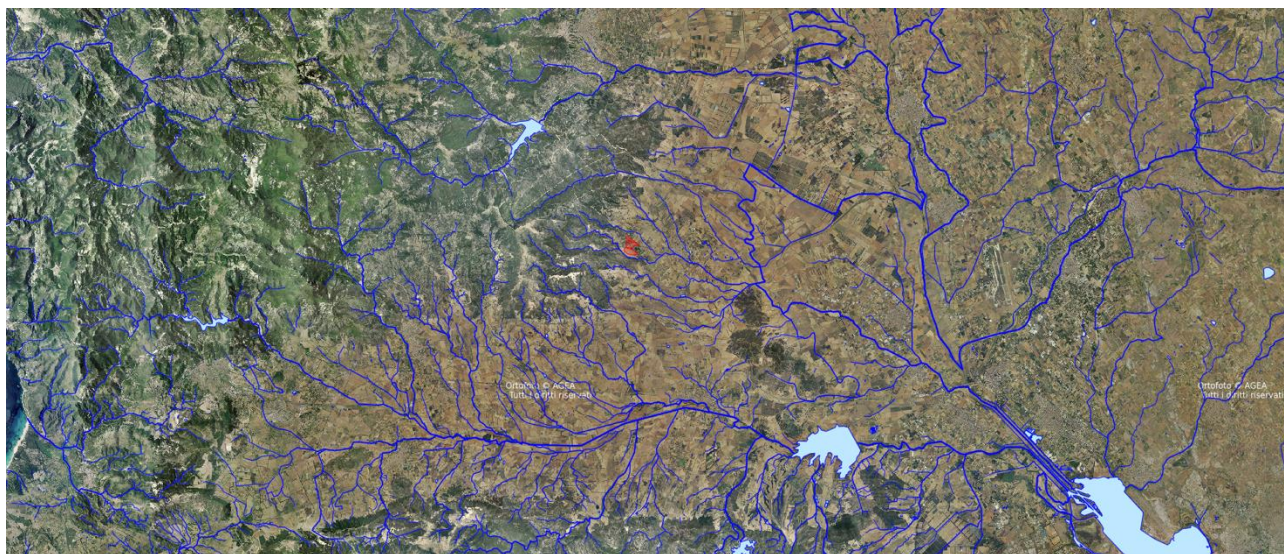


Fig. 51: Reticolo idrografico relativo all'area di intervento.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (P.A.I.) delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia. Il PAI disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrare nei territori dei Comuni. Le aree potenzialmente instabili si concentrano sulle scarpate di terrazzo, ove localmente possono affiorare delle cornici rocciose soggette a crolli. Possono inoltre svilupparsi limitati dissesti per scivolamento/colata della coltre superficiale.

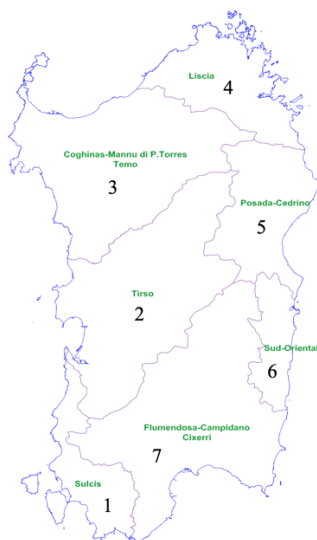


Fig. 52: PAI – Unità Idrografiche Omogenee

Il Comune di Serri è ricompreso all'interno del bacino unico della Sardegna, Flumini Mannu Cagliari- Cixerri del PTA, così come individuato dal P.A.I. Sardegna e dal P.S.F.F.. Nella fattispecie il sito oggetto di intervento ricade nella cartografia attualmente disponibile on-line e consultabile tramite la piattaforma "Sardegna Geoportale", in un'area a pericolosità geomorfologia da frana (Hg) e idraulica (Hi) assente.

Pertanto non si ritiene di dover indagare ulteriormente.

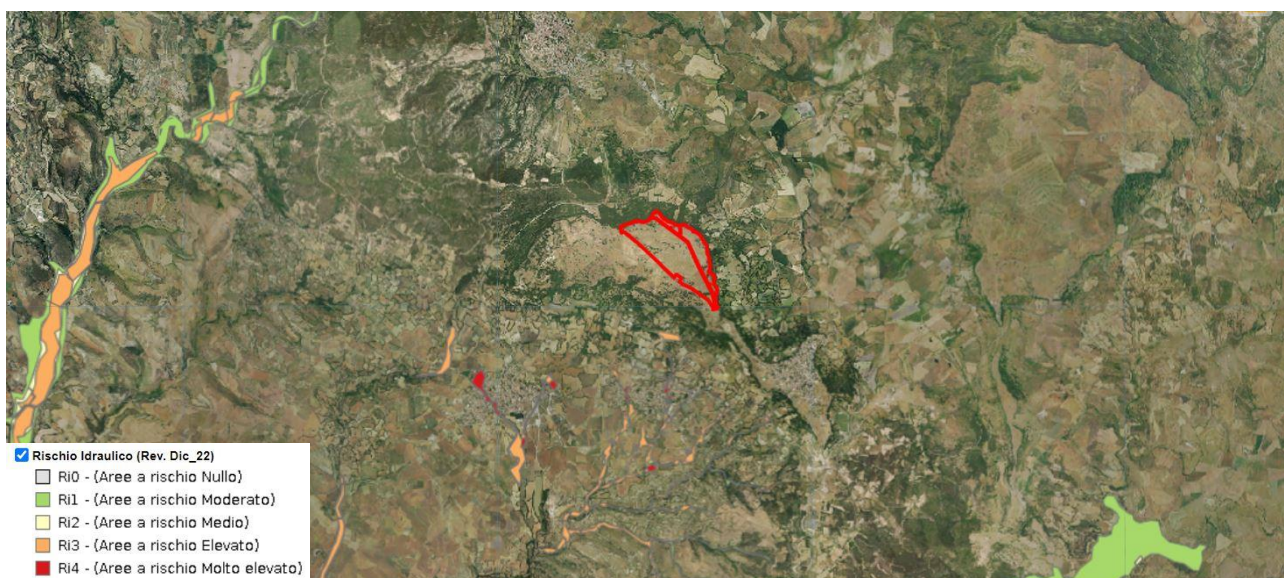


Fig. 53: Estratto PAI – Rischio idraulico.



Fig. 54: Estratto PAI – Rischio geomorfologico.

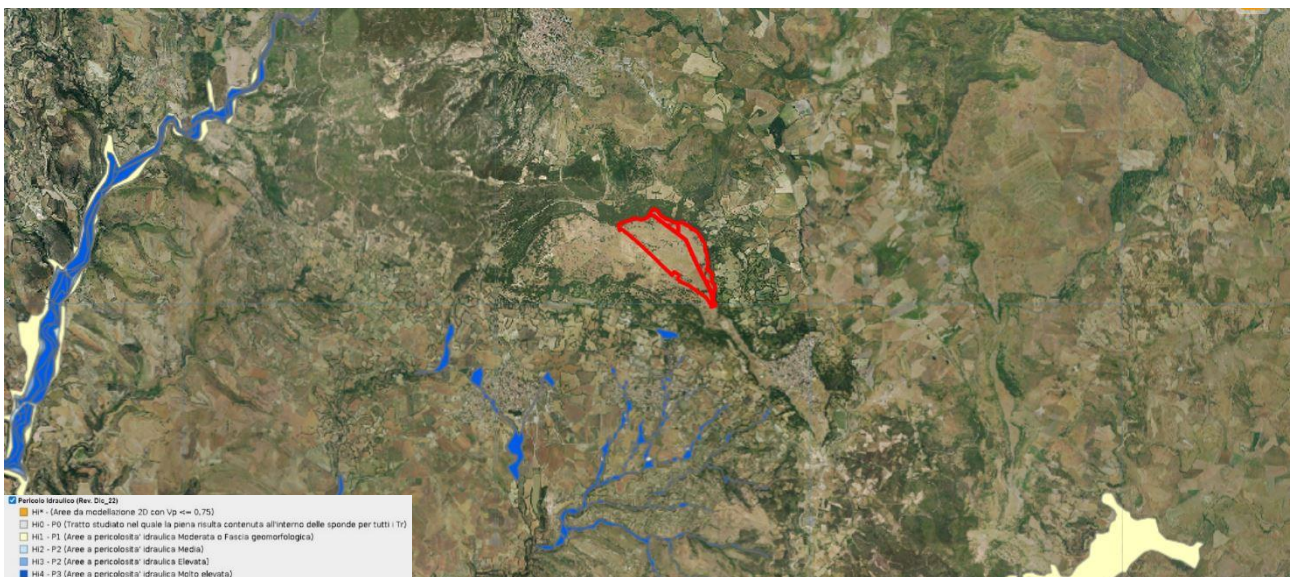


Fig. 55: Estratto PAI- Pericolo idraulico.

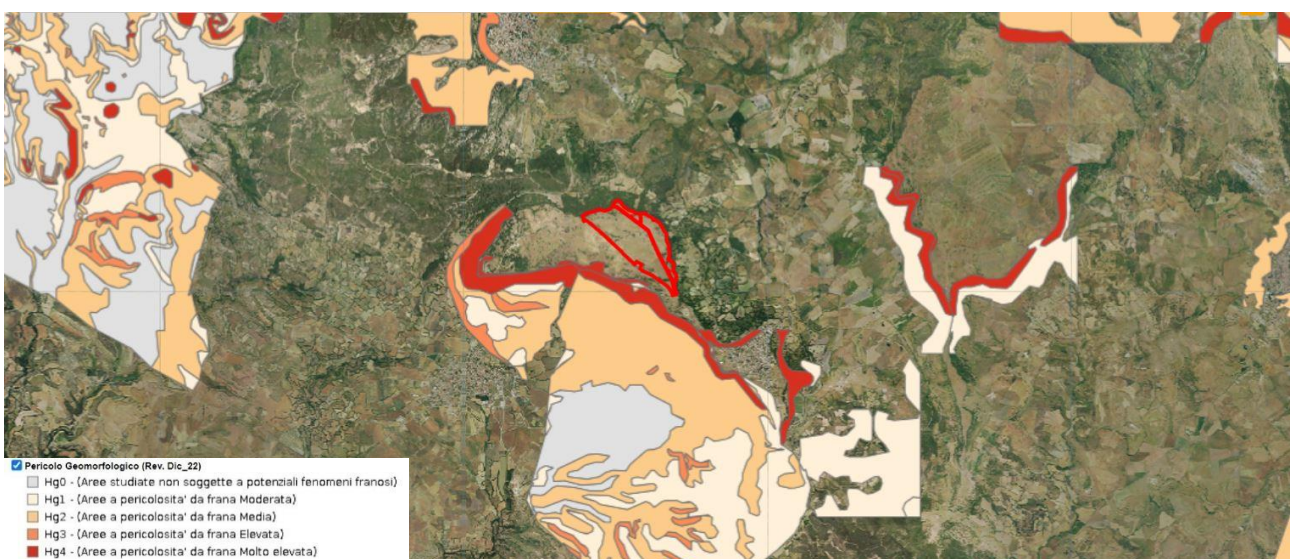


Fig. 56: Estratto PAI - Pericolo geomorfologico.

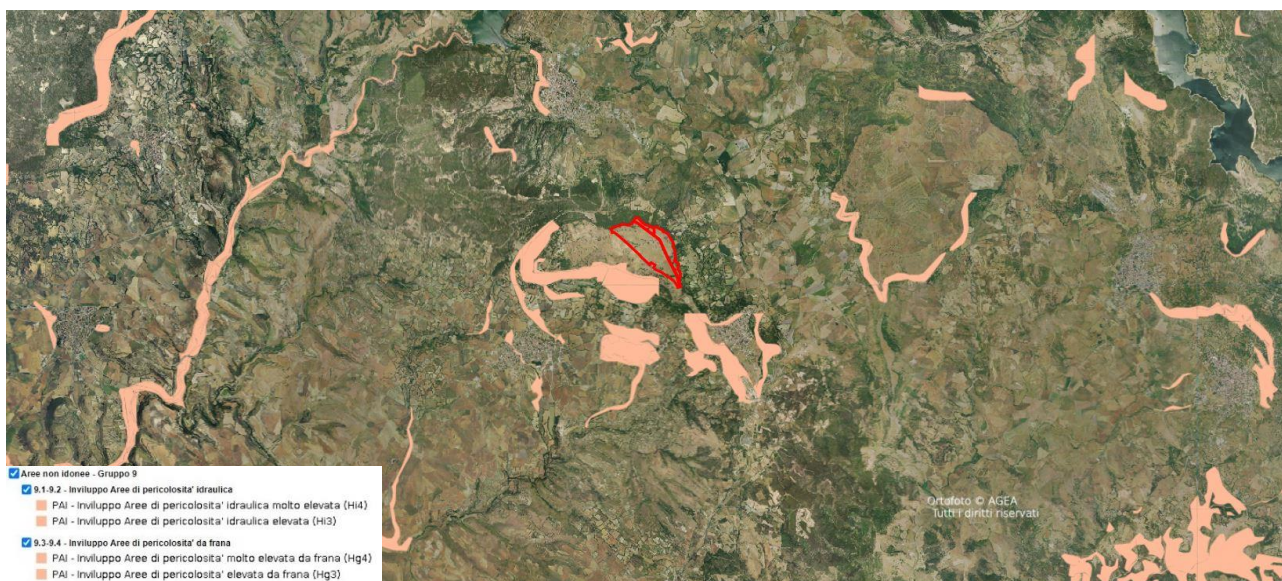


Fig. 57: Aree non idonee (all'installazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili) gruppo 9 - PAI - Involuppo Aree di pericolosità idraulica 2018.

5.5.1 PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI – PSFF

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) approvato definitivamente dal Comitato istituzionale con Delibera n.2 del 17.12.2015, ha valore di Piano Territoriale di Settore. Questo si configura come strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali, e costituisce un approfondimento ed una integrazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Non si ritiene di dover approfondire ulteriormente questo livello di pianificazione essendo l'area dell'impianto e il suo contesto più ampio poco interessati da fenomeni pericolosi riguardanti le fasce fluviali.

5.6 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE – PFAR

Il Piano Forestale Ambientale della Regione Sardegna, è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007. Il PFAR rappresenta lo 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. E' prevista la suddivisione della regione in 25 distretti territoriali, ossia in porzioni di territorio delimitate quasi esclusivamente da limiti amministrativi comunali ed entro la quale viene conseguita una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali del territorio su grande scala. Il Piano affronta numerose problematiche, più o meno connesse direttamente al comparto forestale: la difesa del suolo alla prevenzione incendi, la regolamentazione del pascolo in foresta, la tutela della biodiversità degli ecosistemi, le pratiche compatibili agricole alla tutela dei compendi costieri, la pianificazione territoriale integrata con le realtà locali alla assenza di una strategia unitaria di indirizzo.

I macro-obiettivi del piano sono:

1. tutela dell'ambiente;
2. potenziamento del comparto produttivo;
3. sviluppo di una pianificazione forestale integrata;
4. valorizzazione della formazione professionale e della educazione ambientale;
5. ricerca scientifica.



Fig. 58: Quadro normativo e interrelazione con gli altri piani regionali.

Il nostro lotto rientra nel distretto delle Giare, un distretto con superficie totale di 106.021 ha, pari al 4,4% della superficie regionale, con una popolazione residente al 2001 pari al 2,9% degli abitanti residenti regionali. Il distretto abbraccia la città metropolitana di Cagliari, la provincia del Sud Sardegna e di Oristano. Il comune di Serri è compreso totalmente all'interno del distretto.

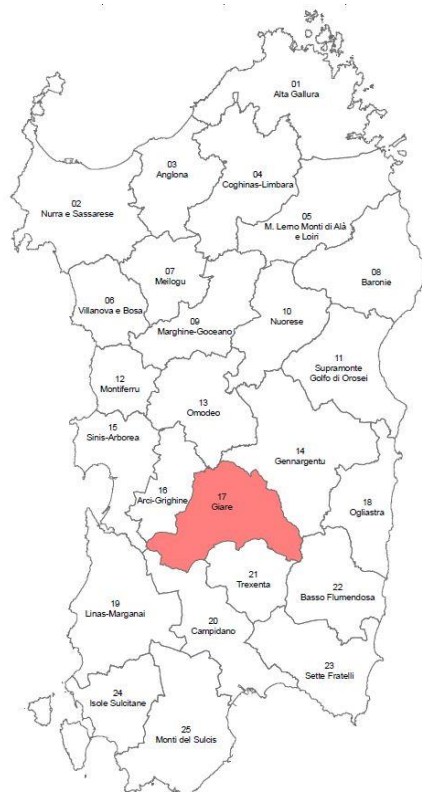


Fig. 59: Suddivisione distretti Piano Forestale Regionale

Lineamenti del paesaggio.

La Marmilla e l'intero distretto sono costituiti da un tenitorio collinare regolare ed uniforme, in cui risaltano i profili a *mesa* dei numerosi altopiani basaltici. La Giara di Gesturi al centro del distretto, costituisce senza dubbio l'elemento paesaggistico dominante per dimensioni, ma altrettanto interessanti sono i più piccoli altopiani di Pranu Siddi, di Pranu Mannu, Pranu Muru e Sa Giara di Serri che si ritrovano sparsi su tutto il tenitorio.

L'ambito collinare si è evoluto su formazioni geologiche di natura sedimentaria stratificata in giaciture sub-orizzontali, prevalentemente costituite da formazioni clastiche di deposizione fluviale, o costituenti antichi depositi di versante ascrivibili alla Formazione di Ussana. Questa formazione caratterizza gli affioramenti collinari per la presenza diffusa di ciottoli eterometrici arrotondati derivati dall'intensa azione di smantellamento del basamento paleozoico, riportati alla luce dal denudamento delle coperture vegetali e dalle lavorazioni dei campi per l'uso agricolo. L'ambiente di deposizione continentale della Formazione di Ussana si evolve gradualmente da ambiente lacustre a litorale, come testimoniano i sedimenti legati alla trasgressione marina ed i successivi potenti depositi marini che chiudono in questa regione il ciclo trasgressivo miocenico. In particolari condizioni paleogeografiche, sulle intercalazioni marnose ed arenacee, si sono evolute piattaforme carbonatiche e scogliere di bioerme a coralli, che costituiscono potenti formazioni nell'area intorno ad Isili e presso Mandas. L'azione dell'erosione esogena su queste formazioni ha dato luogo a particolari morfologie che costituiscono punti di forza e di attrazione del paesaggio, come la perfetta forma conica sul quale si ergono i ruderi del castello medioevale di las Plassas. In alcune località è possibile riconoscere estese coperture detritiche di deposizione fluviale quaternaria recente, che costituiscono estesi terrazzi in prossimità dei principali corsi d'acqua.

L'attività vulcanica plio-quadernaria, legata alla dinamica distensiva che interessava all'epoca tutta l'area tirrenica, si è manifestata in questa regione riprendendo linee tettoniche NS e NO- SE lungo le quali si sono deposte piccole colate laviche o dalle quali sono state effuse le lave che oggi formano i piccoli plateaux di Nurri o Mogoro.

