



COMUNE DI  
SERRI

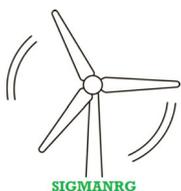


PROVINCIA DEL  
SUD SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

PROGETTO PARCO EOLICO " SERRI "  
13 WTG - POTENZA 93,60 MW  
COMUNE DI SERRI (SU)



Proponente:  
SIGMANRG SRL  
Via Pietro Cossa n 5  
20122 Milano (MI)

Antonino Apreda

**SIGMANRG S.R.L.**  
*Antonino Apreda*

Progettazione:  
LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti snc  
81100 Caserta

Ing Giovanni Savarese

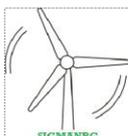


Elaborato		SEPDAMB03		RELAZIONE PAESAGGISTICA		
Cod pratica	Data	Consegna	Formato	Scala	Livello progettuale	
SE_01	19/03/2024		A4	-	Progetto definitivo	

REVISIONI	Rev	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
	01	Aprile 2024	Prima emissione	G.Donnarumma	V.Vanacore	M.Afeltra

## Sommario

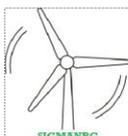
1. PREMESSA.....	3
1.1. Criteri per la redazione della relazione paesaggistica .....	4
1.2. Principali riferimenti normativi, teorici e spunti metodologici .....	5
2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO .....	7
1.3. Aerogeneratori .....	7
1.4. Sistema di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia elettrica prodotta .....	10
1.5. Cavidotti.....	10
1.6. Valutazioni di sicurezza dell'impianto .....	12
1.7. Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento .....	13
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO E CASTALE, DELLE OPERE IN PROGETTO .....	14
4. COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA .....	22
4.1. Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) .....	22
3.1.1 Linee Guida per il paesaggio.....	23
4.2. Piano Faunistico Venatorio.....	26
4.3. Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 e aree IBA .....	27
4.4. Vincoli ambientali e storico-culturali.....	31
3.5.1 Bellezze individuate e bellezze d'insieme.....	32
3.5.2 Vincoli "ope legis" .....	32
3.5.3 Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali.....	35
4.5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	37
4.5.1. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	37
4.5.2. Idrologia superficiale .....	38
4.5.3. Idrologia sotterranea.....	39
5. RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI INTERVENTO .....	43
6. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA .....	50
6.1. Elementi normativi e teorici .....	50
6.2. Elementi percettivi .....	52
6.3. Analisi dell'intervisibilità.....	54
5.3.1 Area di influenza potenziale del progetto .....	54
5.3.2 Definizione della zona di visibilità teorica .....	56
5.3.3 Definizione dei punti di osservazione.....	60



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



6.4.	Analisi mediante fotomodellazione.....	64
7.	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA.....	75
7.1.	Metodologie per la valutazione dell’impatto visivo .....	75
6.1.1	Impatto paesaggistico (IP) .....	76
6.1.2	La visibilità dell’opera (VI) .....	78
6.1.3	Matrice di valutazione dell’Impatto Paesaggistico (IP): .....	82
7.2.	Giudizio di compatibilità paesaggistica dell’intervento.....	85
7.3.	Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche.....	86



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 1. PREMESSA

La presente relazione paesaggistica ha lo scopo di valutare la compatibilità paesaggistica del Progetto relativo alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 13 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW per una potenza complessiva di 93,6 MW, da realizzarsi nel territorio comunale di Serri e delle relative opere di connessione alla Cabina Utente che si collegherà con cavidotto AT alla stazione Elettrica Terna.

Prima di entrare nel merito della disamina del Progetto e delle sue interazioni con il contesto paesaggistico di riferimento, è opportuno anticipare alcune considerazioni in merito alla coerenza localizzativa e normativa della proposta.

Parte del progetto, in particolare il cavidotto, rientra tra le "aree di notevole interesse pubblico", ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004.

Il cavidotto MT attraversa, inoltre, "aree tutelate per legge" come indicato dall'art.142 c.1 del D.Lgs 42/2004.

Tuttavia, ai sensi dell'Allegato A, di cui all'art. 2 comma1, del D.P.R. n. 31 del 2017, le opere interrate, qual è il cavidotto in progetto, sono esenti da autorizzazione paesaggistica.

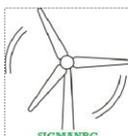
Infatti:

*"INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA*

*A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".*

In generale, va comunque verificata la compatibilità paesaggistica in quanto Il Progetto nel suo complesso rientra tra gli interventi di grande impegno territoriale, così come definite al Punto 4 dell'Allegato Tecnico del D.P.C.M. 12/12/2005 (opere di carattere areale del tipo Impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio).