L'ampio territorio del distretto si estende a NE nel Sarcidano di Laconi, Nurallao e Villanovatulo per comprendere il rocco calcareo dolomitico, testimonianza nella Sardegna centrale della presenza di un esteso bacino di sedimentazione carbonatica che nel Giurese ha consentito la deposizione di una successione complessivamente potente circa 1.000 m. Questo vasto altopiano si inserisce nelle pendici meridionali più distali del Gennargentu, con pareti scoscese ed inaccessibili che si estendono ad una quota circa 800 m, coperto da un fitto bosco di lecci e roverelle. La stessa costituzione è attribuita al tacco di Nurri a NO dell'abitato, un esteso pianoro coperto di pascoli e di colture agricole che espone le testate calcaree di strato verso la valle del Flumendosa sulle sponde destre dell'omonimo vaso artificiale.

Il basamento metamorfico affiora prevalentemente nel settore più orientale del distretto, a Nord del Lago Mulargia dove costituisce un blocco morfologicamente rialzato sui successivi depositi terziari, secondo un contatto di tipo tettonico dato da una faglia diretta N-S tra Monte Memoria e Monte Argentu.

Il distretto ha una forte vocazione agricola esplicita sulle pendici collinari dal profilo regolare e sulle ampie vallate oggi spesso asciutte, che manifestano una dinamica lenta fortemente dipendente dalla pluviometria, intermittente ed irregolare. Le coperture forestali sono oggi estremamente frammentate e spesso confinate sui versanti più acclivi ed inaccessibili dove la configurazione morfologica limita l'uso agricolo, o sulle superfici strutturali rocciose delle giare e dei plateaux, dove appaiono fortemente semplificate e costituiscono pascoli arborati e sugherete aperte. Le coperture forestali più dense e di più alto pregio sono presenti sui tacchi di Laconi e di Villanovatulo.

Inquadramento vegetazionale.

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

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

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

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

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

Il Sub-distretto della Bassa Marmilla

Il sub-distretto è stato utilizzato per secoli con le colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività geotecniche. Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola, vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le stesse formazioni forestali rilevabili nel sub-distretto sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climaciche e, localmente, da impianti artificiali di specie a rapido accrescimento.

I paesaggi sulle marne presentano una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (rif. serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgi/ianae*). Nel sub-distretto si rinviene solamente la subassociazione tipica *quercetosum virgi/ianae*, con cenosi ben espresse principalmente sulle pendici meridionali della Giara di Gesturi e sui tavolati basaltici presenti nei territori di Serri, Nurri e Orroli. La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus a/atemus*. Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un *optimum* bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni e da formazioni dell'alleanza Pruno-Rubion (associazione *Clematido cirrhosae-Crataegum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del Thero-Brachypodion ramosi.

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

Nelle aree situate alle estremità sud-occidentale e sud-orientale del sub-distretto, si evidenzia una potenzialità per la serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 19: *Galio scabri-Quercetum suberis*), soprattutto per la subassociazione *rhamnetosum alaterni*. A ovest la serie è legata a sedimenti di varia natura, sia alluvionali che colluviali ed eolici attribuibili al Pleistocene, presenti soprattutto nei territori di Mogoro e Sardara e ai tavolati basaltici di modesta estensione presenti in questa porzione del sub-distretto (M.te Itta di Mogoro, Pranu Mannu di Collinas, Pramasonis di Sardara), in queste aree, ampiamente utilizzate con attività agricole, non sono presenti vere e proprie cenosi forestali. Diversa è la situazione nel settore sud-orientale, dove la serie si sviluppa principalmente sulle metamorfiti paleozoiche di

varia natura nella fascia compresa tra il lago del Mulargia e quello del Medio Flumendosa. Qui la sughera si ritrova sporadicamente a formare boschi maturi in associazione con il leccio, più spesso in formazioni diradate o pascoli arborati. La serie si sviluppa in condizioni di bioclimate mediterraneo pluvistagionale oceanico e condizioni termo ed ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore. Lo stadio maturo è caratterizzato da mesoboschi a *Quercus suber* con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Le fasi evolutive della serie, generalmente presenti per degradazione della stessa, sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erica arborea*-*Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli.

Sui substrati basaltici della Giara di Gesturi e del territorio di Orroli, nei pressi del Nuraghe Arrubiu, è presente la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 20: *Viola dehnhardtii*-*Quercetum suberis*), con cenosi ben sviluppate. La serie trova il suo sviluppo ottimale proprio sui substrati vulcanici oligomiocenici e plio-pleistocenici, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipi variabili dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 400 e 700 m s.l.m. (subass. *oenanthetosum pimpinelloidis*). La fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo è costituita da mesoboschi dominati da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Aflium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus viscosus*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Oxyctenon hispanica*, prati emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae*, e comunità annuali della classe *Tuberarietea guttatae*. Sempre sull'altopiano della Giara, in territorio di Genoni, è presente la serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (rif. serie n. 22: *Ornithogalo pyrenaici*-*Quercetum ichnusae*), più rappresentata nel sub-distretto 17c. La serie presenta un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo superiore-subumido superiore, pertanto si rinviene come aspetto mesofilo sugli alti versanti della Giara esposti a nord, caratterizzati dai detriti basaltici a grossi blocchi. Sempre sulle medesime pendici, ma alle quote inferiori, si osserva la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio, già descritta per i substrati marnosi.

Altra serie climatofila fra quelle cartografate, seppure presente in modo marginale, è quella sarda, termo-mesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13: *Prasio majoris*-*Quercetum ilicis*) ben rappresentata dalle formazioni mature presenti sulla sponda occidentale del lago del Medio Flumendosa, soprattutto in località Padenti Mannu (Nurri). Le stesse leccete assumono un ruolo di serie edafofita su versanti di varia natura nella bassa Marmilla, sulle pendici della Giara di Siddi e nei territori tra Collinas e Villanovaforru. La serie è presente in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, ma gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*,

Myrtus communis subsp. *communis* e *Quercus suber*. Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria. La subassociazione tipica *quercetosum ilicis*, è rappresentata nel sub-distretto ad altitudini comprese tra 160 e 450 m s.l.m. La subassociazione *phillyreosum angustifoliae*, tipicamente silicicola si rinviene ad altitudini tra 20 e 160 m s.l.m. Il sistema idrografico del sub-distretto è caratterizzato dalla presenza diffusa del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico (rif. serie n. 26: *Populion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), con mesoboschi edafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pi. Queste formazioni sono ben rappresentate lungo tutti i principali corsi d'acqua della Marmilla, anche se per la maggior parte del territorio non risultano cartografabili. Hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico e temperato oceanico in variante submediterranea, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesotemperato inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pi., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pi. ed altre fanerofite cespitose in particolare *Nerium oleander*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

Lungo i corsi d'acqua è possibile osservare anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici (rif. serie n. 28: *Tamaricion africanae*) con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix* e solo secondariamente si rinvengono altre fanerofite igrofile e termofile quali *Nerium oleander*. Le condizioni bioclimatiche e le caratteristiche delle acque correnti sono assimilabili a quelle del geosigmeto edafoigrofilo precedente. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetea maritimae*.

Il sub-distretto del Sarcidano

Il tavolato calcareo del Sarcidano, ricadente nei territori di Laconi, Nurallao, Isili e Villanovatulo si presenta in gran parte utilizzato per le attività agro-pastorali. Sono tuttavia presenti ampie estensioni boschive seminaturali e non mancano le aree con rimboschimenti artificiali a prevalenza di conifere, particolarmente estese nel territorio di Laconi. Tutto il paesaggio sui calcari mesozoici estesi nei territori sopra citati è caratterizzato dalla presenza della medesima serie del leccio con la quercia di Virgilio (rif. serie n. 15: *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*), soprattutto ad altitudini comprese tra 400 e 700 m s.l.m., nel piano bioclimatico mesomediterraneo inferiore e con ombrotipo subumido inferiore. E' formata da mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Q. virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* e *Osyris alba*.

Tra le lianose sono frequenti *Clematis vitalba*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix* subsp. *helix*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Lonicera implexa*. Lo strato erbaceo è occupato in prevalenza da *Arisarum vulgare*, *Carex distachya*, *Cyclamen repandum* e *Allium triquetrum*. Gli stadi della serie sono dati dalle cenosi arbustive di sostituzione riferibili alle associazioni *Rhamno alaterni-Spartietum Juncei* e *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*. Per quanto riguarda le garighe prevalgono le formazioni a *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*.

Collegate alla serie principale, si possono rilevare anche alcune interessanti serie minori accessorie (rif. serie n. 24), non cartografabili, come i boschi a *Ostrya carpinifolia* del *Cyclamino repandi-Ostryetum carpinifoliae* subass. *galietosum scabri* (in territorio di Laconi, sulle pendici dell'altopiano che si affacciano sulla vallata del *Flumendosa*). Si tratta di micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue e secondariamente da laurifille e sclerofille, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite rizomatose. Le specie caratteristiche sono *Ostrya carpinifolia* e *Cyclamen repandum*. Sono ad alta frequenza *Taxus baccata*, *Quercus ilex*, *Ilex aquifolium*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Hedera helix* subsp. *helix*, *Clematis vitalba*, *Ruscus aculeatus*, *Polystichum setiferum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Rubus ulmifolius*, *Sanicula europaea*, *Quercus ilex*, *Smilax aspera* e *Rubia peregrina*. Tali formazioni mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo superiore-umido inferiore e vegetano dai 200 ai 520 metri di quota, prediligendo le esposizioni settentrionali. L'associazione *Cyclamino repandi-Ostryetum carpinifoliae* rappresenta la testa della serie speciale mesofila, mentre gli stadi di degradazione sono dati da mantelli attribuibili al *Pruno-Rubion ulmifolii*. Gli orli erbacei sono generalmente costituiti da prati di erbe perenni e megaforie che danno luogo a cenosi inquadrabili nella classe *Trifolio-Geranietea*.

Limitatamente alle pendici del tavolato calcareo, si ritrovano la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (rif. serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgifanae*), descritta per il precedente sub-distretto, e quella sarda, termo-mesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*), per lo più in aspetti di degradazione.

Per quanto attiene i corsi d'acqua, è possibile osservare sia le boscaglie ripariali del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico (rif. serie n. 26: *Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), precedentemente descritto, sia le cenosi geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (rif. serie n. 27: *Rubo ulmifo/ii-Nerion oleandri*, *Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*). Quest'ultimo si rinviene in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo superiore. I substrati sono generalmente di tipo siliceo, con alvei ciottolosi, acque oligotrofe prive di carbonati e con scarsa sostanza organica. Questo geosigmeto è caratterizzato da micro-mesoboschi edafoigrofili caducifogli, mai in situazioni planiziali. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pi., *Rubus ulmifolius* ed altre fanerofite cespitose, soprattutto *Nerium oleander*.

Il sub-distretto dell'Alta Marmilla

Il sub-distretto è stato ampiamente utilizzato per le attività silvo-pastorali con effetti sulle cenosi forestali originarie e la loro frequente degradazione verso cenosi arbustive di sostituzione o verso aree ad uso misto agro-forestale, molto diffuse.

La serie climatofila prevalente sui settori metamorfici della parte nord-orientale del sub-distretto, in territorio di Laconi e in minor misura di Asuni, è la serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di

Sardegna (rif. serie n. 22: *Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*), che nel sub-distretto della Marmilla assumeva un carattere mesofilo. Dal punto di vista bioclimatico si localizza in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il mesomediterraneo inferiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo superiore-umido inferiore. Mostra un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo superiore-subumido superiore e si rinviene, in quest'area, dai 300 ai 600 m di quota. Lo stadio maturo è caratterizzato da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue e semidecidue, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti sardi sono differenziali di quest'associazione le specie *Quercus ichnusae*, *Q. dalechampii*, *Q. suber* e *Ornithogalum pyrenaicum*. Si rileva un'alta frequenza di *Hedera helix* subsp. *helix*, *Luzula forsteri*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Quercus ilex*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*. Oltre alla subassociazione tipica *cytisetosum villosi*, è presente la subassociazione *ilicetosum aquifolii* a contatto con aree a bioclina submediterraneo, che si differenzia per la presenza di *Teucrium scorodonia*, *Sanicula europaea*, *Poa nemoralis* e *Quercus congesta*. Gli stadi della serie sono rappresentati da mantelli attribuibili all'alleanza Pruno-Rubion, mentre gli arbusteti di sostituzione ricadono nella classe *Cytisetea scopario-striati*. Gli orli sono rappresentati da formazioni erbacee inquadrabili nell'ordine *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*. L'eliminazione della copertura forestale e arbustiva, specie in aree di altopiano, ha favorito lo sviluppo di cenosi erbacee delle classi *Poetea bulbosae*, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Stellarietea mediae*.

Anche in questo sub-settore si ritrova la serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 19: *Galio scabri-Quercetum suberis*), in particolare sulle vulcaniti acide dell'Oligo-Miocene. Formazioni mature sono presenti soprattutto in territorio di Asuni e nel territorio forestale di Leonesu (Laconi), dove la sughera forma frequentemente boschi misti con differenti specie di querce caducifoglie.

Gli ambienti ripariali dei settori miocenici sono caratterizzati dalla presenza diffusa del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (rif. serie n. 26: *Populion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), già descritti per il primo sub-distretto, con mesoboschi edafoigrofilo caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pi.

Sono pure presenti le boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (rif. serie n. 27: *Rubo ulmifolii-Nerion oleandri*, *Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*), ben caratterizzato lungo i principali corsi d'acqua (Rio Mannu, Rio Araxisi, Rio Imbessu). La fisionomia e struttura del geosigmeto è stata descritta per il precedente sub-distretto.

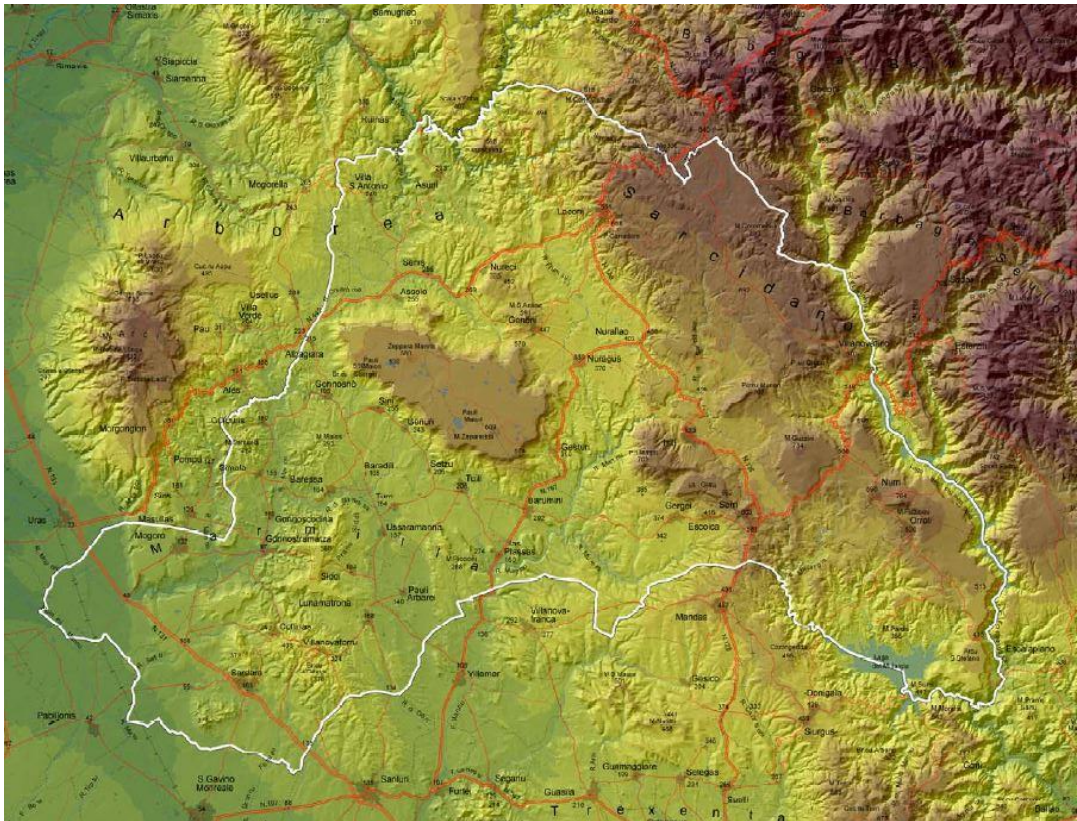


Fig. 60: Carta fisica PFAR.

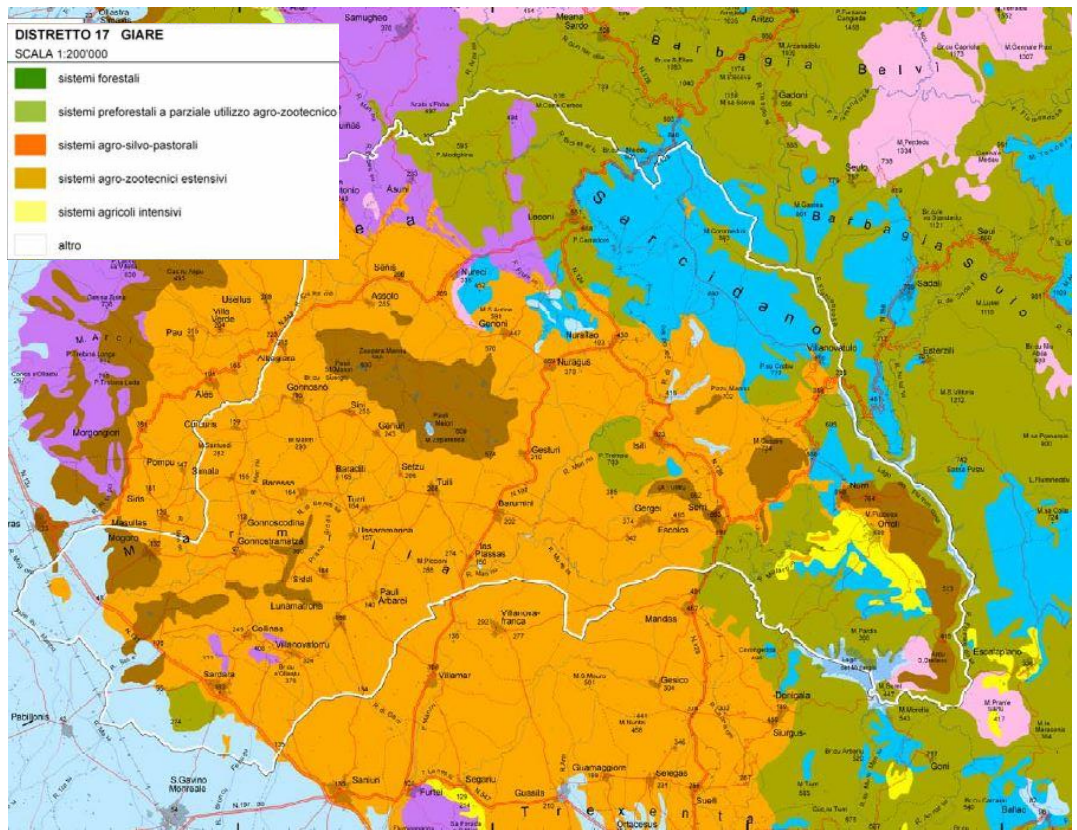


Fig. 61: Carta delle unità di paesaggio.