Il D.P.C.M. 12/12/2005 considera la Relazione Paesaggistica uno strumento conoscitivo e di analisi utile sia nei casi obbligatori di verifica di compatibilità paesaggistica di interventi che interessano aree e beni soggetti a tutela diretta dal Codice, e per cui risulta necessaria l'Autorizzazione Paesaggistica, e sia ai fini della verifica della compatibilità paesaggistica generale di opere di rilevante trasformazione potenziale che possano interessare qualunque tipo di paesaggio, a prescindere dalla sussistenza o meno di vincoli.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

La presente relazione paesaggistica è redatta ai sensi del D-P.C.M del 12/12/2005 per la verifica di compatibilità paesaggistica nell'area vasta dell'intero parco eolico, e per l'autorizzazione paesaggistica delle interferenze del cavidotto MT e adeguamenti stradali con i beni tutelati per legge.

## 1.1. Criteri per la redazione della relazione paesaggistica

Il procedimento di Autorizzazione Paesaggistica ai sensi del D. Lgs. 42/2004, non si svolge autonomamente, ma si inserisce all'interno del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale.

I contenuti della relazione paesaggistica qui definiti costituiscono per l'Amministrazione competente la base di riferimento essenziale per la verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi ai sensi dell'art. 146 comma 5 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", di seguito denominato Codice.

La Relazione paesaggistica contiene gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesaggistica dell'intervento proposto, con riferimento ai contenuti e alle indicazioni del P.T.R. Piano Territoriale Regionale e del P.T.C.P. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale con specifica considerazione dei valori paesaggistici.

È corredata da elaborati tecnici preordinati a motivare ed evidenziare la qualità dell'intervento adottato in relazione al contesto d'intervento.

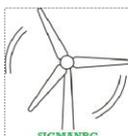
La presente relazione paesaggistica, quindi, mediante opportuna documentazione, dà conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico e area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresenta nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento.

A tal fine, ai sensi dell'art. 146, commi 4 e 5 del Codice la documentazione contenuta nella domanda di autorizzazione paesaggistica indica:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione ove necessari;

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

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



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 1.2. Principali riferimenti normativi, teorici e spunti metodologici

Il paesaggio è inteso, nella presente Relazione, nel senso più ampio del termine, non solo, quindi, quale insieme di tutti i beni culturali e paesaggistici costituenti il patrimonio culturale di cui all'art. 2 del D.lgs. 42/2004 rubricato "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" (d'ora in avanti semplicemente "Codice"), ma come il risultato delle continue evoluzioni, delle relazioni e degli scambi che, avendo luogo sul palinsesto territoriale, incidono su detto patrimonio.

Al fine di definire il concetto di paesaggio è utile richiamare la distinzione operata dal medesimo Codice tra beni culturali e beni paesaggistici. Ai sensi dell'art. 2 co. 2 i beni culturali sono tutte le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico, individuati dagli artt. 10 e 11 o ope legis in qualità di testimonianze aventi valore di civiltà. Il seguente comma 3 definisce, invece, i beni paesaggistici quali beni immobili e aree che sono espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, indicati dall'art. 134 o individuati ope legis.

Le definizioni del Codice s'inseriscono in una concezione del paesaggio inteso come elemento in continuo divenire, ben lontana dalla concezione statica del paesaggio, e, soprattutto, inteso quale "fenomeno culturale", ossia imprescindibilmente correlato alla cultura e al gusto del tempo in cui si colloca "l'osservatore".

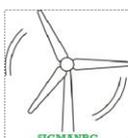
La concezione "olistica" ed "organica" del paesaggio fu affermata già dalla cd. "Legge Galasso" la quale, per la prima volta, introdusse nel nostro ordinamento e nella specifica disciplina di settore, la sostanziale novità per la quale divennero meritevoli di attenzione di tutela tutte le categorie di beni che "strutturano" il paesaggio costituendo le cd. invarianti del territorio, determinati e, a loro volta, determinanti del complesso sistema di relazioni che si instaurano nel tempo, anche quale risultato della reciproca influenza, tra attività antropica e naturale.

Il Codice ha provveduto a fare proprio un concetto ampio e dinamico del paesaggio, definendolo all'art. 131 quale

*"territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e dalle loro interrelazioni" e precisando che precipua finalità del Codice è la tutela degli "aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali".*

Stato e Regioni concorrono alla conoscenza, la tutela e la salvaguardia del patrimonio culturale, secondo la ripartizione delle competenze stabilita in ossequio dei principi costituzionali e in applicazione della Convenzione europea sul paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000 e delle relative norme di ratifica ed esecuzione. È in tale frame normativo che bisogna intendere l'art. 135 del Codice, ai sensi del quale "Lo Stato e le Regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono. A tale fine le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggisti, ovvero piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici".