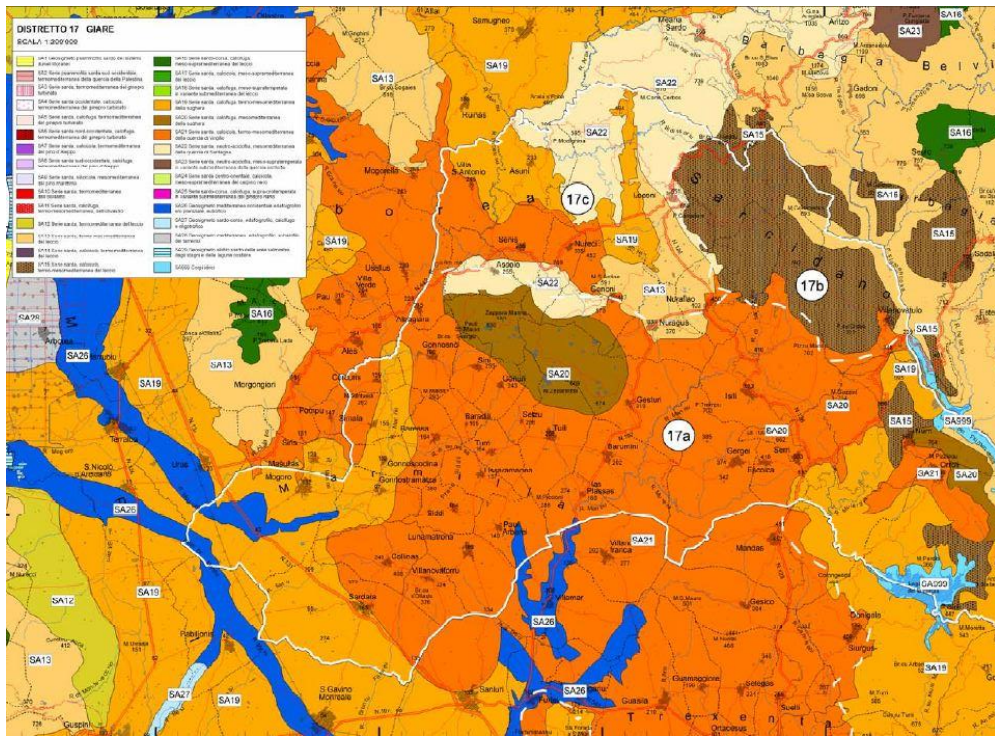


Fig. 62: Carta delle serie di vegetazione.

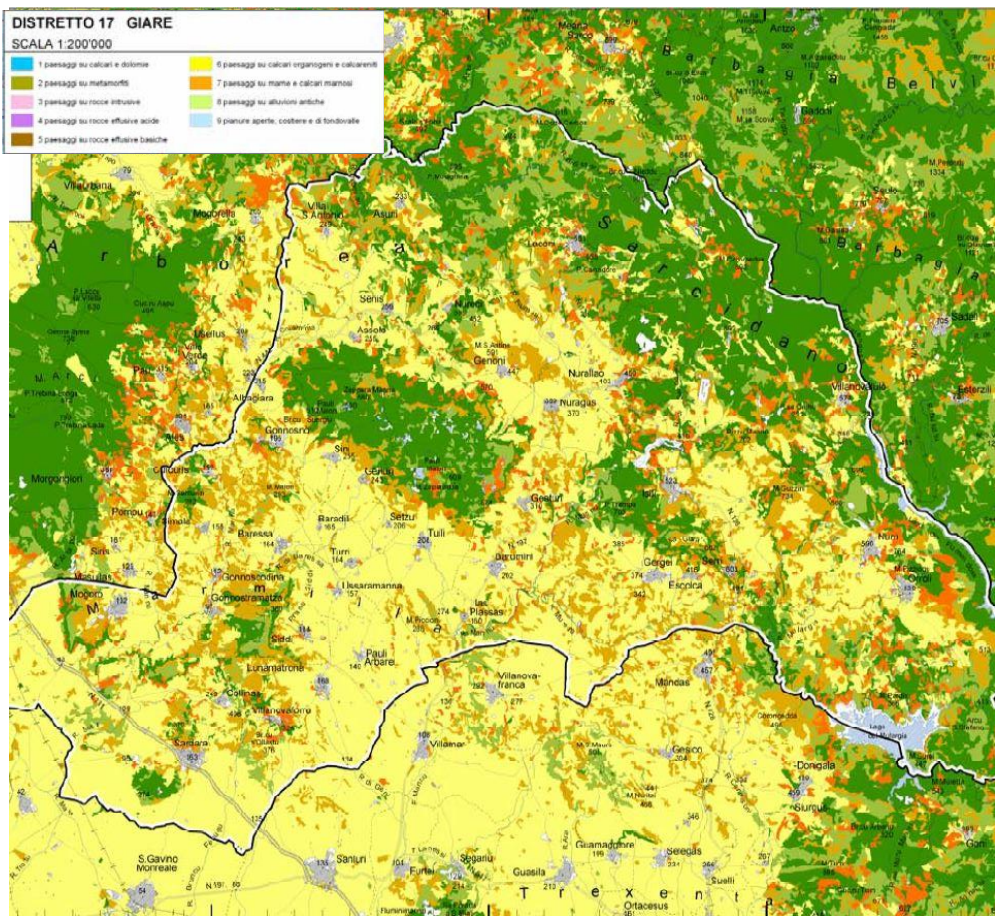


Fig. 63: Carta dell'uso del suolo.

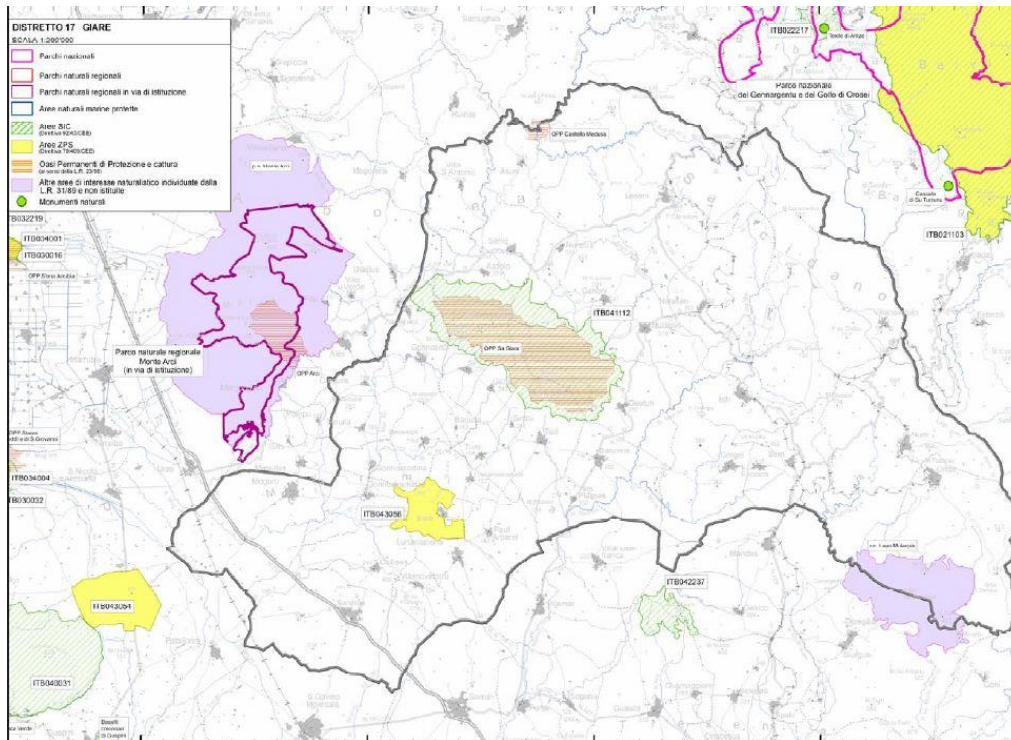


Fig. 64: Aree istituite di tutela naturalistica

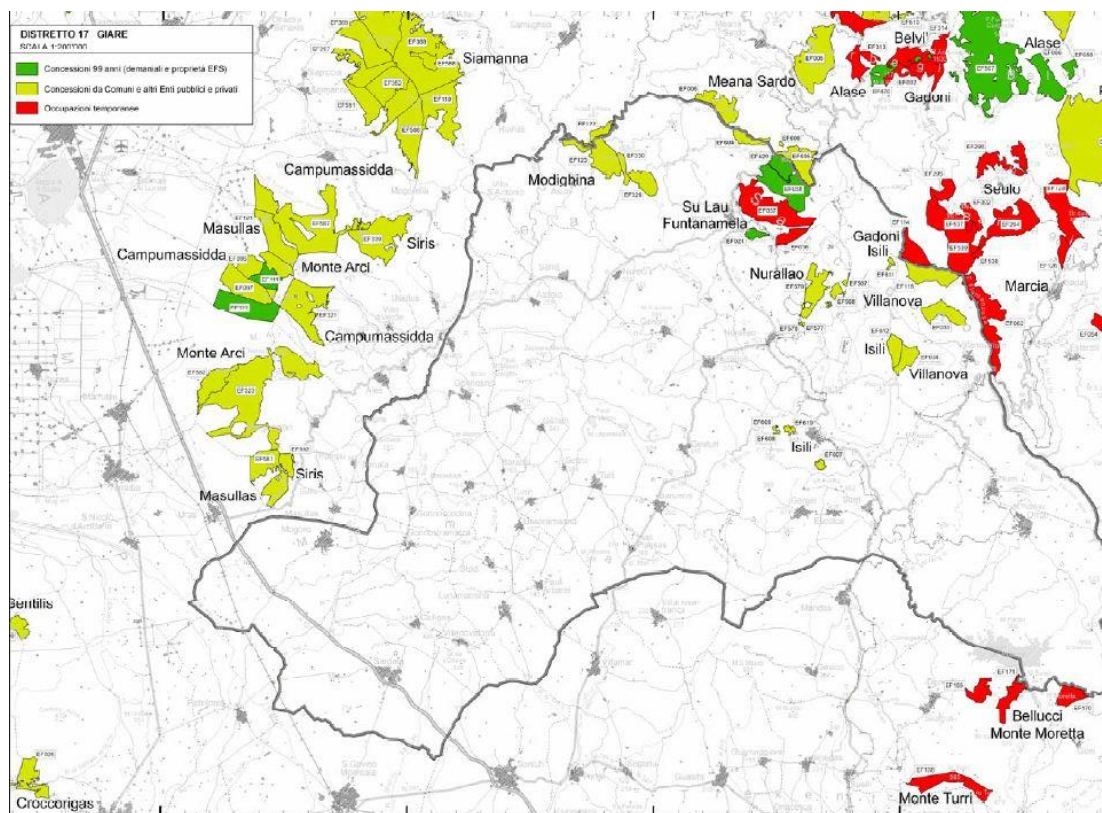


Fig. 65: Gestione forestale pubblica EFS

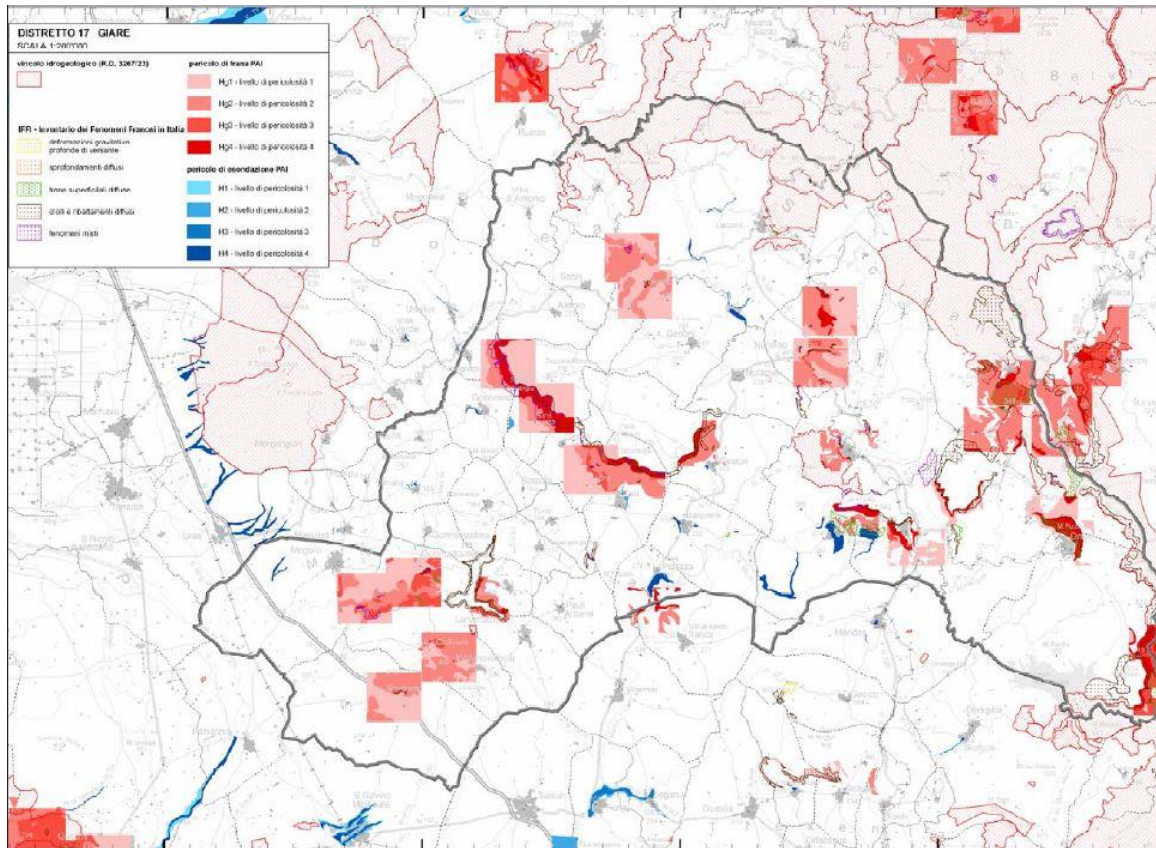


Fig. 66: Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23); aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98); fenomeni franosi.

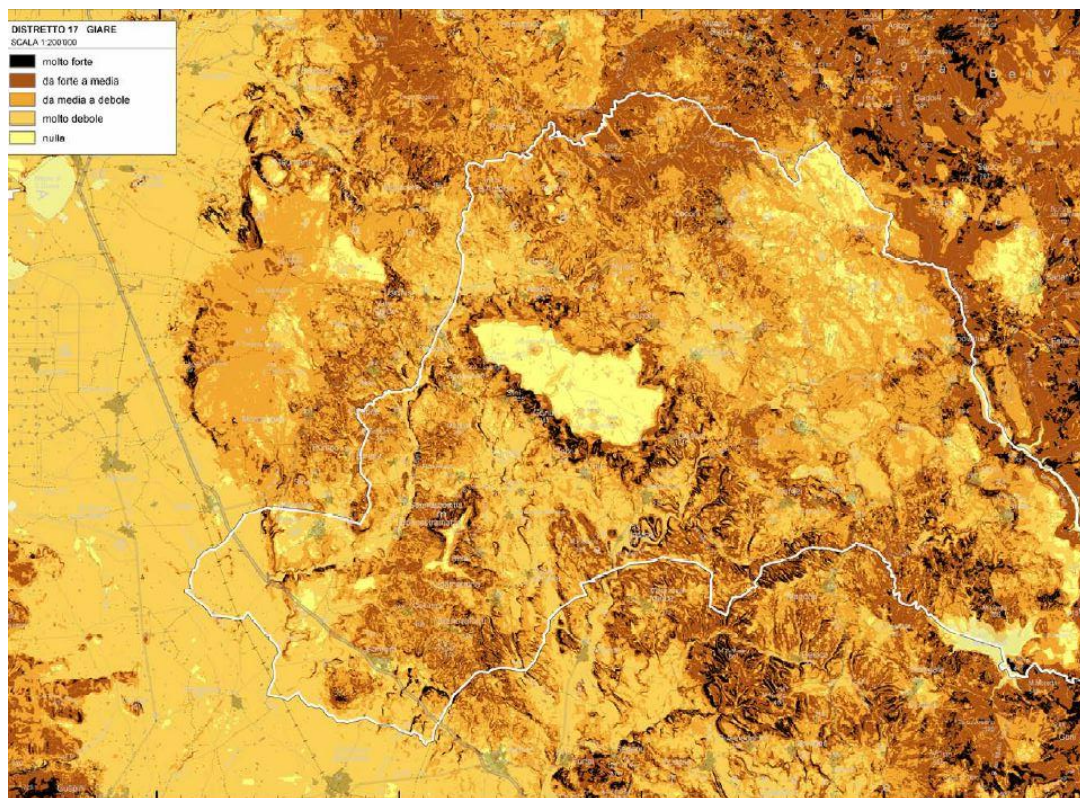


Fig. 67: Carta della propensione potenziale all'erosione.

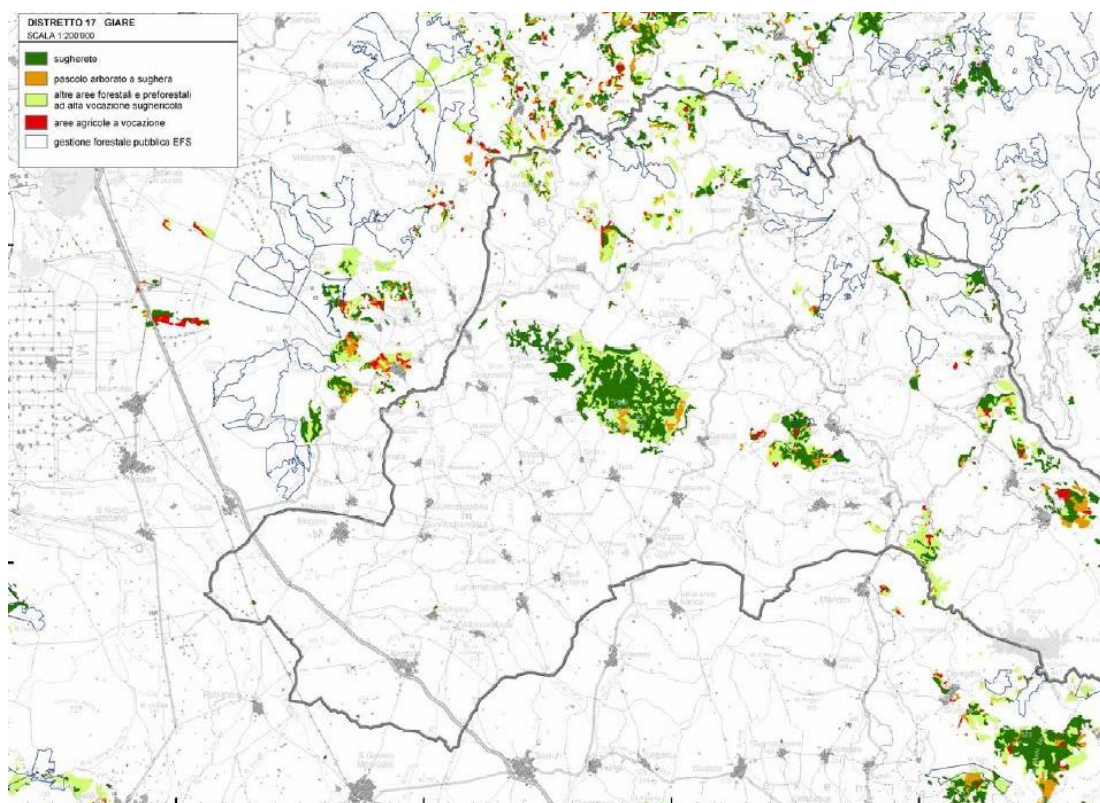


Fig. 68: Aree a vocazione sughericola.

5.6.1 PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE – PFVR

Con la legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, e s.m.i. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", lo Stato stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie. Di seguito la Regione Sardegna ha approvato quindi la Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998, "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche la stesura e l'adozione del Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.). La Regione Sardegna con DELIBERAZIONE N. 66/28 DEL 23.12.2015 ha adottato il Piano Faunistico Venatorio Regionale e gli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. L.R. n. 23/1998. Il piano faunistico venatorio regionale è conseguente alla redazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale adottata con deliberazione della Giunta Regionale n° 42/15 del 4.10.2006 ed è formato dalla somma coordinata dei piani faunistico-venatori provinciali.

Le sue finalità sono rivolte:

1. alla conservazione delle effettive capacità produttive;
2. al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie;
3. al conseguimento della densità ottimale;

4. alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico venatoria in atto, si individuano così gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, si verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, si ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

La norma di riferimento è rappresentata dalla Direttiva 92/43/CEE concernente la *“Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”* nota come Direttiva *“Habitat”*, recepita a livello nazionale con il D.P.R. n. 357/97 e s.m.i.

La Direttiva ha come scopo quello di *“contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo”* attraverso la definizione di specifiche misure di conservazione *“intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora di interesse comunitario”* che si applicano ai siti compresi all'interno della Rete Natura 2000.

Non sono presenti aree di interesse faunistico nell'area del sito di interesse.

Per ulteriori informazioni si rimanda alla relazione dello studio di impatto ambientale specifica all'ambito faunistico a cura del Dottor Nat. M. Medda.

Analizzare ed accertare il grado di compatibilità e integrazione tra il progetto e gli obiettivi specifici del medesimo piano che non prende in esame la specifica area di Serri, si esplicita pertanto nell'analisi di compatibilità tra il progetto e gli obiettivi strategici di carattere ambientale dei Piani attualmente vigenti in ambito regionale aventi possibili correlazioni con il PFVR.

Come già precedentemente scritto, i piani a valenza ambientale regionale (PPR-PAI) sono compatibili e coerenti col progetto e nei pochi casi in cui sono stati ipotizzati potenziali impatti negativi sono state previste idonee misure gestionali volte a mitigarli.

Il confronto sarà verificato effettuato con alcuni altri Piani regionali di settore a rilevanza ambientale, quali ad esempio il Piano regionale delle attività estrattive, e le normative riguardanti il Consorzio di Bonifica. Infine seguiranno confronto tra il progetto e gli altri Piani regionali di settore a rilevanza ambientale, ma non direttamente correlati con il PFV, il Piano Urbanistico Provinciale, il Piano Urbanistico Comunale e il Piano di Zonizzazione Acustico Comunale.

5.6.2 CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA SARDEGNA

Come detto precedentemente, non sono presenti aree di interesse faunistico nell'area del sito di interesse. La realizzazione dell'impianto agrivoltaico non avrà comunque influenze sugli ecosistemi tutelati né sui bacini idrici, pertanto l'impatto sulla fauna, già di per sé modesto, sarà neutralizzato e migliorato tramite le opere di mitigazione.

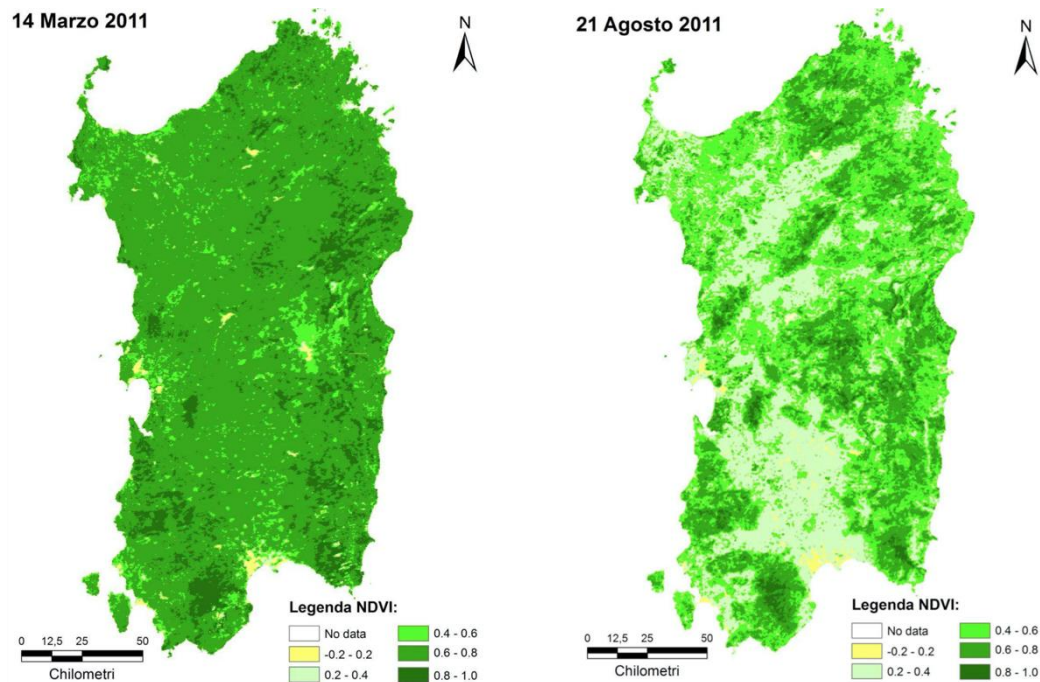


Fig. 69-70: indici di vegetazione dei mesi di marzo e agosto (carta vocazione faunistica).

In relazione alla tecnologia fotovoltaica adottata nell'ambito della presente proposta progettuale in esame, si ritiene che l'alterazione degli habitat faunistici dovuta ai cambiamenti microclimatici, indotti dalla presenza dei pannelli, non sarà significativa per via della tecnologia stessa dei pannelli. La disposizione di questi ultimi non dovrebbe comportare una riduzione dell'illuminazione (diretta e indiretta) su tutte le superfici di suolo del lotto in maniera permanente, essendo un sistema ad inseguimento. Anche l'intercettazione delle acque meteoriche non provocherà modifiche sostanziali al regime idrico dell'area in esame. Conseguentemente si prevedono delle condizioni favorevoli di diffusione di vegetazione di tipo erbaceo e di tipo arbustivo adatte al contesto in relazione alle condizioni di illuminazione diretta/indiretta ed alle disponibilità locale della risorsa idrica; la modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, limita la presenza di certe specie avifaunistiche se non nei settori più esterni adiacenti agli spazi liberi, tuttavia è prevedibile uno sfruttamento degli ambiti occupati dai pannelli da parte delle specie a maggiore plasticità ecologica. È invece da verificare quale possa essere l'utilizzo degli habitat sottostanti da parte di specie di mammiferi di media e piccola taglia per ragioni trofiche; al contrario le specie di rettili potrebbero sfruttare la possibilità delle ampie zone d'ombra al di sotto dei pannelli, così come quelle assolate nelle parti superiori e nelle zone libere più esterne attigue ai primi pannelli.

5.7 PIANO TUTELA DELLE ACQUE – PTA

Con la legge della RAS n° 14/2000 all'art. 2 si è dato l'incarico all'assessorato della difesa dell'ambiente di redigere il Piano di Tutela delle Acque, di cui all'Art. 44 del D. Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 e s.m.i., con la partecipazione delle province e dell'Autorità d'Ambito. Questo piano si costituisce come strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Gli obiettivi del piano sono:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità/qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
4. lotta alla desertificazione.

Come prevede la Legge 183/89, il dispositivo del PTA integra direttive *“alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli”* (art. 17, comma 3, lettera c). Le problematiche indicate dal piano e che la regione affronta sono comuni a molte regioni del mezzogiorno d'Italia e dei Paesi del bacino del Mediterraneo. I principali problemi ambientali sono inerenti al regime idrologico, al rischio di desertificazione, alla qualità delle acque, alla salinizzazione delle acque sotterranee e dei suoli, riconducibile sia a fattori naturali (diminuzione degli afflussi idrologici) che antropici (numerosi sbarramenti di corsi d'acqua ed emungimenti incontrollati).

Il D.Lgs. 152/99 (art. 21) regola le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.



Fig. 71: Unità idrografiche del PTA.

L'area di nostro interesse è denominata tra le unità idrografiche omogenee 1 Flumini Mannu – Cixerri. Sulla base degli artt. 3, 4 e 5 del D.Lgs. 152/99, alle Regioni è demandato il compito di individuare e classificare i corpi idrici al fine della definizione del grado di tutela da garantire alle acque superficiali e sotterranee e delle conseguenti azioni di risanamento da predisporre per i singoli corpi idrici definite all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44). Nell'Allegato 1, punti 1.1 e 1.2 del D.Lgs. 152/99, vengono definiti, per le diverse categorie di corpi idrici, i criteri minimi che devono essere soddisfatti perché un corpo idrico venga considerato "*significativo*".

I corpi idrici sono distinti in 5 categorie:

- 1) corsi d'acqua, naturali e artificiali;
- 2) laghi, naturali e artificiali;
- 3) acque di transizione;
- 4) acque marino-costiere;
- 5) acque sotterranee.

In linea generale, i criteri che identificano i corpi idrici superficiali (categorie 1-2) come corpi idrici significativi sono sintetizzabili come segue:

1. dimensione del bacino afferente al corpo idrico;
2. superficie specchio liquido o capacità d'invaso.

Sono comunque da monitorare e classificare:

1. tutti quei corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale;
2. tutti quei corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi.

La Regione Sardegna al fine di attivare l'attività di monitoraggio delle acque ha elaborato un documento tecnico contenente una prima individuazione dei corpi idrici. Tale documento è parte integrante della delibera di Giunta 36/47 del 23/10/2001.

In particolare la tutela delle acqua prevede la classifica in:

- a. zone di tutela assoluta, ossia aree poste nelle immediate vicinanze di captazioni o derivazioni e possono essere adibite esclusivamente alle opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio; le zone di tutela assoluta devono essere definite, considerando un'estensione territoriale di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, da applicare sicuramente in caso di captazioni da acque sotterranee e, ove possibile, anche per le captazioni da acque superficiali;
- b. zone di rispetto che sono costituite dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta e sono da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata. Devono avere un'estensione di 200 metri di raggio relativamente al punto di captazione o di derivazione salvo diversa individuazione da parte della Regione;

c. le zone di protezione, individuate all'interno dei bacini imbriferi e di ricarica della falda, riguardano la salvaguardia del patrimonio idrico. In tali zone si possono adottare misure relative alla *“... destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore”*.

L'U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri è la più estesa tra le U.I.O. individuate con i suoi 3.566 kmq di superficie. È delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari. L'altimetria varia con quote che vanno dai 0 m (s.l.m.) nelle aree costiere ai 1154 m (s.l.m.) in corrispondenza del Monte Linas, la quota più elevata della provincia di Cagliari. Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano. Il Riu Cixerri, l'altro fiume principale di questa U.I.O., ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del Sulcis e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello stagno di Santa Gilla, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

Altri elementi importanti dell'idrografia superficiale sono l'invaso del Cixerri a Genna is Abis, nel Basso Cixerri, e quello del Rio Canonica a Punta Gennarta, il primo a gravità massiccia, gestito dall'EAF, il secondo gestito da consorzio di bonifica del Cixerri.

Altro elemento caratteristico dell'idrografia superficiale di questa U.I.O. è lo Stagno di Santa Gilla, dove confluiscono le acque sia del Flumini Mannu che del Cixerri, oltre che di una serie di corsi d'acqua minori, tra cui si segnalano il Rio Sa Nuscedda, il Riu Murta, il Riu di Sestu, mentre il Rio di Santa Lucia, sfocia anch'esso nell'area umida di Santa Gilla, nel corpo idrico denominato Saline di Capoterra.



Fig. 72: Rappresentazione della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, il territorio è caratterizzato per circa il 30,5% da Seminativi e per il 22,9% da Zone Agricole Eterogenee; inoltre abbiamo la presenza di Colture permanenti (3,7%). Oltre il 55% dell'intero territorio della U.I.O. è occupato quindi da colture agricole di diverso tipo. Le aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono all'incirca equiripartite tra Aree a vegetazione arbustiva e/o erbacea (17,8%) e Zone Boscate (17,7%). Dalle informazioni sopra esposte si evince quindi che il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri, per la varietà delle sue caratteristiche geomorfologiche, pedologiche e climatiche, è caratterizzato dalla presenza di numerose colture agrarie, localizzate soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari. L'attività agricola prevalente è rappresentata da Seminativi in aree non irrigue che occupano circa il 27% della superficie dell'intera U.I.O. Il terreno occupato da Colture permanenti, è rappresentato per il 24% da Oliveti, per il 57,5% da Frutteti e per il 18,5% da Vigneti. Le aree a quote più elevate (massicci del Sulcis e dell'Iglesiente) sono interessate da boschi di leccio e di macchia mediterranea evoluta aventi in alcuni casi un notevole interesse ambientale: si segnala in particolare la foresta de Is Cannoneris nei comuni di Pula e Domus de Maria e le aree boschive del Monte Linas. La vallata del Cixerri è invece circondata da colline e da rilievi che toccano i mille metri ricoperti in gran parte da bosco di leccio e da macchia mediterranea non evoluta; in alcuni casi, soprattutto dove i terreni hanno una buona tessitura ed un buon franco di coltivazione sono stati operati dei disboscamenti per favorire la coltivazione di foraggere. L'area circostante lo Stagno di Santa Gilla è caratterizzata da una configurazione fortemente antropica dovuta alla pressione urbana che si è sviluppata a ridosso delle rive della laguna. Nella fascia circostante lo Stagno di Santa Gilla gravitano importanti complessi industriali (area di Macchiareddu), che occupano circa l'1,2% del territorio.

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, sono evidenziati i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar.

L'Allegato 7/A-I del D.Lgs. 152/99, nello stabilire i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili, definisce come tali "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi". I dati del monitoraggio effettuato non sono però abbastanza (in termini di densità dei punti di campionamento) da consentire di valutare la effettiva vulnerabilità degli acquiferi 16- **Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri**, 17 -**Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano**.

Ai sensi del D.Lgs. 152/99 sono significativi i laghi aventi superficie dello specchio liquido pari a 0,5 km² o superiore. Tale superficie è riferita al periodo di massimo invaso. Se si tratta di laghi artificiali allora sono significativi quelli aventi superficie dello specchio liquido almeno pari a 1 km o con volume di invaso almeno pari a 5 milioni di m³. Tale superficie è riferita al periodo di massimo invaso. I laghi significativi nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri sono quattro, due nel bacino del Flumini Mannu e due nel bacino del Cixerri. Il primo (Leni) è creato dallo sbarramento artificiale del Torrente Leni, affluente del Flumini Mannu, a Monte Arbus, mentre il secondo (Is Baroccus) è dovuto a uno sbarramento dello stesso Flumini Mannu. Per quanto riguarda gli altri due il primo (Cixerri) è dovuto a uno sbarramento artificiale nel basso corso del Riu Cixerri, mentre il secondo è dovuto a uno sbarramento sul corso del Rio Canonica, affluente del Cixerri nella prima parte del suo corso.

Secondo quanto contenuto nell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/99 sono acque di transizione le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri. Sono significative le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Le zone di delta ed estuario vanno invece considerate come corsi d'acqua superficiali. Gli stagni significativi per la U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri sono lo Stagno di Cagliari (Santa Gilla), il più vasto sistema umido dell'intera Sardegna, e la Peschiera di Nora, un piccolo stagno della costa sud-occidentale.

Nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri sono presenti numerosi centri di pericolo di carattere puntuale, i più importanti dei quali sono gli insediamenti industriali di Cagliari – Elmas, Cagliari – Macchiareddu, di Sarroch, di Iglesias, di Villacidro.

L'Area di Sviluppo Industriale (ASI) di Cagliari – Elmas occupa una superficie totale pari a 231,3 ettari, con un grado di utilizzazione dell'area del 96%. Le attività prevalenti sono: Costruzioni (15%), Commercio, manutenzione e riparazione di autoveicoli e motocicli; vendita al dettaglio di carburante per autotrazione (14%), Commercio all'ingrosso e intermediari del commercio, autoveicoli e motocicli esclusi (14%).

L'Area di Sviluppo Industriale (ASI) di Macchiareddu occupa una superficie totale pari a circa 8000 ettari, con un grado di utilizzazione dell'area del 84%. Le attività prevalenti sono: Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti (32%), Costruzioni (16%), Industrie alimentari e delle bevande (7%).

L'Area di Sviluppo Industriale (ASI) di Sarroch occupa una superficie totale pari a circa 794 ettari, con un grado di utilizzazione dell'area del 71%. Le attività prevalenti sono: Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari (70%), Costruzioni (15%), Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti (11%).

La Zona Industriale d'Interesse Regionale (ZIR) di Iglesias occupa una superficie pari a circa 187 ettari con un grado di utilizzazione dell'area del 89%. Le attività prevalenti sono: Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero, esclusi i mobili, Fabbricazione di articoli di paglia e materiali da intreccio

(25%), Commercio all'ingrosso e intermediari del commercio, autoveicoli e motocicli esclusi (20%), Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti (15%).

La Zona Industriale d'Interesse Regionale (ZIR) di Villacidro occupa una superficie pari a circa 529 ettari con un grado di utilizzazione dell'area del 65%. Le attività prevalenti sono: Fabbricazione di altri mezzi di trasporto (29%), Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a. (15%), Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, compresi l'installazione, il montaggio, la riparazione e manutenzione (10%). Questo insediamento industriale è posto sullo spartiacque che separa la U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri da quella del Mannu di Pabillonis – Mogoro.

Altri centri di pericolo di carattere puntuale presenti sono dati dalle numerose aree minerarie dismesse, presenti soprattutto nel Sulcis – Iglesiente. Complessivamente i siti minerari dismessi, censiti dal Piano di Bonifica dei Siti Inquinati, occupano un'area di circa 2.385 ettari. Tra i centri di pericolo puntuale si possono inoltre annoverare le discariche autorizzate e gli inceneritori: in questa U.I.O. sono presenti discariche di RI (Rifiuti Industriali) a Macchiareddu, Villacidro, Sarroch, Serdiana, discariche di RSU (Rifiuti Solidi Urbani) a Villacidro, Sarroch, Serdiana, Iglesias, e un inceneritore a Macchiareddu.

I carichi potenziali di origine industriale per i centri urbani che appartengono alla U.I.O. Flumini Mannu – Cixerri, calcolati seguendo i criteri descritti al Capitolo 6 della Relazione Generale, sono riportati in Tabella 3-3. Si noti che i comuni che generano un carico potenziale maggiore sono nell'ordine Cagliari, Quartu S. Elena, Selargius, Assemini, Elmas, Villasor, Sestu, Villacidro, Dolianova, Sanluri, Iglesias, Uta.

91080	SERRI	10,65	25,81	2,65	0,11	produzione di altri prodotti alimentari
-------	-------	-------	-------	------	------	---

Fig. 73: Carichi potenziali industriali.

In ogni caso l'impatto dell'impianto produttivo qui previsto, sebbene considerabile di natura industriale con forte indirizzo tecnologico, non andrà ad avere alcun impatto sullo stato ambientale, chimico ed ecologico dello stato delle acque.