Da tale dispositivo discende l'impalcato normativo che regola la Pianificazione Paesaggistica secondo i dettami contenuti nel Capo III del Codice, il quale all'art. 143 identifica i contenuti minimi del Piano paesaggistico la cui sussistenza consente all'Amministrazione procedente di valutare in modo



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

preciso e rigoroso l'assentibilità degli interventi proposti e per converso, ai proponenti di modulare le proprie proposte sulla base di un quadro comune di parametri, vincoli e specifiche addivenendo al corretto inserimento delle opere proposte.

Infine, la presente Relazione è redatta secondo il combinato disposto dall'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e dal D.P.C.M. 12/12/2005 rubricato "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti ai sensi dell'articolo 146, comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42".

In particolar modo l'applicazione dei dettami del citato D.P.C.M. consente di stimare gli impatti determinabili dalle opere in predicato, in primo luogo, sulle aree tutelate ope legis e in secondo luogo su quelle aree o quei beni che, pur non facendo parte del patrimonio culturale assoggettato a specifici regimi di tutela, presentano un sensibile grado di affezione da parte delle comunità locali. Infatti, la relazione ha, tra gli altri, lo scopo di approfondire le problematiche di natura strettamente paesaggistica partendo da

un'analisi delle architetture dei luoghi e dei legami formali e informali tra le sue componenti e le popolazioni locali per arrivare a definire la tipologia di rapporto tra il proposto impianto e il paesaggio entro una visione integrata che possa essere il punto di mediazione tra necessità di tutela e necessità di sviluppo.

Il territorio di riferimento è considerato quale palinsesto sul quale le dinamiche evolutive naturali e antropiche e le loro intrinseche relazioni, apportano segni e tracce, la cui lettura accorta è indispensabile per la predisposizione di un progetto che sia rispettoso delle realtà in cui s'inserisce e che sia in grado di integrarsi con "l'organismo" territoriale e i suoi equilibri.

Pertanto, si sono considerati oltre i vincoli ope legis, anche tutti quei processi relazionali tra le comunità autoctone e gli elementi territoriali che determinano la sussistenza di beni la cui valenza va ben al di là della mera vincolistica di settore e che sono in grado di porsi quali elementi strutturanti territoriali o rappresentativi delle identità locali.

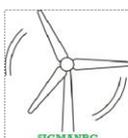
Partendo dall'analisi del territorio, sia nella sua componente antropica e sistemica che nella sua componente naturalistica e ambientale, è possibile superare atteggiamenti protezionistici che considerano il patrimonio culturale e naturale quale "patrimonio da difendere" e apre le porte ad un atteggiamento più propositivo che considera il territorio come "patrimonio da investire", quale sistema che fa parte di un circuito aperto che può e deve influenzare le scelte di sviluppo futuro compatibili con la specificità dei luoghi e sostenibili rispetto alla vulnerabilità delle risorse (biotiche ed abiotiche, antropiche e naturali).

Sarà quindi condotta un'analisi attenta del "patrimonio genetico del territorio" così come costituito da tracce materiali, narrazioni, dinamiche evolutive, tanto antropiche quanto naturali, senza perdere però di vista le strette relazioni che intercorrono tra le diverse componenti territoriali e quindi senza tralasciare, in nessun momento dell'analisi, la visione d'insieme del funzionamento del territorio in quanto organismo.

La complessità del territorio e le sue stratificazioni costituiscono un palinsesto intessuto di tracce lasciate dalla natura e dall'uomo nella loro attività di trasformazione dell'ambiente:

*"un territorio considerato come una superficie stratificata dalla quale sono state cancellate le tracce precedenti per sostituirle con quelle della contemporaneità; ma la cancellazione, come in ogni buon palinsesto, non è completa e i segni della storia (geologica, botanica, antropica) vi affiorano tra le pieghe dell'evoluzione"* (M. Carta, 2002).

In questo senso l'approccio alla lettura del territorio cerca di essere informale, attingendo da una gamma di fonti quanto più eterogenea possibile nell'intenzione di costruire un'immagine del territorio



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

non filtrata dalle osservazioni personali, che abbia diretto confronto con la sola immagine che i luoghi rimandano di sé mediante le indagini sul campo operate durante i sopralluoghi.

La prima fase del lavoro, precedente a quella più strettamente analitica, è stata, proprio a tal proposito, costituita da un processo di "immersione" nella realtà locale scevra dai condizionamenti che sarebbero inevitabilmente derivati dall'analisi storica (ufficiale e non) del territorio di studio e della vincolistica insistente su esso, analisi che è naturalmente seguita a questa prima fase andando a definire quelle che erano state le prime "percezioni" intuitive della natura dei luoghi senza però condizionarle precipuamente.