Invece, a proposito delle aree vulnerabili alla desertificazione, si evince dal presente testo che:

- l'1% del territorio sardo è costituito da aree non soggette al rischio di desertificazione;
- il 4% del territorio regionale è costituito da aree potenzialmente vulnerabili alla desertificazione cioè aree in cui una particolare utilizzazione del suolo praticata con criteri gestionali non corretti potrebbe creare seri problemi si tratta per lo più di aree marginali abbandonate non gestite in modo appropriato;
- il 37% del territorio sardo è costituito da aree fragili per la vulnerabilità alla desertificazione, cioè aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione;
- il 52% del territorio sardo è costituito da aree critiche, cioè aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del territorio;
- il restante 5% è costituito da aree non classificate (aree urbane, corpi idrici, rocce nude).

Sono previste, come precedentemente detto al punto 5.2.2 Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna, al fine di evitare che si presentino tali fenomeni, in riferimento all'attivazione del processo di produzione di energia da fonti rinnovabili, opere di mitigazione che debbano non solo impedire la desertificazione del suolo ma anche aumentarne la quantità e la qualità del verde.

5.8 USO DEL SUOLO

La Carta dell'Uso del Suolo del 2008, consultabile sul Geoportale della Regione Sardegna, è relativa all'uso reale del suolo ed è suddivisa in classi di legenda (Corine Land Cover); essa fornisce uno sguardo di insieme sulla tipologia di terreno interessato dall'opera. I principali usi del suolo indicati dalla Carta nell'area presa in esame sono prati-pascoli, seminativi in aree non irrigue, colture semplici, aree boschive, vegetazione mediterranea, uliveti. L'area è caratterizzata da edifici diffusi nell'agro.

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica può essere identificata una principale unità ecologica rappresentata l'agro-ecosistema costituito, nel caso in esame, principalmente dai seminativi (foraggiere), da incolti erbacei e da altre produzioni agricole di vario tipo.

Nell'agro-ecosistema l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione agricola, rappresentata da vigneti e agrumeti, da quella zootecnica conseguente la presenza diffusa di pascoli e in minima parte di terreni destinati a foraggiere. Tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacee impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono le più rappresentative all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione e prevalenti su ogni altro tipo; inoltre in tale contesto si evidenzia, come già precedentemente accennato, l'assenza di elementi lineari, siepi, costituiti da vegetazione spontanea che separano le diverse aziende agricole/zootecniche o lungo la viabilità di penetrazione agraria.

L'ecosistema naturale/seminaturale è maggiormente diffuso negli ambiti collinari a sud e sud-ovest dell'ambito d'intervento progettuale e, in forma residuale, anche nelle aree centrali parzialmente intercettate dall'area dell'impianto fotovoltaico; tali aree corrispondono, in parte, a superfici occupate da macchia mediterranea che in corrispondenza di ambiti precedentemente classificati come pascoli naturali.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, si riscontra un'eterogeneità di tipologie ambientali ascrivibili principalmente all'agro-ecosistema, che costituisce circa il 72.00% dell'intera area d'indagine, la restante percentuale è attribuibile a ecosistemi di tipo naturale/seminaturale.

La tipologia più rappresentativa in termini di estensione sono i seminativi in aree non irrigue che da sole rappresentano circa il 26.0% dell'area indagata; valori inferiori, ma comunque rappresentativi, per le colture temporanee associate ad altre colture permanenti (16%) e i prati artificiali (13.76%), mentre gli ecosistemi di tipo naturale/seminaturale sono rappresentati maggiormente dalla macchia mediterranea (9.12%) e dalle aree a ricolonizzazione naturale (7.27%).

Considerando che l'impianto agrivoltaico avrà lo scopo coniugare l'attività agricola o zootecnica dell'azienda che in cui verrà installato con la produzione di energia da fonti rinnovabile, l'uso del suolo indicato dalla suddetta carta non avrà variazioni sostanziali. Infatti, come da relazione agronomica allegata, verrà

mantenuto un prato-pascolo di sotto dei pannelli seguendo le indicazioni degli specialisti agronomici in modo da garantire la continuità dell'attività dell'azienda. Di fondamentale importanza è l'impiego di opere di mitigazione visiva, e data l'utilità pubblica nel contrastare l'uso delle fossili ed il cambiamento climatico, l'impatto dell'impianto sarà modesto e neutralizzato dalle varie opere di mitigazione.

Tipologie ambientali uso del suolo	Sup. (Ha)	% relativa
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	64,36	25,74
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	40,06	16,02
PRATI ARTIFICIALI	34,40	13,76
MACCHIA MEDITERRANEA	22,81	9,12
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	22,39	8,96
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	18,18	7,27
AREE A PASCOLO NATURALE	10,80	4,32
AREE AGROFORESTALI	10,74	4,30
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO	10,51	4,20
OLIVETTI	8,44	3,38
BOSCO DI LATIFOGIE	3,23	1,29
GARIGA	2,72	1,09
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE A COLTURE PERMANENTI	0,83	0,33

Fig. 73: Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.

5.9 PRESCRIZIONI REGIONALI ANTI-INCENDIO – PRAI

Il piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2020-2022 aggiornato al 2021, 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). La finalità del piano si focalizza prevalentemente sulle attività di prevenzione e di mitigazione, che rappresentano il primo punto di partenza per la lotta contro gli incendi boschivi, sulle attività di programmazione e coordinamento degli interventi di lotta attiva con tutte le componenti operative concorrenti.

Il piano, sottoposto ad aggiornamento annuale, deve individuare:

- a) le cause determinanti ed i fattori predisponenti l'incendio;
- b) le aree percorse dal fuoco negli anni precedenti, rappresentate con apposita cartografia;
- c) le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata;
- d) il periodo ad elevato pericolo di incendio boschivo, con l'indicazione dei dati anemologici e dell'esposizione ai venti;
- e) gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica;
- f) le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innescò di incendio nelle aree e nel periodo ad elevato pericolo di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d);

- g) gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi;
- h) la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonché le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- i) la consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonché di adeguate fonti di approvvigionamento idrico;
- j) le operazioni selvicolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio;
- k) le esigenze formative e la relativa programmazione;
- l) le attività informative;
- m) la previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano stesso.

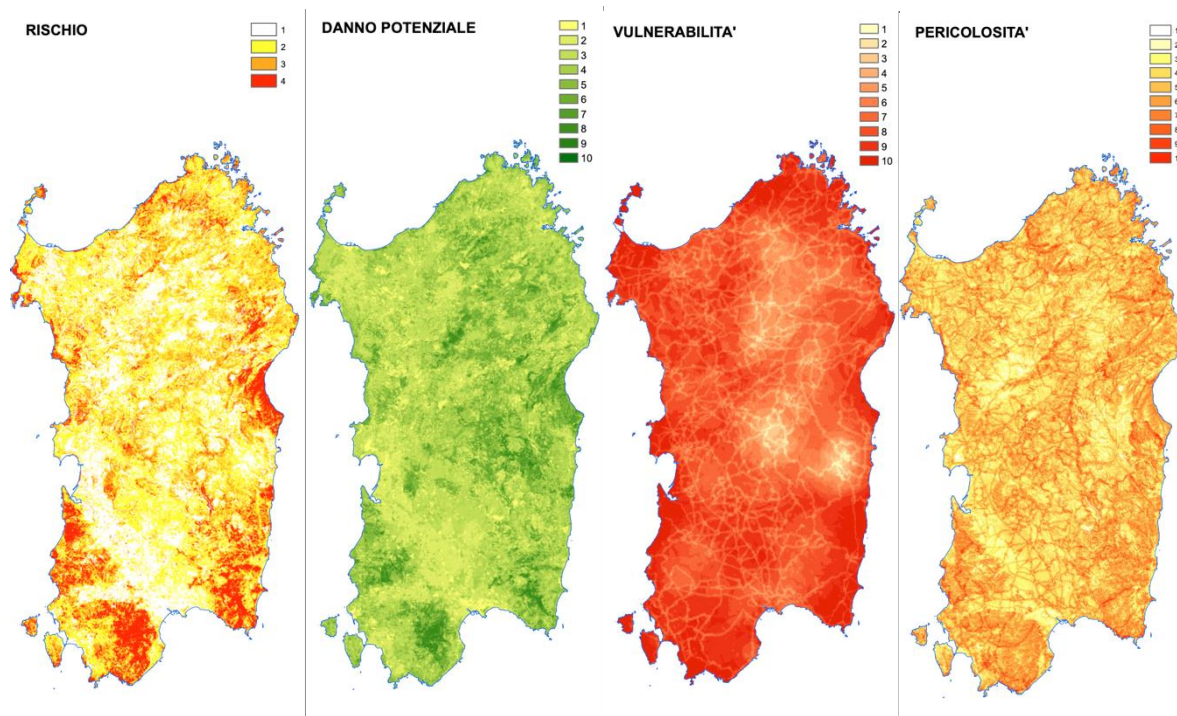


Fig. 74: Cartografia regionale estratto dal Piano Antincendi - elaborazione rischio incendi.

Ciò che risulta interessante per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico è il punto b) ossia le aree percorse dal fuoco negli anni precedenti. L'art. 10 della Legge 252/2000 prevede, al comma 2, che i comuni provvedano, entro novanta giorni dalla data di approvazione del piano regionale, a censire, tramite apposito catasto, i soprassuoli percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio, con aggiornamento annuale del catasto. Al comma 1 dello stesso articolo, la norma contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi degli incendi boschivi così censiti, con vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti, ovvero:

1. vincoli quindicennali (15 anni): la destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Ne consegue

l'obbligo di inserire sulle aree predette un vincolo esplicito da trasferire in tutti gli atti di compravendita stipulati entro quindici anni dall'evento;

2. vincoli decennali (10 anni): nelle zone boscate e nei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione siano stati già rilasciati atti autorizzativi comunali in data precedente l'incendio sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data. In tali aree è vietato il pascolo e la caccia;
3. vincoli quinquennali (5 anni): sui predetti soprassuoli è vietato lo svolgimento di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo il caso di specifica autorizzazione concessa o dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico o per particolari situazioni in cui sia urgente un intervento di tutela su valori ambientali e paesaggistici.

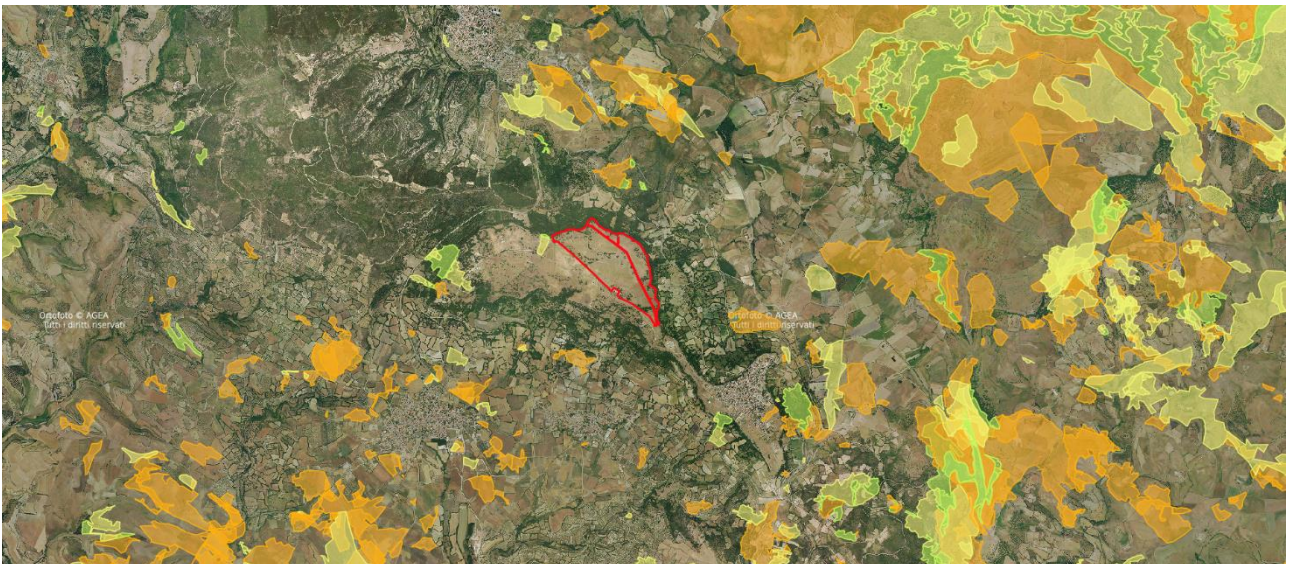


Fig. 75: Tipologie aree incendiate (boschive in verde) – aree non idonee all'installazione di impianti di fonti energetiche rinnovabili.

L'area di interesse non è inclusa tra i siti non idonei in materia di incendio in quanto non si tratta di aree tutelate dall'installazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, sebbene ve ne siano nell'area limitrofa.

Il progetto prevede comunque un piano di sicurezza anti-incendio, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

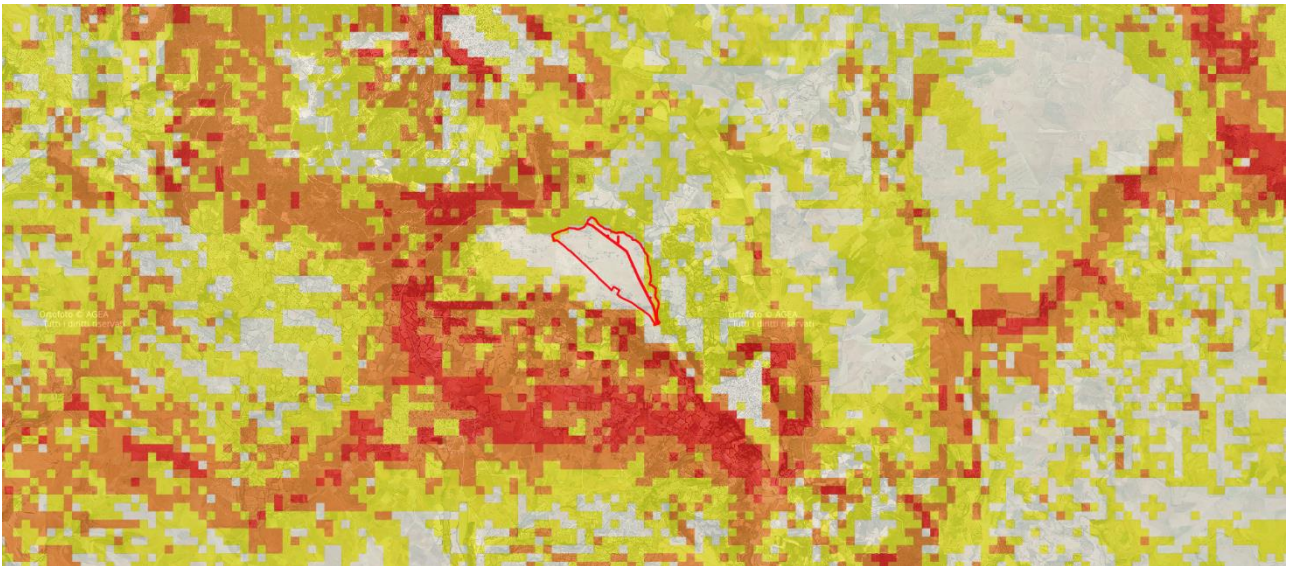


Fig. 76: Aree di attenzione (Protezione Civile) – carta del pericolo incendio.

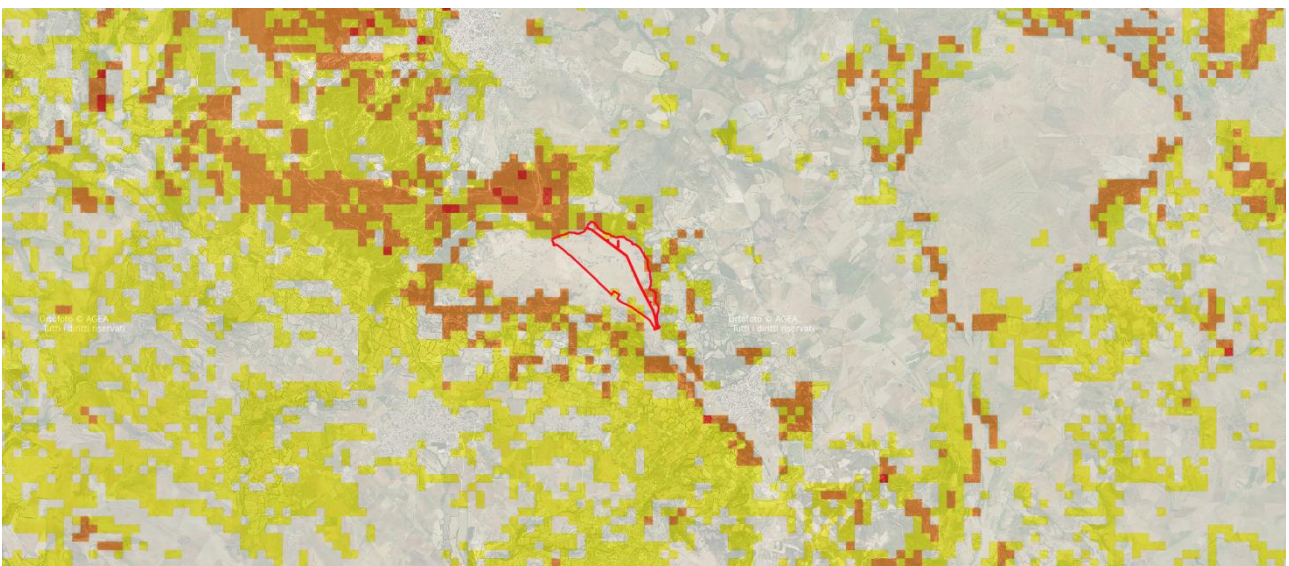


Fig. 77: Aree di attenzione (Protezione Civile) – carta del rischio incendio.

5.10 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE - PRAE

Dalla consultazione della Cartografia relativa al Piano Regione delle Attività Estrattive redatta dalla Regione Sardegna – Ufficio Attività Estrattive nell'area del sito non sono presenti cave attive né inattive.