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il layout dell'impianto eolico (con l'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso dei cavidotti e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale) come riportato nelle tavole grafiche allegate, è stato progettato sulla base dei seguenti criteri:

- Analisi vincolistica: si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree vincolate.
- Distanza dagli edifici abitati o abitabili: al fine di minimizzare gli ipotetici disturbi causati dalle emissioni sonore dell'impianto in progetto, si è deciso di mantenere un buffer di almeno 400 metri da tutti gli edifici abitati o abitabili, che, come norma progettuale, si ritiene ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico (v. paragrafo dedicato);
- Minimizzazione dell'apertura di nuove strade: il layout è stato progettato in modo da ridurre al minimo indispensabile la realizzazione di nuove strade, anche ottica di non eccedere nei frazionamenti dei terreni e loro proprietà.

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio secondo il quale l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica e quindi in energia elettrica per mezzo di un generatore: nel caso specifico il sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

La bassa densità energetica prodotta dal singolo aerogeneratore per unità di superficie comporta la necessità di progettare l'installazione di più aerogeneratori nella stessa area.

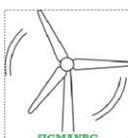
L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- di sicurezza e controllo.

### 1.3. Aerogeneratori

Gli aerogeneratori saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo e che potrebbe essere sostituito da uno ad esso analogo:

- diametro del rotore pari 162 m,
- altezza mozzo pari a 119 m,
- altezza massima al tip (punta della pala) pari a 200 m.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Il parco eolico "Serrì" è composto da 13 aerogeneratori dalla potenza nominale massima di 93,6 MW.

Alcune torri verranno collegate tra di loro in entra-esce mediante cavidotto a 36 kV, tutte verranno collegate sempre mediante cavidotto interrato a 36 kV ad una cabina di raccolta e smistamento.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la sottostazione elettrica utente venga collegata in antenna ad uno stallo a 36 kV con la sezione di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 150/36 kV.

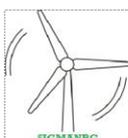
La potenza totale in immissione richiesta ai fini della connessione alla RTN risulta quindi pari 93,6 MW.

Un generatore eolico (o aerogeneratore) è una macchina elettro-meccanica costruita per trasformare l'energia posseduta dal vento sotto forma di energia cinetica (energia eolica) in energia elettrica.

Le pale dell'aerogeneratore sono l'elemento della macchina atto a trasformare il suddetto contenuto energetico posseduto dall'aria in lavoro meccanico. Successivamente tale lavoro meccanico viene convertito in energia elettrica attraverso un opportuno generatore elettrico.

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento. Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è il modello V162-7,2 MW della Vestas. Si tratta di un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 7,2 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro 162 m, con mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a 119 m.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



Figura 1. Tipico aerogeneratore Vestas V162-7,2 MW

La turbina, di norma, è equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea. Tale equipaggiamento di norma consiste nell'utilizzo di una luce di colore rosso intermittente da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore.

La navicella è dotata di un sistema antincendio, che consiste di rilevatori di fumo e CO, i quali rivelano gli incendi e attivano un sistema di spegnimento ad acqua atomizzata ad alta pressione nel caso di incendi dei componenti meccanici e a gas inerte (azoto) nel caso di incendi dei componenti elettrici (cabine elettriche e trasformatore). L'aerogeneratore è dotato di un completo sistema antifulmine, in grado di proteggere da danni diretti ed indiretti sia alla struttura (interna ed esterna) che alle persone. Il fulmine viene "catturato" per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore, disposti ogni 5 metri per tutta la lunghezza della pala.

Da questi, la corrente del fulmine è incanalata attraverso un sistema di conduttori a bassa impedenza fino al sistema di messa a terra. La corrente di un eventuale fulmine è scaricata dal rotore e dalla navicella alla torre tramite collettori ad anelli e scaricatori di sovratensioni. La corrente del fulmine è infine scaricata a terra tramite un dispersore di terra. I dispositivi antifulmine previsti sono conformi agli standard della più elevata classe di protezione (Classe I), secondo lo standard internazionale IEC 61024-1. Il futuro Parco Eolico "Serrì" sarà quindi composto da 13 aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori sincroni. Ogni generatore funzioni di controllo e protezione. Gli aerogeneratori sono collegati fra di loro mediante un cavidotto interrato interno al sito in media tensione (MT) e a loro volta sono connessi alla sottostazione elettrica utente (SSEU) mediante cavidotto interrato esterno al sito in media tensione (MT). Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) del parco eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni del parco eolico ai fini della sua gestione ottimale.

#### 1.4. Sistema di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia elettrica prodotta

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 7,2 MW con altezza mozzo pari a 119 m e diametro rotore pari a 162 m. Questa tipologia di aerogeneratore è allo stato attuale quella ritenuto più idoneo per il sito di progetto dell'impianto.

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade nel comune di Serri su una superficie a destinazione agricola. I terreni sui quali si intende realizzare il parco eolico sono tutti di proprietà privata. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare e le posizioni delle macchine hanno un'altitudine media pari a 550.00 m slm.

Le opere di utenza per la connessione alla RTN dell'impianto eolico oggetto della presente relazione sono le seguenti:

- Cavi interrati 36 kV, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dai singoli aerogeneratori verso la cabina di raccolta e smistamento e da quest'ultima verso l'edificio quadri 36 kV nella SE;
- Cabina raccolta e smistamento, di raccolta dei cavidotti a 36 kV provenienti dal parco eolico e dalla quale partirà un successivo cavidotto che verrà collegato con l'edificio quadri 36 kV nella SE;
- Edificio quadri 36 kV, contenente la cabina di raccolta dei cavidotti a 36 kV provenienti dal parco eolico in oggetto e da altri produttori, dalla quale partirà un cavidotto che verrà collegato alla stazione RTN tramite inserimento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 150/36 kV;
- Nuova stazione elettrica Terna di trasformazione a 150/36 kV, ubicata nel comune di Mandas (SU), da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Selegas – Nurri", previa realizzazione dei raccordi della linea RTN 150 kV "S. Miali – Selegas" con la sezione 150 kV di una nuova SE di trasformazione RTN a 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" e previa realizzazione dei seguenti interventi di cui al Piano di Sviluppo

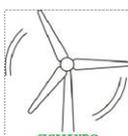
#### 1.5. Cavidotti

Come già descritto i collegamenti fra gli aerogeneratori e la SSEU utente avverranno per mezzo di elettrodotti interrati.

La norma tecnica italiana che fa da riferimento al corretto dimensionamento dei cavi elettrici interrati è la CEI 20-21. Secondo norma il dimensionamento è stato eseguito in base ad una conduttività termica media.

La geometria e le dimensioni dello scavo nell'intorno del cavo influenzano la capacità di smaltimento del calore disperso per effetto Joule dai cavi stessi.

Sempre secondo norma CEI 20-21, per la valutazione del calore smaltibile dai cavidotti, e quindi il loro corretto dimensionamento, è stato utilizzato un valore medio di resistività termica specifica del terreno, compreso tra gli 0,7 (°C m) /W ed i 3,0 (°C m) /W consigliati dalla norma stessa.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Per quanto riguarda la protezione meccanica dei cavidotti a 36 kV è stata usata una guaina maggiorata, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17.

I cavidotti principali sono:

- Cavidotto 36 kV interno al parco eolico per il collegamento in entra-esce tra gli aerogeneratori (in particolare si prevede il collegamento in entra-esce degli aerogeneratori T3-T4);
- Cavidotto 36 kV interno al parco eolico per il collegamento tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta e smistamento;
- Cavidotto 36 kV esterno al parco eolico per il collegamento cabina di raccolta e smistamento con l'edificio quadri 36 kV nella SE;

La cabina utente, da realizzarsi nei pressi del punto di consegna, è il punto di raccolta dei cavi provenienti dal parco eolico per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dagli aerogeneratori attraverso la rete di raccolta a 36 kV.

All'interno dell'area recintata della cabina utente sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri AT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, i servizi igienici, ecc. Inoltre, sarà installata una reattanza shunt per permettere l'eventuale rifasamento delle correnti reattive.

L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della Guida CEI 99-5, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 120 mm<sup>2</sup>, interrati ad una profondità di almeno 0,7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm<sup>2</sup>. La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

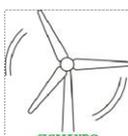
La RTU sarà comandabile in locale dalla sottostazione tramite un quadro sinottico che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete AT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche. I conduttori di terra che hanno lo scopo di collegare i collettori di terra principali e secondari ai dispersori ed i dispersori tra loro, e sono di tipo:

- Cavo in rame nudo della sezione di 95 mm<sup>2</sup>;
- Cavo in rame della sezione di 120 mm<sup>2</sup> ricoperto in PVC;
- Conduttori di terra da 50 mm<sup>2</sup> in rame ricoperto in PVC;
- Elementi strutturali metallici inamovibili e masse estranee ammessi dal commento al paragrafo 542.3.1 della succitata norma.

In tale commento è inoltre raccomandato che i conduttori di terra abbiano un percorso breve e non siano sottoposti a sforzi meccanici.