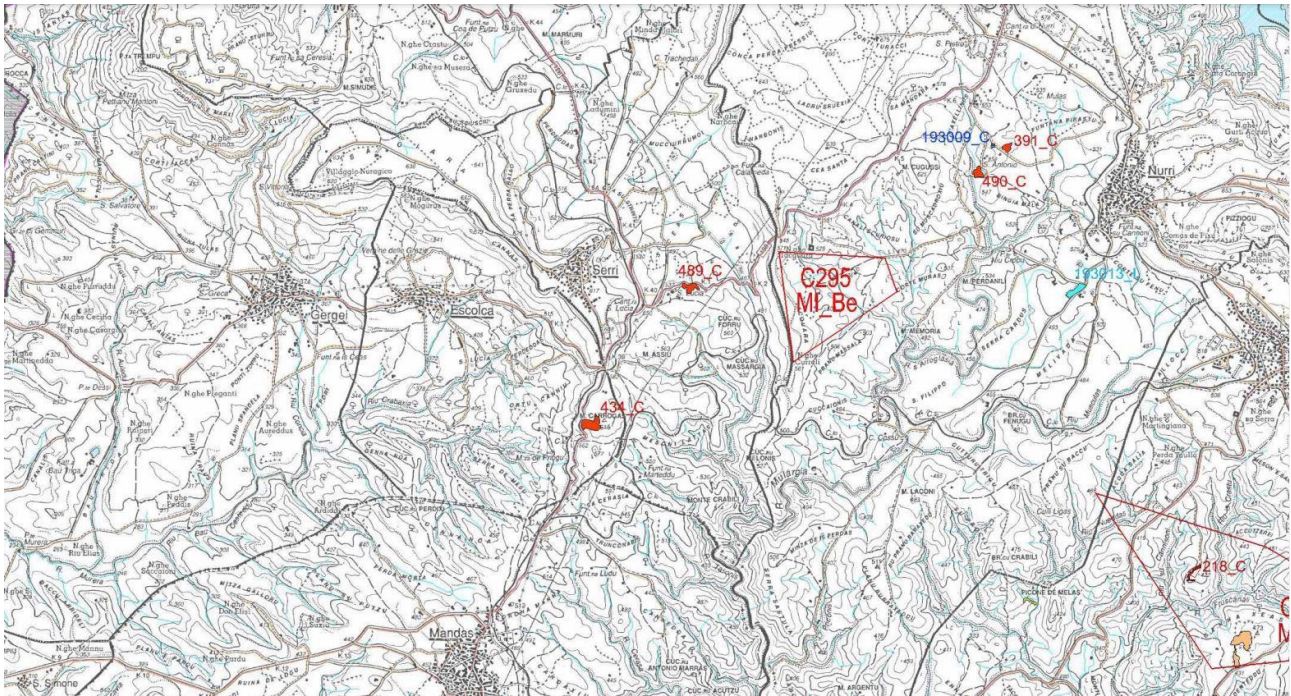


Fig. 78: Attività estrattiva - inquadramento sulle cave situate in aree limitrofe al sito di installazione dell'impianto.

5.11 CONSORZIO DI BONIFICA

I Consorzi di Bonifica sono stati istituiti con Regio Decreto 13 febbraio 1933, n. 215, che all'art. 1 fonda la teoria della *"bonifica integrale"*. Il regio decreto è all'origine della normativa fondamentale della bonifica, esso è ancora vigente e deve essere considerato una vera e propria legge, in quanto raccoglie la sintesi razionale ed organica di tutte le norme precedentemente emanate in materia di bonifica nel più ampio concetto di *"redenzione fondiaria"* da attuarsi mediante l'esecuzione di opere volte a conseguire rilevanti vantaggi igienici, demografici, economici, o sociali di quelle parti di territorio che si trovino in condizioni di oggettivo svantaggio, ma allo stesso tempo siano anche suscettibili di notevole miglioramento. I Consorzi, quindi, esercitarono ed esercitano tuttora un importante ruolo nella valorizzazione delle aree produttive agricole della Sardegna, oramai sanificate e bonificate, attraverso la progettazione e la realizzazione di opere di miglioramento fondiario finalizzate alla mitigazione del dissesto idrogeologico e all'irrigazione mediante condotte, canali di scolo e dighe artificiali per la razionalizzazione della risorsa irrigua. La Regione Sardegna con la recente legge regionale del 23 maggio 2008, n. 6, denominata *"Legge Quadro in materia di consorzi di bonifica"*, ha voluto apportare alcune modifiche ed innovazioni che hanno ridefinito radicalmente i compiti e funzioni dei consorzi di bonifica dell'isola, sminuendo però al contempo la vasta competenza dei consorzi in materia di bonifica sul territorio regionale, poiché ha attribuito a questi ultimi unicamente la fornitura di acqua per uso irriguo. Nella loro definizione, i Consorzi di Bonifica sono enti di diritto pubblico che associano tutti i proprietari di immobili del comprensorio, i quali traggono in maniera prioritaria i benefici dalla bonifica. Questi versano un contributo di bonifica che viene utilizzato per svolgere quel complesso di attività di manutenzione ed esercizio della rete idraulica affidata ai Consorzi che possono essere ricondotte da un lato alla distribuzione della risorsa idrica in agricoltura e dall'altro attraverso l'allontanamento delle acque meteoriche (difesa idraulica), sia per gravità sia mediante sollevamento nei territori depressi, oltre a una serie di attività coordinate e finalizzate alla difesa del suolo e alla valorizzazione del territorio.

Il nostro lotto non ricade all'interno del Consorzio di bonifica.

In fase di realizzazione e di esercizio dell'impianto si dovrà comunque avere massimo riguardo nell'uso sostenibile delle risorse idriche, nonostante, in quanto si sta parlando della realizzazione e dell'esercizio di un impianto fotovoltaico, la necessità di fonti idriche risulta minima.

5.12 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO

Il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento è definito dall'art.15 della legge 142/90, e successivi aggiornamenti e dall'art.16 della legge regionale 45/89 "Norme per l'uso e la tutela del territorio".

In seguito alla legge regionale 12 luglio 2001 n° 9 sono stati modificati i confini amministrativi già esistenti delle storiche (dal 1975) province di Cagliari, Nuoro, Oristano e Sassari. Le nuove province, diventate operative in seguito alle elezioni provinciali del 2005 furono: Olbia-Tempio; Ogliastra; Carbonia-Iglesias e Medio Campidano. Questa suddivisione formale però è rimasta in vigore solo sino al 2016 quando è entrata in vigore la legge regionale n° 2 del 2016 che suddivise le province nei territori di Nuoro, Oristano, Sassari Sud Sardegna e Città Metropolitana di Cagliari.

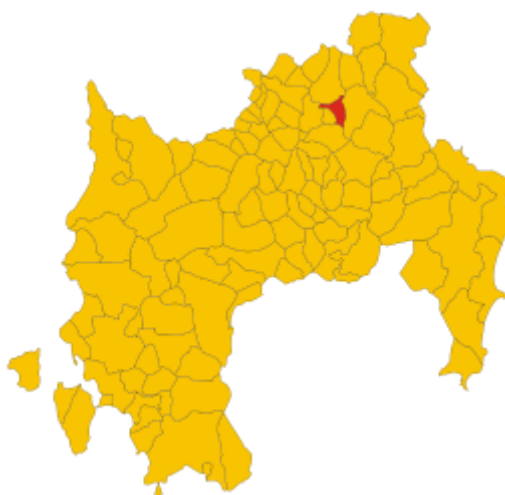


Fig. 79: Posizione comune Serri, rispetto alla provincia del Sud Sardegna.

A partire dall'approvazione della legge regionale n° 7 del 2021 le province sarde sono:

- Città metropolitana di Cagliari;
- Città metropolitana di Sassari;
- Prov. Nuoro;
- Prov. Nord-Est Sardegna ;
- Prov. Medio Campidano;
- Prov. Sulcis – Iglesiente;
- Prov. Oristano;
- Prov. dell'Ogliastra.

Il 12 marzo 2022 la Consulta si è pronunciata a favore della Regione Autonoma della Sardegna,[16] dando di fatto il via libera alla re-istituzione delle province soppresse da referendum popolare nel 2012: i comuni facenti parte dei nuovi enti regionali previsti dalla legge regionale 12 aprile 2021, n. 7 sono infatti sovrapponibili per la quasi totalità a quelli previsti dalla legge regionale 12 luglio 2001, n° 9.

In seguito ad un'attenta analisi dei piani urbanistici provinciali e dei piani territoriali di coordinamento (PUP-PTC) non si è trovato alcun riscontro di questo livello di pianificazione per il territorio comunale di Serri.

5.13 DELIBERA 59/90 DEL 27/11/2020

Con tale delibera, la Regione Autonoma della Sardegna ha individuato delle aree e dei siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile (solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica) in coerenza al DM 10.09.2010. Le aree non idonee individuate dalla Delibera 59/90 riproducono l'assetto vincolistico, che pure esiste e opera nel momento autorizzativo-valutativo dei singoli progetti, ma fornisce un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER, riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità.

L'area presa in esame non è inserita tra le aree non idonee poiché interessata dalle aree SIC, ZSC, aree importanti per l'avifauna (IBA), siti della chiroterofauna come già trattato precedentemente. Da un punto di vista naturalistico l'area è idonea.

5.14 STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

La pianificazione e il governo del territorio di Serri è gestito tramite il Programma di Fabbricazione Comunale. Esso è composto da Regolamento Edilizio, Norme di Attuazione e Planimetrie generali.

Il territorio comunale è stato suddiviso, come è evidenziato nella cartografia allegata, nelle seguenti zone:

ZONA A- Centro storico di particolare pregio ambientale

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

ZONA B - Completamento interno

Sono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A.

ZONA C – Nuova Espansione residenziale

Sono le parti del territorio destinate a nuovi complessi residenziali che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunge i limiti di superficie utilizzata richiesti per le zone B.

ZONA D – Industriali e artigianali

Sono le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti produttivi, industriali, artigianali, commerciali, di conservazione trasformazione o commercializzazione di prodotti.

ZONA E – Agricole

Sono le parti del territorio destinate ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti.

ZONA G – Servizi generali

Sono le parti del territorio destinate ad edifici e attrezzature ed impianti, pubblici e privati, riservati a servizi di interesse generale.

ZONE H – Salvaguardia e rispetto

Sono le parti di territorio non classificabili secondo i criteri definiti per le altre zone omogenee e che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico, geomorfologico, speleologico, archeologico o paesaggistico di particolare interesse per la collettività: zone di rispetto urbanistico per la presenza di strade di rilevante percorrenza, di corsi d'acqua, di zone cimiteriali o impianti di depurazione, di discarica, di rifiuto, ecc.

Ogni zona ha una normativa omogenea per l'intera estensione ed è contraddistinta dalla lettera caratteristica del tipo di zona e da un eventuale numero progressivo.

Nello specifico, si riporta di seguito l'articolo che norme le zone agricole.

ART. 8 - ZONA E - AGRICOLA

Le parti del territorio comunale classificate zone "E" sono destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. E' altresì possibile localizzare nella zona "E" tutte quelle attività particolari che, per le loro caratteristiche specifiche, non sono compatibili con nessuna delle altre zone omogenee del P.U.C.. Ai sensi del Decreto Presidente Giunta Regionale della R.A.S. n°228 del 3 agosto 1994 (Direttive per le zone Agricole), in base alle indagini tecnico-agronomiche, le zone "E" del territorio comunale sono suddivise nelle seguenti sottozone:

ART. 16 NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE - ZONA E - AGRICOLA

Tale zona comprende tutto il restante territorio comunale non facente parte delle zone omogenee "A" e, "B", "C", "D", "G", "H".

La destinazione d'uso delle zone E è agricola compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro- pastorale, ed alla valorizzazione dei loro prodotti. Per il distacco dei confini e tra i fabbricati e per le altezze massime e minime si fa riferimento alla normativa prevista per le zone C.

L'indice fondiario massimo è stabilito in:

- a) 0,03 mc/mq per le residenze;
- b) 0,20 mc/mq per le opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse.

Con la deliberazione del Consiglio Comunale l'indice di cui al punto a) potrà essere elevato fino a:

- 0,10 mc/mq per punti di ristoro, attrezzature di impianti di carattere particolare che per loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee;
- 1,00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili.

Con la deliberazione del Consiglio Comunale l'indice di cui al punto b) potrà essere elevato fino a 0,50 mc/mq in presenza di particolari esigenze, perché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano di mt 500.

Per punti di ristoro devono intendersi i bar, i ristoranti e le tavole calde, cui possono essere annesse, purché di dimensioni limitate, altre strutture di servizio relative ai posti letto nel numero massimo di venti e ad altre attività sportive e ricreative.

La realizzazione dei punti di ristoro è ammessa quando essi siano ubicati ad una distanza dal perimetro urbano di mt 500.

Per interventi con indici superiori a quelli sopraindicati, o comunque con volumi superiori a 3.000 mc, o con numero di addetti superiore alle 20 unità, o con numero di capi bovini superiori alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altre specie), la realizzazione dell'intervento è subordinata, oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali, sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà essere espresso entro trenta giorni dal ricevimento della pratica.

Ai fini del computo della volumetria è ammissibile utilizzare anche appezzamenti non contigui ma che siano a servizio dell'azienda.

Tali volumetrie possono essere concentrate in lotti compresi nella fascia di 1 km intorno all'abitato solo se oltre il 50% della superficie dei terreni interessati è compresa in tale fascia di 1 km.

I terreni produttori tali volumi dovranno essere assoggettati, mediante pubblico atto, ad appropriate servitù.

Le serre non sono soggette a concessione ma solo ad autorizzazione. Conseguentemente non deve essere corrisposto nessun contratto di concessione.

Per ottenere il rilascio della concessione o autorizzazione è necessario comunque dimostrare la possibilità di accesso al lotto mediante la strada di penetrazione direttamente collegata alla viabilità pubblica del territorio di larghezza non inferiore a tre metri.

Quando il fabbricato non è costruito sul confine, il distacco dovrà essere almeno di 5,00 metri e del filo della strada mt 10, salvo quanto predisposto dagli art. 1 e 5 del D.M. 01/04/1968 n. 1404.

ART. 58 REGOLAMENTO EDILIZIO

I fabbricati in zona rurale devono rispettare le norme igieniche di cui ai precedenti articoli delle norme tecniche di attuazione del P.D.F. del Comune di Serri, devono seguire le norme contenute nelle leggi speciali vigenti per quanto si riferisce agli accessori per il ricovero degli animali, fienili, pozzi, concimaie, fosse settiche od impianti di depurazione.

In quel caso i pozzi devono essere posti a monte delle abitazioni, e le fosse settiche a valle, assieme alle concimaie ed ai ricoveri per animali; se la posizione della falda freatica non consente tale disposizione è comunque prescritto che la fossa settica, i ricoveri per animali e le concimaie siano posti a valle del pozzo, onde evitare inquinamenti.

Le distanze minime delle finestre dell'abitazione rurale dai fabbricati accessori o dalle porte o finestre dei locali adibiti a stalle o simili è di mt 8,00.

La dichiarazione di abitabilità o di abitabilità può essere subordinata all'esecuzione di eventuali migliorie delle condizioni igieniche o di sicurezza, indicate dell'Ufficiale Sanitario o dai Vigili del Fuoco.

Fuori dal perimetro del centro abitato debbono osservarsi nella edificazione distanze minime a protezione del nastro stradale misurato a partire dal ciglio della strada in ossequio alla Legge 24/07/1961 n. 729 e relative norme di attuazione.

Lungo le strade, fuori dal perimetro del centro abitato è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie a distanza inferiore alla metà della larghezza stradale, misurata dal ciglio della strada con un minimo di mt 5,00.

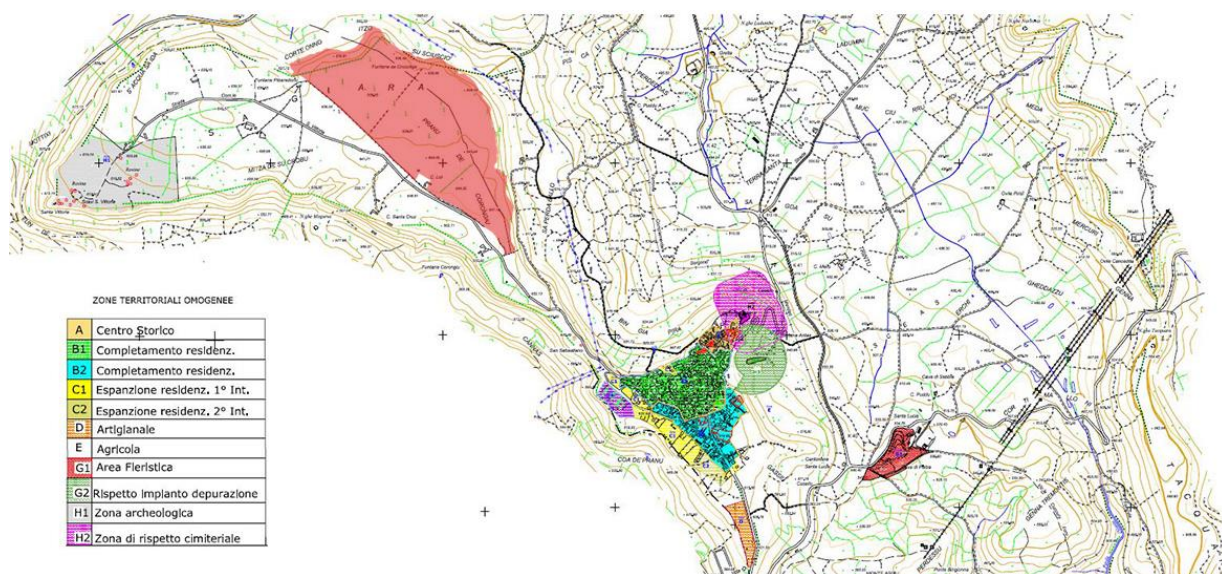


Fig. 80: Estratto PDF Comune di Serri.

Per i fondi compresi in zona agricola, allo scopo di mantenere l'attuale paesaggio agrario a "campi aperti", è possibile autorizzare solo recinzioni di tipo "precario" (paletti e rete) con altezza massima non superiore a 2,50 mt., salvo che non si tratti di recinzioni limitate alla sola parte residenziale dell'impianto edilizio, per le quali è consentita la realizzazione di strutture stabili in muratura. Le recinzioni dovranno comunque essere realizzate nel rispetto dei distacchi fissati nel nuovo Codice della Strada. Per tutti i movimenti terra (scavi e riporti), anche se finalizzati alla bonifica dei terreni, deve essere richiesta un'apposita autorizzazione presentando un piano di sistemazione che tenga conto di tutta la situazione al contorno.

Si riporta di seguito l'articolo 14.

ART. 14 - NORME E PROCEDURE PER MISURARE LA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE - (ART. 19, i) L.R. 45/89)

I progetti di trasformazione urbanistica e territoriale, sia di iniziativa pubblica che privata ricadenti in qualsiasi zona omogenea individuata dal P.U.C., siano essi insediamenti residenziali o produttivi, realizzazioni di infrastrutture di rete o di trasporto e comunque interventi sulla morfologia del sito che modifichino, sia direttamente che indirettamente, in modo rilevante lo stato naturale dei luoghi quali ad es.:

- lavori che comportino movimenti di terra superiori a 20.000 mc.;
- **impianti per la produzione e/o il trasporto o di energia elettrica in alta tensione;**
- impianti per il trattamento o lo stoccaggio dei rifiuti;
- impianti zootecnici per cubature superiori ai 5.000 mc.,

- punti di ristoro;
- invasi con capacità superiore ai 10.000 mc.;
- viabilità di interesse sovracomunale;

dovranno essere sottoposti alla **procedura di valutazione di compatibilità ambientale** e perciò dovranno essere corredati:

1) Di uno studio geotecnico redatto a norma del D.M. 11/03/88-(Circ. Min. LL.PP. N30483 del 24/09/88)-" *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità (dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*". Nello studio allegato al progetto od al piano attuativo, oltre a quanto previsto dal " *Paragrafo C.-Opere di Fondazione- Punto C.3- Prescrizioni per le Indagini- 4° Comma*" dello stesso D.M., si dovrà in particolare tenere conto delle caratteristiche del terreno individuate nella " *Carta Geotecnica di Base*" e dei suggerimenti contenuti nella Relazione dello Studio Geologico allegato al presente P.U.C.