Anche le giunzioni con il dispersore non devono danneggiare né i conduttori di terra né gli elementi del dispersore (per es. i tubi); si raccomanda che esse siano eseguite con saldatura forte od autogena o con appositi manicotti che assicurano il contatto equivalente a quello della saldatura.

La posa si realizza grazie a una perforazione guidata nel terreno mediante l'introduzione nel terreno di aste guidate da una testa di perforazione che preparano il percorso per la condotta da posare.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 1.6. Valutazioni di sicurezza dell'impianto

In merito alla valutazione sulla sicurezza dell'impianto sono stati presi in considerazione gli effetti di:

- sicurezza idraulica
- shadow-flickering
- impatto acustico
- rottura accidentale di organi rotanti
- campi elettromagnetici

### Sicurezza idraulica

Gli impianti di produzione, l'impianto di utenza e l'impianto di rete per la connessione non interferiscono con le aree a pericolosità idraulica (AP, MP e BP), come si può desumere dall'analisi della cartografia allegata al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico Dall'analisi del reticolo idrografico esistente, identificabile dalla cartografia CTR, considerando le opere di progetto, si evince che alcune delle opere e/o porzioni di esse, previste nel progetto in esame, interferiscono con alcuni elementi del reticolo idrografico e relative fasce di pertinenza fluviale; gli attraversamenti del cavidotto sul reticolo idrografico verranno eseguiti in TOC (trivellazione orizzontale controllata), prevedendo i punti di infissione del cavo all'esterno della fascia di pertinenza fluviale e comunque al di fuori delle aree vincolate dal PAI, ove esistenti, e posati ad una profondità minima di 1,7 m.

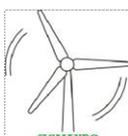
In merito allo studio di compatibilità idrologia ed idraulica eseguito, ed allegato al progetto definitivo, è stata effettuata un'analisi di dettaglio che, a partire dai dati pluviometrici, ha permesso di caratterizzare dal punto di vista idrologico l'area oggetto di intervento, quindi di stimare le portate di progetto a differenti tempi di ritorno usate nelle modellazioni di progetto per le verifiche idrauliche degli elementi appartenenti al reticolo esistente ed interferenti con le aree di impianto.

### Shadow-flickering

Per come si evince dalla "Relazione di shadow-flickering, l'analisi svolta dimostra che la realizzazione del parco eolico di cui al presente progetto non interferisce in maniera sensibile sui ricettori per quanto riguarda il verificarsi dell'effetto shadow flickering, in quanto tale fenomeno è potenzialmente riscontrabile solo in periodi limitati della giornata durante alcuni mesi dell'anno. L'analisi ha esaminato tutti i fabbricati interferenti con le zone in cui si è riscontrata la presenza di ombreggiamento.

### Impatto acustico

Dall'analisi del clima acustico esistente e dall'elaborazione previsionale del clima acustico post operam tramite simulazione si evidenzia una sensibile variazione in aumento dei livelli sonori in prossimità delle sorgenti, questo è più che normale tenendo conto dei bassissimi livelli di rumore esistente registrati sui luoghi oggetto di questa indagine. Nello specifico, analizzando la mappa con curve di iso-livello, si nota come i livelli di rumore previsti siano calcolati in circa 50-60 dB nelle immediate vicinanze della sorgente (ad alcune decine di metri).



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, proposto dalla società Sigmanrg S.r.l., è stata prodotta la presente relazione avente ad oggetto la Valutazione di Impatto Acustico Ambientale Previsionale, del progetto in parola. Dallo studio condotto con le modalità descritte in relazione, non emergono criticità e superamenti dei limiti imposti dalla vigente normativa.

### **Rottura accidentale di organi rotanti**

Lo studio analitico del fenomeno ha dimostrato che la massima gittata riscontrabile a seguito di eventuali rotture di organi rotanti è risultata pari a circa 281,1 m dall'asse dell'aerogeneratore. Per come meglio riportato nella specifica relazione allegata al presente progetto definitivo, viene mostrato il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza nei confronti dei ricettori sensibili (quali ad esempio abitazioni, strade comunali, provinciali e statali) in quanto nessuno di questi ricade all'interno dell'area di rispetto dal centro torre.

### **Campi elettromagnetici**

In merito agli impatti elettromagnetici, per come meglio argomentato nell'allegata relazione specialistica, si può sintetizzare che i punti sensibili sono a distanze rilevanti rispetto alle apparecchiature elettriche installate e che tali punti sensibili risultano esposti a campi elettromagnetici nettamente inferiori ai valori limiti imposti dalla legge ai sensi del DPCM del 08/07/2003.

## **1.7. Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento**

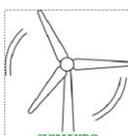
L'intervento in esame è perfettamente in linea con la strategia del Green Deal europeo (o Patto Verde europeo), un insieme di proposte presentate dalla Commissione Europea al fine di rendere l'Europa il primo continente a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

Tra le iniziative in ambito energetico volte all'azzeramento delle emissioni nette di gas serra ci sono lo sviluppo del settore basato su fonti rinnovabili, l'efficientamento energetico e la garanzia di un approvvigionamento energetico a prezzi accessibili. Sul tema dell'industria sostenibile e delle costruzioni si spinge per la riduzione dello spreco di materiali tramite rafforzamento dei processi di riutilizzo e riciclo.

Per quanto concerne l'annullamento dell'inquinamento nei vari comparti ambientali verrà adottato nel 2021 il "Piano d'azione ad inquinamento zero" con l'obiettivo di ripulire l'aria, l'acqua e il suolo entro il 2050; mentre per la tutela della biodiversità verrà presentata una strategia volta alla salvaguardia e al ripristino degli ecosistemi.

La Strategia Energetica Nazionale è stata emanata con il Decreto Ministeriale 10 novembre 2017 con lo scopo di definire i principali obiettivi che l'Italia si pone di raggiungere nel breve, medio e lungo periodo, fino al 2050. Tra questi ci sono: riduzione del gap di costo dell'energia con allineamento ai prezzi europei, raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti dal "Pacchetto 20- 20-20", crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Dal punto di vista energetico, la Regione Sardegna ha adottato il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PEARS), strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative. Il Piano riprende e sviluppa le analisi e le strategie definite dal Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili approvato con D.G.R. n. 12/21 del 20.03.2012.

Alla base vi è una politica che incentiva la riduzione dei consumi e privilegia le produzioni di energia da fonti rinnovabili.

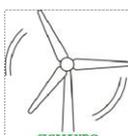
In tale contesto, la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, quali sono i parchi eolici, si propone di perseguire gli obiettivi di efficienza energetica, di decarbonizzazione, di transizione verso l'utilizzo di fonti rinnovabili a scapito di quelle non rinnovabili e di conseguente riduzione delle pressioni ambientali.

Per la localizzazione dell'impianto in esame si è optato per un'area distante dai centri abitati limitrofi e occupata quasi nella totalità da seminativi, evitando interferenze dirette con habitat naturali di interesse conservazionistico e limitando il più possibile il consumo di suolo; l'area inoltre risulta non ancora intensamente utilizzata per lo sfruttamento di risorse rinnovabili per la produzione di energia, ma risulterà dotata delle indispensabili infrastrutture di immissione dell'energia elettrica in rete.

Il posizionamento delle pale eoliche e delle relative piazzole avverrà in maniera tale da garantire il minor impatto possibile in fase di scavo; inoltre, la produzione di rifiuti solidi in fase di cantiere verrà minimizzata prevedendo sia il riutilizzo di gran parte del materiale scavato per il riporto, sia opportune opere di ripristino e rinverdimento, tramite uso della porzione fertile del terreno, dell'area alterata dalla fase di cantiere. In ogni caso le opere afferenti al parco eolico (piazzole, viabilità, ecc.) verranno realizzate a regola d'arte, adottando le opportune misure di mitigazione ambientale, tenendo in conto il minimo consumo di suolo possibile; per tale ragione, il cavidotto verrà posizionato lungo strade asfaltate e interpoderali esistenti. Sarà previsto un adeguato piano di dismissione a fine vita dell'impianto e ripristino dell'area, nonché un piano di monitoraggio che fungere da supporto per la verifica degli impatti stimati nel presente documento e per l'eventuale integrazione o modifica delle relative misure di mitigazione e/o compensazione.

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO E CASTALE, DELLE OPERE IN PROGETTO

L'area di progetto, intesa come quella occupata dagli 13 aerogeneratori di progetto con annesse piazzole, e parte dei cavidotti AT di connessione e la Cabina Utente i territori comunali di Serri.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Figura 2. Inquadramento dell'area del Parco Eolico

I terreni sui quali si intende realizzare il parco eolico sono tutti di proprietà privata. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare e le posizioni delle macchine hanno un'altitudine media pari a di 550.00 m s.l.m.