2) Di uno studio di compatibilità che illustri la verifica che è stata effettuata per ridurre od eliminare completamente gli impatti negativi sull'ambiente che la realizzazione dell'opera potrebbe provocare. Tale studio, allegato al progetto od al piano attuativo, dovrà comprendere almeno i seguenti elaborati illustrativi o d'indagine:

a) individuazione fisico-descrittiva dell'ambito dove è prevista la realizzazione della proposta di piano o edificatoria, con determinazione della classe delle caratteristiche geotecniche (medio- buone o medio-scarse) indicata nello Studio Geologico allegato al P.U.C.

b) descrizione analitica sia dell'ambito oggetto dell'intervento che dei luoghi di più vasta area ad esso circostanti, con evidenziazione del grado di vulnerabilità dell'ambiente per effetto della trasformazione proposta, tenendo conto in particolare dei parametri naturalistici, dei beni storici e culturali, degli aspetti percettivi, della morfologia dei suoli ed il relativo rischio idrogeologico;

c) caratteristiche progettuali dell'opera proposta. In particolare, per le sole Zone omogenee E), H), G) e S) dovrà essere fatta una verifica sulla scelta della localizzazione attraverso l'illustrazione di possibili soluzioni alternative.

d) indagine sui provvedimenti concretamente attuabili per eliminare quando possibile o mitigare gli impatti negativi Sull'ambiente.

Nonostante la parziale incongruenza per cui l'intervento ricade in sottozona E2 ad indirizzo agricolo, data la strategicità dell'opera qui proposta, si ritiene comunque compatibile con l'ambiente e con le prescrizioni indicate da Puc.

5.15 PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI SERRI

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica, in base ai riferimenti normativi precedentemente riportati, è stato elaborato tenendo conto dell'utilizzo presente e futuro delle porzioni di territorio che lo costituiscono e non solo sulla base del clima acustico esistente, in quanto mira alla salvaguardia dall'inquinamento acustico della popolazione insediata. Entrando nel dettaglio, il lavoro del piano di classificazione è stato svolto secondo le fasi operative elencate, alcune delle quali suddivise in attività secondarie:

1. Acquisizione di dati e basi cartografiche:
 - a) individuazione degli strumenti di pianificazione urbanistica in atto;
 - b) raccolta di descrittori e indicatori delle attività condotte sul territorio.

2. Elaborazione del piano preliminare di classificazione acustica:
 - a) analisi degli strumenti di pianificazione vigenti;
 - b) descrizione generale delle caratteristiche del territorio comunale;
 - c) individuazione delle unità acusticamente omogenee;
 - d) individuazione delle zone di Classe I, V e VI (metodo qualitativo);
 - e) individuazione delle zone di Classe II, III e IV (metodo quantitativo/qualitativo);
 - f) classificazione della viabilità stradale e ferroviaria;
 - g) individuazione di aree per attività temporanee;
 - h) definizione della prima bozza di classificazione acustica attraverso la sovrapposizione delle carte tematiche elaborate nelle precedenti fasi;
 - i) aggregazione delle aree omogenee per ridurre l'eventuale eccessivo frazionamento del territorio.

3. Esecuzione delle misure strumentali:
 - a) precisazioni sullo scopo delle misurazioni;
 - b) scelta dei punti di misura;
 - c) elaborazione e commento dei rilievi svolti.

4. 4. Elaborazione della bozza definitiva di classificazione acustica:
 - a) verifica ed ottimizzazione della bozza preliminare;
 - b) compatibilità acustica tra aree contigue;
 - c) criticità emerse dalla lettura del Piano di classificazione;
 - d) interventi o piani di risanamento necessari.

Per un esame approfondito circa le metodologie di conduzione del lavoro si rimanda alla relazione tecnica del Piano di classificazione acustica del territorio comunale.

Per quanto riguarda il punto 1, afferente alla prima fase operativa del lavoro, questo consiste nella raccolta dei dati qualitativi e quantitativi sul territorio, base informativa indispensabile per la conduzione delle successive fasi di elaborazione del Piano di Classificazione Acustica.

In accordo con le Direttive Regionali, il quadro conoscitivo comprende tutte le informazioni connesse allo sviluppo ed alla gestione territoriale vigente e in itinere, alla conoscenza della rete infrastrutturale, sia in termini fisici sia funzionali, all'acquisizione delle basi cartografiche necessarie, nonché all'attività di verifica puntuale, morfologica e funzionale delle varie parti del territorio comunale.

In tal senso è stata utilizzata la documentazione di seguito indicata:

- Programma di fabbricazione, ultima variante approvata con delibera n° 113 del Commissario Prefettizio in data 7/10/1993.
- P.U.C. in corso di stesura.
- Dati ISTAT relativi all' 8° censimento dell'Industria e dei Servizi e al 14° censimento generale della Popolazione e delle Abitazioni.
- Dati statistici e informativi forniti dal Comune di Serri e relativi alla:
 - individuazione e localizzazione planimetrica dei plessi scolastici di ogni ordine e grado, pubblici e privati, delle aree verdi urbane, periferiche ed extraurbane, delle strutture ospedaliere ed ambulatoriali, delle aree e degli immobili soggetti a leggi in materia di protezione e gestione ambientale e storico architettonica;
 - distribuzione della popolazione sul territorio;
 - distribuzione degli insediamenti produttivi, artigianali, commerciali e di servizio;
 - individuazione e localizzazione delle infrastrutture dei trasporti;
 - individuazione e localizzazione delle aree da destinarsi a pubblico spettacolo a carattere temporaneo ed all'aperto.

5.15.1 Analisi territoriale

IL TERRITORIO COMUNALE

Risorse produttive

Il paese di Serri è un centro ad economia prevalentemente agro-pastorale, con produzione di cereali, olive, ortaggi e frutta. Si pratica anche l'allevamento di ovini, bovini, suini, caprini, equini e avicoli.

Per quanto riguarda l'industria non si ha un notevole sviluppo, sono presenti infatti delle piccole aziende che operano nel comparto edile. Anche il settore terziario non assume dimensioni rilevanti.

Per quanto riguarda il settore del turismo, è presente un sito nuragico di notevole importanza che attrae visitatori da tutta la Sardegna: il santuario nuragico di Santa Vittoria dove, in un'area di circa 4 ettari, si trovano un pozzo sacro, numerose abitazioni, un grande recinto ovale delle feste e delle grandi capanne per le riunioni.

Popolazione

Il comune di Serri ha fatto registrare nel censimento del 1991 una popolazione pari a 876 abitanti. Nel censimento del 2001 ha fatto registrare una popolazione pari a 629 abitanti, mostrando quindi nel decennio 1991 - 2001 una variazione percentuale di abitanti pari al -6,9 %.

Al 2019, con una popolazione di 635 abitanti, erano presenti 292,66 nuclei familiari con una media per nucleo familiare di 2,16 componenti, attualmente l'ultimo aggiornamento Istat (al 01/01/2023) della popolazione conta una popolazione di 613 abitanti.

5.15.2 Analisi qualitativa

INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI PARTICOLARMENTE SENSIBILI

Vengono di seguito elencati i ricettori particolarmente sensibili individuati come aree da sottoporre a tutela in relazione all'attività svolta (complessi ospedalieri, scolastici, istituti di riposo) e le aree vincolate o di interesse storico - artistico - paesistico - ambientale.

I ricettori particolarmente sensibili sono di norma da inserire in classe I, salvo casi particolari da valutare in fase di ottimizzazione del piano di classificazione acustica (analisi critica).

Scuole, Istituti Scolastici

Per quanto attiene le attività scolastiche (asili nido, scuole materne, scuole dell'obbligo, istituti scolastici di ordine superiore o di tipo privato), vanno considerate le aree occupate dai complessi scolastici, ad esse deve essere infatti riservata la maggior tutela, mentre per le strutture scolastiche inserite in edifici di civile abitazione o qualora l'estensione delle aree non sia tale da configurare tali strutture come veri e propri poli scolastici, si ritiene opportuno considerare i singoli edifici e le loro aree di pertinenza di modeste dimensioni in modo analogo alle aree circostanti, assumendo la classe della zona a cui appartengono.

I complessi scolastici individuati sono:

- Scuola materna (via Roma);
- Scuola elementare (via Roma).

Ospedali, Case di Riposo, strutture mediche

Per le strutture sanitarie ed assistenziali si deve procedere in modo analogo all'individuazione dei complessi scolastici, considerando i centri di una certa entità ed escludendo le piccole strutture mediche di tipo diagnostico quali ambulatori e studi professionali, insediate in singoli edifici per i quali deve essere mantenuta la classificazione della zona di appartenenza.

Nel centro urbano di Serri non sono presenti strutture da tutelare.

Aree verdi e boschive

Coerentemente con la normativa vigente, occorre considerare che i parchi pubblici vanno classificati come aree particolarmente protette solo nel caso di dimensioni considerevoli ed al fine di salvaguardarne l'uso prettamente naturalistico, mentre le piccole aree verdi "di quartiere" ed il verde a

fini sportivi non vengono considerati dalla normativa come zone di massima tutela, proprio perché la quiete non rappresenta un requisito fondamentale per la fruizione.

Nel territorio comunale non sono presenti aree boschive e non sono state individuate aree verdi di particolare rilievo da classificare come aree protette.

Altre aree da tutelare

Tra le varie aree da collocare in classe I, si possono inserire anche le aree di particolare interesse storico, artistico e architettonico, nonché le zone F del Piano Regolatore Generale, nel caso in cui l'Amministrazione comunale ritenga che la quiete rappresenti un requisito assolutamente essenziale per la loro fruizione, con la conseguente limitazione delle attività ivi permesse.

Nel territorio comunale di Serri sono presenti alcuni siti di interesse archeologico. Tra i recettori sensibili sono stati individuati l'area archeologica di "S. Vittoria di Serri" e il nuraghe Ladumuni.

Particolare importanza riveste l'area di S. Vittoria, che è situata a nord-ovest del centro abitato, distante da esso circa 2,8 km, al confine con il comune di Gergei. All'interno del sito archeologico, che si estende per circa 189.000 m² ed è completamente recintato, è stato realizzato un punto di ristoro e di accoglienza per i visitatori.

Aree per insediamenti produttivi

Lo strumento urbanistico di Serri individua un'area D, da destinare ad insediamenti produttivi a sud del centro abitato, adiacente all'area industriale di Escolca. Essa fiancheggia la S.P. n. 59 ed ha una superficie di circa 90.000 m². Al momento non è presente alcuna attività produttiva.

L'area produttiva, individuata come zona D è stata inserita in classe VI. Nel territorio del comune, a circa 1,1 km in direzione est dal centro abitato, in prossimità della S.S. 198, sono presenti due cave di inerti calcarei, vicine tra loro, che si estendono rispettivamente per 82.000 m² e 26.000 m².

L'attività di cava, che consiste nel solo prelievo dei materiali attraverso mezzi meccanici, riveste carattere occasionale. Mediamente sono previsti 10 giorni di lavorazione annui, con una produzione complessiva di circa 1.200 mc di inerti.

Alle aree estrattive viene attribuita la classe acustica V.

Negli sviluppi futuri delle aree descritte, come meglio specificato nelle Norme di attuazione del Piano di classificazione acustica, le nuove attività produttive dovranno avere caratteristiche tali da rispettare i limiti acustici della zona di appartenenza.

Principali sorgenti di rumore

Le principali cause di inquinamento acustico segnalatesi sono quelle usuali e più precisamente così identificabili:

- Infrastrutture stradali, sia nei tratti extraurbani che in corrispondenza degli assi urbani di attraversamento dove sono ubicati i principali poli attrattori (attività commerciali, servizi, ecc.).
- Aree per gli insediamenti produttivi, zone D e siti di cava presenti nel territorio, potenzialmente rumorose anche in prospettiva dello sviluppo futuro.

Le aree agricole, date le caratteristiche di coltivazione, hanno minore rumorosità e perdurano solo in alcuni periodi dell'anno.

Risulta invece trascurabile il rumore dovuto alle attività produttive attualmente presenti nel centro abitato, essenzialmente riconducibili solamente ad un'autofficina.

Nella periferia nord-est del centro abitato è presente un impianto di sollevamento fognario.

Altre tipologie di aree

Le aree per impianti urbani e servizi tecnologici, sono state classificate nel seguente modo: le aree occupate dai cimiteri in classe II, le aree destinate a impianti sportivi e ricreativi in classe III, le aree relative alle attrezzature tecnologiche quali: cabine elettriche, depositi, serbatoi, ecc., non particolarmente rilevanti dal punto di vista acustico, sono state incluse nella classe corrispondente alla rispettiva area omogenea; mentre gli impianti di depurazione e le aree attigue comprese in una fascia di circa 30 metri, sono stati inseriti in classe IV.

Le aree agricole sono state classificate prevalentemente in classe III, come peraltro stabilito dalla normativa per le aree in cui si fa uso di macchine operatrici.

5.15.3 Analisi QUANTITATIVA

Individuazione delle zone omogenee

Per l'individuazione delle aree omogenee alle quali applicare gli indicatori quantitativi, tenuto conto delle caratteristiche del centro urbano, si è cercato di accorpare più isolati (unità acusticamente omogenee), in modo da ottenere delle aree significative del territorio urbano ben delimitate e con caratteristiche di classe acustica simile.

Nel caso specifico di Serri, tenuto conto del numero e densità di abitanti, del numero e tipologia di attività commerciali, artigianali e di altri servizi, il centro abitato è stato suddiviso in 4 aree omogenee come di seguito riportato.

Area 1: È l'area più a nord del paese. A sud si appoggia sulla via Roma, mentre a nord arriva sino alla periferia del centro abitato. Si tratta di un'area residenziale periferica, in cui sono presenti la chiesa parrocchiale, le poste, la scuola materna e il cimitero.

Area 2: Parte del paese racchiusa fra la via S. Vittoria e la via Roma. È un'area a carattere prevalentemente residenziale, dove sono presenti alcune attività commerciali, la scuola elementare, la farmacia e un'autofficina.

Area 3: È la parte del paese a est della via Roma. È caratterizzata dalla presenza di alcuni servizi pubblici quali il municipio e la banca. Al suo interno si trova anche la Piazza S. Basilio, in cui si svolgono le feste e gli spettacoli pubblici e l'ex monte granatico.

Area 4: Area a ovest della via Roma e della via S. Vittoria. È una zona essenzialmente residenziale e di futura espansione, con bassa densità di attività commerciali.

Analisi dei parametri indicatori

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'analisi effettuata nelle aree omogenee individuate, applicando i parametri indicatori stabiliti dalla Regione Sardegna.

AREA OMOGENEA	DENSITÀ DI POPOLAZIONE	DENSITÀ ATTIVITÀ COMMERCIALI	DENSITÀ ATTIVITÀ ARTIGIANALI	PUNTEGGIO TOTALE DELL'AREA	CLASSE ACUSTICA
1	bassa	bassa	nulla	2	II
2	bassa	bassa	bassa	3	II
3	bassa	bassa	nulla	2	II
4	bassa	bassa	nulla	2	II

L'attribuzione di valori numerici ai sopra indicati parametri tiene conto che per ciascuno di essi sono previste 3 classi di variabilità: bassa, media ed alta.

Si riportano di seguito i valori di soglia dei tre parametri.

Classe di variabilità	Punteggio corrispondente	Densità di popolazione D (ab/ha)	Densità di attività commerciali Sup. % (C)	Densità di attività artigianali Sup. % (A)
bassa	1	$D \leq 50$	$C \leq 1.5$	$A \leq 0.5$
media	2	$50 < D \leq 150$	$1.5 < C \leq 10$	$0.5 < A \leq 5$
alta	3	$D > 150$	$C > 10$	$A > 5$

Dove:

- La densità di popolazione (D) è espressa in numero di abitanti per ettaro.

- La densità di attività commerciali (C), comprensiva delle attività di servizio, viene espressa dalla superficie occupata dall'attività rispetto alla superficie (fondiaria) totale della zona omogenea considerata.
- La densità di attività artigianali (A), ivi comprese piccole attività industriali, inserite nel contesto urbano, viene espressa dalla superficie occupata dalle attività rispetto alla superficie totale della zona omogenea considerata.

Le infrastrutture stradali

Le principali vie di accesso e comunicazione sono costituite dalle infrastrutture stradali e ferroviarie, non sono invece presenti strutture marittime o aeroportuali.

Il centro urbano si può raggiungere tramite la S.P. n. 59, che funge da bretella nei confronti della

S.S. n.128, principale infrastruttura di comunicazione viaria, che si trova a valle dell'altopiano su cui sorge il paese e collega il centro urbano a sud con Mandas e a nord con Isili. Il traffico sulla 128 ha intensità media ed è costituito da quello diretto dal capoluogo verso il centro Sardegna e viceversa.

Il traffico sulla S.P. n. 59 è invece esclusivamente locale.

Per quanto riguarda la viabilità interna, l'asse viario principale è costituito dalla via Roma, che attraversa tutto il paese e costituisce la prosecuzione della S.P. n. 59 all'interno del centro abitato. Altra strada importante è la via S. Vittoria, che consente l'accesso all'omonima zona archeologica, distante dal centro abitato circa 2,8 km.

Considerata la loro rilevanza per l'impatto acustico ambientale, le infrastrutture stradali e ferroviarie sono elementi di primaria importanza ai fini della redazione del Piano di classificazione acustica comunale. Per tali infrastrutture non si applica il disposto degli articoli 2, 6 e 7 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità) del D.P.C.M. 14 novembre 1997. Per quanto concerne il traffico veicolare è ampiamente dimostrato che nelle aree urbane esso costituisce la principale fonte d'inquinamento acustico e conseguentemente, per consentire una compiuta classificazione acustica del territorio, risulta necessario considerarne il relativo apporto, tenuto conto delle caratteristiche specifiche delle varie strade.

DESCRIZIONE DEL TIPO DI STRADA	CLASSE DI APPARTENENZA
Strade ad intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e quindi le strade primarie e di scorrimento, le tangenziali, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato e le aree interessate da traffico ferroviario	Classe IV
Strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano	Classe III
Strade locali (orientativamente con un flusso di traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora) prevalentemente situate in zone residenziali	Classe II

Si propone pertanto di far riferimento al D.L.vo 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i. e nello specifico all'art. 2, ove vengono classificate le varie tipologie stradali in relazione alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali.

Il citato art. 2 prevede che le strade siano classificate secondo le seguenti tipologie:

A	Autostrade
B	Strade extraurbane principali
C	Strade extraurbane secondarie
D	Strade urbane di scorrimento
E	Strade urbane di quartiere
F	Strade locali

Classificazione infrastrutture stradali

Infrastruttura stradale	Tipo	Ampiezza fascia in metri	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Extraurbana secondaria	Cb	100 (fascia A)	50 dB(A)	40 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)
		50 (fascia B)	50 dB(A)	40 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)
restanti strade	F	30	definiti dalla classificazione acustica			

Classificazione fasce per infrastrutture stradali

Infrastrutture stradali	
Descrizione delle tipologie	Classi
Strade ad intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e quindi le strade primarie e di scorrimento, le tangenziali, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato e le aree interessate da traffico ferroviario	IV
Strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano.	III
Strade locali (orientativamente con un flusso di traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora) prevalentemente situate in zone residenziali.	II

Classificazione delle infrastrutture stradali

Le infrastrutture stradali di Serri, secondo il D.Lgs. 30-04-1992 n° 285 (Nuovo Codice della Strada), sono identificabili per le loro caratteristiche tecniche e funzionali nei seguenti tipi:

- le strade di accesso e di attraversamento principali (SS 128, SP 198 e SP 59), identificabili come tipo C - strade extraurbane secondarie;
- le restanti strade extraurbane, strade comunali, vicinali e private, identificabili come tipo F - strade locali;
- le strade interne al centro abitato, tutte identificabili come tipo F - strade locali.

Infrastruttura stradale	Tipo	Ampiezza fascia in metri	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
SS 128, SP 198 e SP 59	Cb	100 (fascia A)	50 dB(A)	40 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)
		50 (fascia B)	50 dB(A)	40 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)
restanti strade	F	30	definiti dalla classificazione acustica,			

Fasce di pertinenza individuate con i relativi limiti di immissione

Nel caso specifico di Serri si è ritenuto opportuno, anche per la limitatezza del traffico presente, procedere nel seguente modo:

- le strade extraurbane: SS 128, SP 198 e SP 59, sono state inserite in classe III;
- le strade urbane: Via Roma, tratto interno al centro abitato della SP 59 e Via S. Vittoria, sono state inserite in classe III;
- le restanti strade extraurbane e urbane sono state inserite in classe II.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico prodotto dal traffico ferroviario esso è disciplinato in particolare dal D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 (Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447) che individua, tra l'altro, ai lati dell'infrastruttura, analogamente al caso del traffico veicolare, due fasce di pertinenza di ampiezza totale di m. 250, all'interno delle quali l'infrastruttura non è soggetta ai limiti derivanti dalla classificazione acustica comunale ma solo a quelli stabiliti nel succitato decreto.

Le due fasce territoriali individuate hanno le seguenti caratteristiche:

- la prima fascia ha una larghezza di 100 metri a partire dalla mezzera dei binari esterni e ad essa, dovendo rispettare i valori limite di immissione pari a 70 dB(A) Leq diurno e 60 dB(A) Leq notturno;
- la seconda fascia ha una larghezza di 150 metri a partire dal limite della fascia precedente e ad essa, dovendo rispettare i valori limite di immissione pari a 65 dB(A) Leq diurno e 55 dB(A) Leq notturno.

Si precisa che, anche in questo caso, solo al di fuori delle fasce di pertinenza il rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria concorre direttamente al livello di rumore complessivo immesso. Per quanto concerne l'attribuzione delle classi all'infrastruttura medesima, il D.P.C.M. 14 novembre 1997 indica la classe IV per le aree poste in prossimità delle linee ferroviarie. Tuttavia ciò non esclude la possibilità di assegnare la classe V o la classe VI in prossimità delle suddette infrastrutture, nel caso di linee ad intenso traffico ferroviario o in presenza di insediamenti commerciali o industriali. Appare senz'altro possibile anche l'attribuzione della classe III, come nel caso di linee ferroviarie locali, se le caratteristiche delle aree prossime all'infrastruttura ferroviaria e quelle del traffico che si svolge sulla stessa lo consentano. In particolare l'adozione della classe III appare opportuna nel caso di linee con un piccolo numero di transiti in periodo diurno e la quasi assenza di traffico in periodo notturno.

Nel caso specifico di Serri, le infrastrutture ferroviarie sono costituite da due tratti di strada ferrata delle Ferrovie

della Sardegna: un tratto della linea Mandas-Sorgono e da un tratto della linea Mandas Arbatax, che attraversano il territorio, interessando solo marginalmente il centro abitato. Le infrastrutture, data la limitatezza del traffico ferroviario presente, sono state inserite in classe III.

Assegnazione definitiva delle classi II, III e IV

Ottenuta una preliminare classificazione delle aree omogenee, mediante l'esame dei tre parametri indicatori descritti, occorre determinare l'influenza derivante dal traffico veicolare insistente nelle aree considerate mediante la sovrapposizione di una griglia con la classificazione della viabilità principale e le relative fasce di pertinenza. Nella assegnazione definitiva delle classi acustiche, si è quindi quantificato l'apporto del rumore provocato dal traffico insistente nelle zone esaminate, prendendo atto di eventuali necessità di variazione di classe sulla prima ipotesi di zonizzazione.

Nello specifico, la suddetta analisi ha evidenziato che le aree omogenee 1, 2, 3 e 4 sono attraversate marginalmente da una infrastruttura stradale a cui è stata assegnata una classe acustica più elevata (strade urbane inserite in classe III).

Considerando che il traffico presente non è particolarmente elevato, che le aree omogenee hanno ampia estensione e sono interne al nucleo urbano, dove risultano presenti molteplici edifici capaci di fornire una efficace schermatura del rumore stradale, si ritiene opportuno non variare la classe acustica attribuita alle suddette aree; viene, invece, esteso il valore limite, classe III, attribuito alla strada, per una superficie compresa tra le file di edifici frontistanti o, in mancanza di edifici, per una superficie di larghezza pari a trenta metri, a partire dal ciglio della strada stessa.

Analisi del territorio dei comuni limitrofi

Poiché la classificazione acustica del proprio territorio comunale deve essere coerente con quella operata dai comuni confinanti: non devono essere presenti classi contigue con limiti assoluti di immissione che differiscano più di 5 dBA; è stata condotta un'indagine conoscitiva dei piani urbanistici e dell'eventuale classificazione acustica dei suddetti comuni.

Per circa 680 metri il territorio di Serri confina con la zona industriale di Escolca; lungo questa porzione di confine, per un tratto di 490 metri, la destinazione urbanistica del territorio di Serri è a sua volta di tipo industriale, mentre per circa 190 metri la zona industriale di Escolca confina con una zona agricola di Serri.

Altra situazione particolare si presenta in territorio di Nurri, in prossimità del confine con Serri, dove è presente un parco eolico. Le fasce di degrado introdotte nella zonizzazione di Nurri consentono di giungere al confine con la classe acustica III.

Al confine con Gergei è presente l'importante area archeologica di S. Vittoria, cui è stata attribuita la classe acustica I. Per garantire la congruenza tra le due zonizzazioni è stata introdotta al confine, in territorio di Gergei, una fascia di degrado in classe II.

In prossimità dei confini, nei territori dei comuni limitrofi, esistono alcuni nuraghi che non presentano caratteristiche di particolare pregio, per cui è stata loro attribuita la classe acustica III, propria del territorio circostante.

In sede di stesura del Piano di classificazione acustica è stata assicurata la congruenza tra la zonizzazione proposta per Serri, quella di tutti i comuni della Comunità Montana XIII nonché dell'unico comune esterno, Mandas, il cui Piano di classificazione acustica, già approvato in bozza dall'amministrazione comunale, prevede lungo tutto il confine la classe acustica III.

Pertanto, sulla base dell'analisi effettuata, la classificazione operata nel territorio comunale di Serri, lungo il confine, risulta essere coerente con le caratteristiche del territorio dei comuni limitrofi e con la classificazione acustica che presumibilmente verrà effettuata dai comuni confinanti.

Individuazione delle aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all'aperto

Le aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all'aperto individuate dall'Amministrazione Comunale di Serri sono le seguenti:

1. Campo sportivo;
2. Piazza S. Basilio;
3. Fiera di Santa Lucia;
4. Centro servizi area archeologica S. Vittoria.

Tali aree soddisfano i requisiti richiesti dalle linee guida della Regione Sardegna, essendo sufficientemente distanziate, per non arrecare disturbo, dai ricettori più sensibili.

Per le attività nelle suddette aree è tuttavia da prevedersi specifica autorizzazione, anche in deroga ai limiti acustici, da parte dell'Autorità Comunale competente, come meglio specificato nelle Norme di attuazione del Piano di classificazione acustica.

Non necessitano di autorizzazione le feste religiose e laiche e i comizi elettorali.

Ottimizzazione della zonizzazione acustica - analisi critica

A completamento del lavoro di zonizzazione acustica si è provveduto ad effettuare una verifica e ottimizzazione dei risultati ottenuti con l'applicazione delle metodologie qualitative e quantitative. Vengono di seguito illustrate le criticità emerse e le principali scelte e verifiche operate in sede di analisi critica.

Per tutte le aree pianificate dagli strumenti urbanistici approvati ma ancora in fase di attuazione, la classificazione acustica è stata effettuata tenendo conto della tipologia di zona ad esse attribuita nel Piano Urbanistico Comunale, prevedendo quindi la situazione che si creerà con lo sviluppo futuro del territorio.

Relativamente alle aree della scuola materna e della scuola elementare, ubicate in prossimità di strade in classe III, considerando che le suddette strutture, date le modeste dimensioni, non sono tali da potersi considerare come veri poli scolastici, si è ritenuto opportuno classificare i suddetti ricettori con la stessa classe acustica attribuita alle rispettive aree omogenee (classe II); migliori condizioni dal punto di vista acustico, potranno eventualmente essere raggiunte con interventi di bonifica acustica passivi da effettuare direttamente sugli edifici.

Per quanto concerne la condizione di divieto di contatto di aree di classe acustica non contigua, si evidenzia che per evitare il contatto diretto fra aree con limiti assoluti superiori a 5 dB, dove tale condizione non risultava rispettata, sono state individuate delle fasce di separazione da inserire in classe intermedia, per consentire il degrado del rumore.

5.15.4 TAVOLA DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

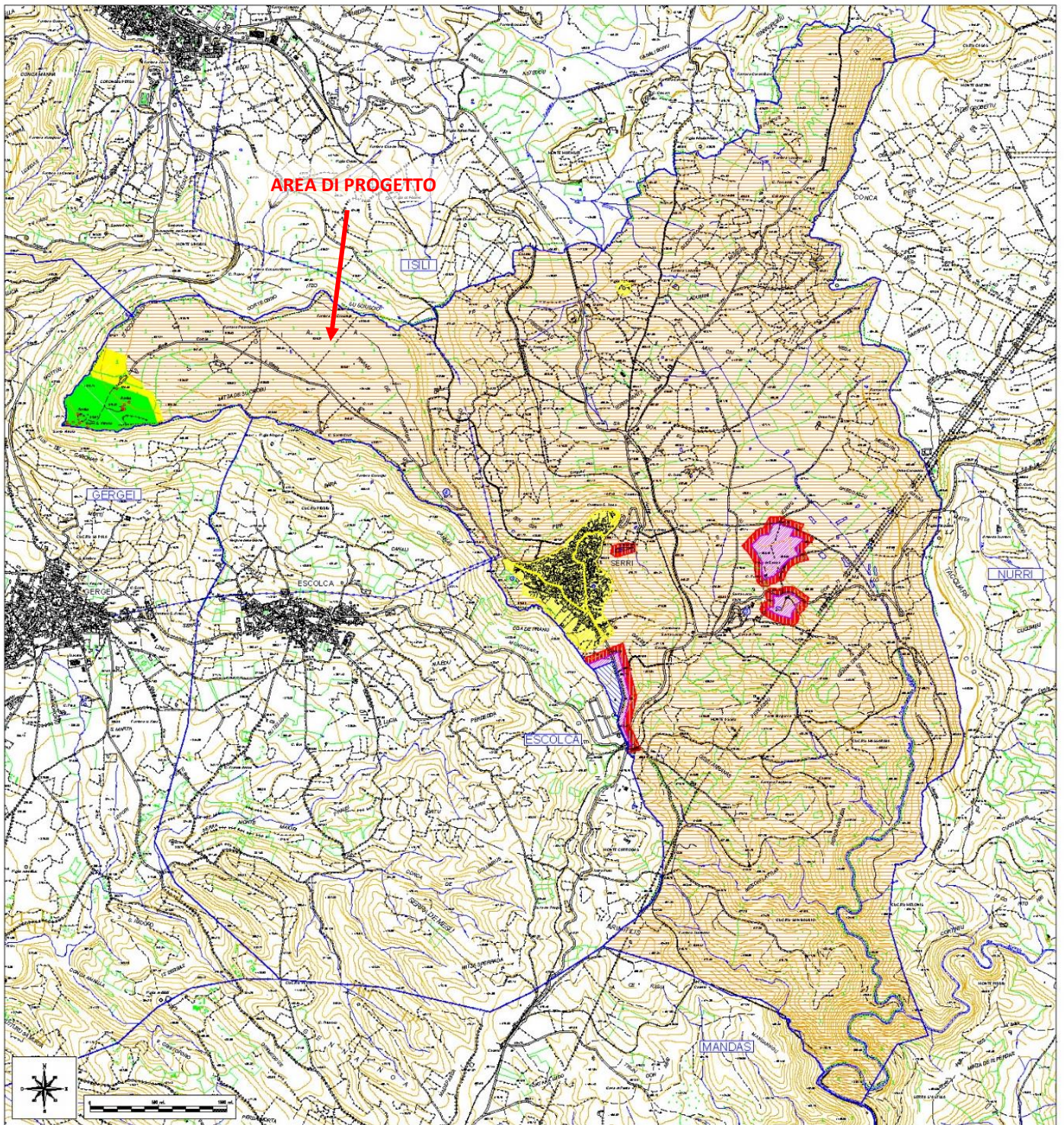
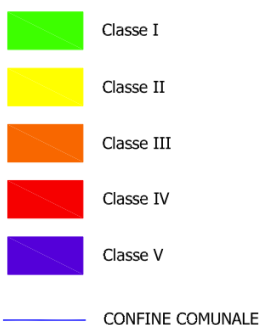


Fig. 81: Tavola della classificazione acustica Comune di Serri

La tavola della classificazione è redatta secondo la convezione indicata dalla Deliberazione della giunta regionale N. 30/9 del 8 luglio 2005 come riportata brevemente in tabella.

LEGENDA



Limiti assoluti di immissione D.P.C.M. 14-11-1997		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodo Diurno LeqA[dB]	Periodo Notturno LeqA[dB]
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60

CLASSE I

Aree particolarmente protette:
aree nella quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco

CLASSE II

Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:
aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;

CLASSE III

Aree di tipo misto:
aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

CLASSE IV

Aree di intensa attività umana:
aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;

CLASSE V

Aree prevalentemente industriali:
aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;

Fig.82: Indicazioni Tavola classificazione acustica di Serri

6. INSERIMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO NEL CONTESTO AMBIENTALE

Il contesto ambientale in cui si inserisce l'impianto ha caratteristiche che si prestano alla realizzazione di un impianto fotovoltaico:

1. andamento plano-altimetrico idoneo;
2. ubicazione e distanza da centri urbani ideale;
3. irraggiamento solare tra i migliori in Italia.

6.1 CONSERVAZIONE DEGLI ELEMENTI DEL PAESAGGIO

Qualora si riscontrino nell'area durante i sopralluoghi delle piante tutelate e/o pregiate si avrà cura preservare l'essenza spostandola lungo la perimetrazione verde a confine dell'impianto. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico oltre a non pregiudicare l'eventuale presenza di verde tenderà quanto possibile alla conservazione di eventuali elementi di recinzione di tipo tradizionale come muretti a secco, la dove compatibili con l'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

6.2 EFFETTI MICROCLIMATICI SUL TERRENO

Sebbene la realizzazione dell'impianto induca degli effetti sulla biodiversità dei terreni sottostanti, dovuti principalmente ai cambiamenti del microclima sul terreno indotti dall'ombreggiamento dei moduli, l'impatto ambientale dell'impianto fotovoltaico è da considerare principalmente positivo. Le interazioni tra parti del terreno in ombra e parti soleggiate esistono e non dovrebbero comportare significative variazioni della biodiversità.

A favore di questa tesi si citano i seguenti studi:

1. *Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency* - Elnaz Hassanpour Adeh, John S. Selker, Chad W. Higgins dell'Università dell'Oregon. L'articolo è pubblicato sulla rivista scientifica open access Plos One nel marzo 2019. Prendendo in esame contemporaneamente un impianto di 1,5 MW circa, installato in una zona semi arida ma con inverni piuttosto umidi, e un terreno limitrofo di controllo non coperto di pannelli, è risultato che i moduli fotovoltaici hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo.
2. *"Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica"* studio della Regione Piemonte – Ass. Agricoltura, tutela della flora e della fauna. Direzione agricoltura – Settore Agricoltura Sostenibile ed Infrastrutture Irrigue, effettuato dall'Istituto I.P.L.A. Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, (Società controllata dalla Regione Piemonte).
3. L'istituto ha predisposto le *"Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra"*, che sono state approvate con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00 con l'obiettivo di standardizzare le attività di monitoraggio.
4. Le caratteristiche da monitorare nel suolo su cui si installa un impianto fotovoltaico sono quelle che non garantiscono la stabilità pedologica, fra cui la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.
Lo studio ha individuato due livelli di monitoraggio. Il primo prevede che i rilievi di campagna e le analisi di laboratorio dei campioni di suoli siano effettuati da Ipla S.p.A; il secondo consiste in un monitoraggio a intervalli temporali prestabiliti per verificare l'andamento dei parametri chimico-fisici del suolo, è effettuato a carico del proprietario dell'impianto fotovoltaico.

Tra i caratteri stagionali si sono indagati:

- assenza/presenza di fenomeni erosivi;
- dati meteo e umidità del suolo;

Tra i caratteri pedologico:

- Descrizione della struttura degli orizzonti;
- Presenza di orizzonti compatti;
- Porosità degli orizzonti;
- Analisi chimico fisiche di laboratorio;

- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS);
- Densità apparente;
- Indice di Fertilità (IBF)

Il monitoraggio è stato effettuato su due terreni su cui vi erano installati impianti fissi e su due terreni su cui vi erano installati due impianti ad inseguitori solari (come il caso dell'impianto in progetto). Per cui, in conclusione, gli studi sopracitati mettono in evidenza, seppur in misura minima, un miglioramento del suolo sotto-pannello:

- a. in primo luogo in benessere del suolo è dato inizialmente dalla bonifica da attuare nel momento della realizzazione dell'impianto;
- b. in secondo luogo, come si evince precedentemente dagli studi citati, i terreni potrebbero avere degli effetti positivi sia sull'aumento dell'indice di umidità del suolo sotto pannello, fattore che concorrerebbe ad aumentare l'indice di fertilità del terreno e di qualità biologica del suolo.

7. OPERE DI COMPENSAZIONE

Lungo il perimetro dell'impianto a ridosso del lato esterno della recinzione è prevista la realizzazione di una schermatura verde costituita da specie tipiche delle comunità vegetanti di origine spontanea della zona.

A titolo di mitigazione nei confini dell'impianto verranno inserite in fase di realizzazione dell'impianto specie di macchia mediterranea, quali lentischio, rosmarino, mirto, ginepro.

Le essenze arboree della macchia mediterranea e gli ulivi presentano:

1. una buona funzione schermante;
2. un buon valore estetico;
3. una elevata integrazione con il contesto.

In fase di dismissione bisognerà aver cura di mantenere alti i livelli di fertilità del suolo tramite nuove piantumazioni di essenze vegetali arbustive ed arboree che saranno sostenibilmente considerate dall'azienda agro-pastorale già pre-insediata.



Fig. 83-84: Stato di fatto e opere di mitigazione.



Fig. 85-86: Stato di fatto e opere di mitigazione.

8. CONCLUSIONI

Successivamente all'individuazione delle principali criticità ambientali segnalate:

1. da ciascuno degli strumenti di pianificazione territoriale;
2. dalle criticità individuate in campo, nel corso dei numerosi sopralluoghi;

Si è valutata positivamente la compatibilità con ciascuno degli strumenti di pianificazione territoriale sopra richiamati e si è verificato l'effettivo impatto prodotto dall'impianto fotovoltaico su di esse e le modalità di superamento delle criticità.

Ing. Stefano Floris