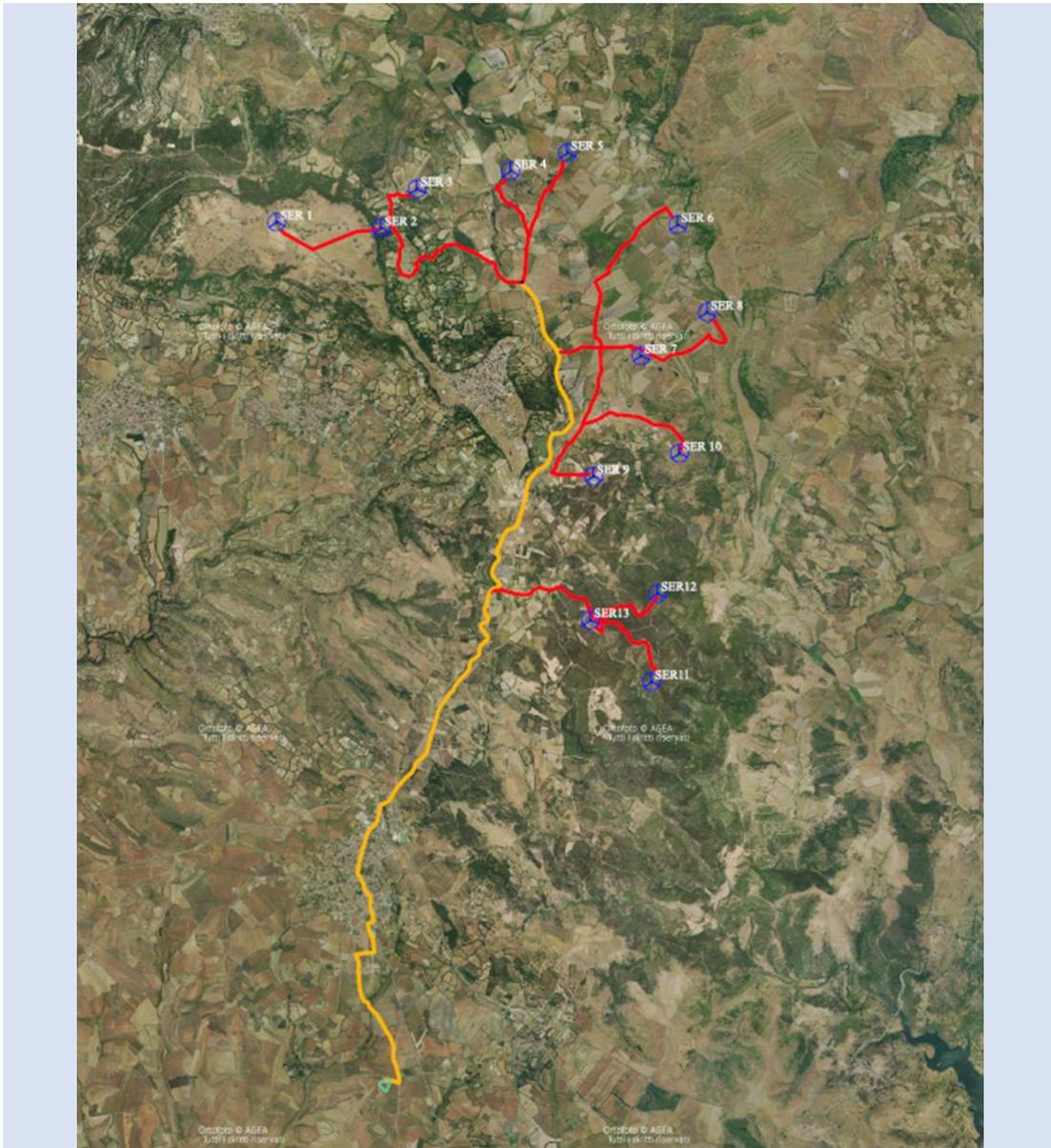


Figura 3. Planimetria di impianto su ortofoto



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW

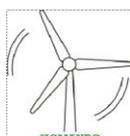


Di seguito, si riporta la tabella riepilogativa in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (WGS84 – UTM zone 33N) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni dei comuni di Serrì.

Tabella 1. Dati geografici e catastali

Figura 3. TURBINA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	LATITUDINE	LONGITUDINE
SER1	SERRI	1	9	39,716941°	9,119441°
SER2	SERRI	2	39	39,716365°	9,132161°
SER3	SERRI	2	7	39,720095°	9,136555°
SER4	SERRI	3	10	39,721759°	9,147951°
SER5	SERRI	4	44	39,723496°	9,154896°
SER6	SERRI	8	22	39,716634°	9,168311°
SER7	SERRI	10	13	39,704208°	9,163819°
SER8	SERRI	11	21	39,708325°	9,171903°
SER9	SERRI	12	305	39,692782°	9,157998°
SER10	SERRI	13	79	39,694946°	9,168457°
SER11	SERRI	16	8	39,673279°	9,165030°
SER12	SERRI	15	71	39,681664°	9,165793°
SER13	SERRI	14	117	39,679140°	9,157612°

Figura 3. Inquadramento su area comunale del Parco Eolico Serrì



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

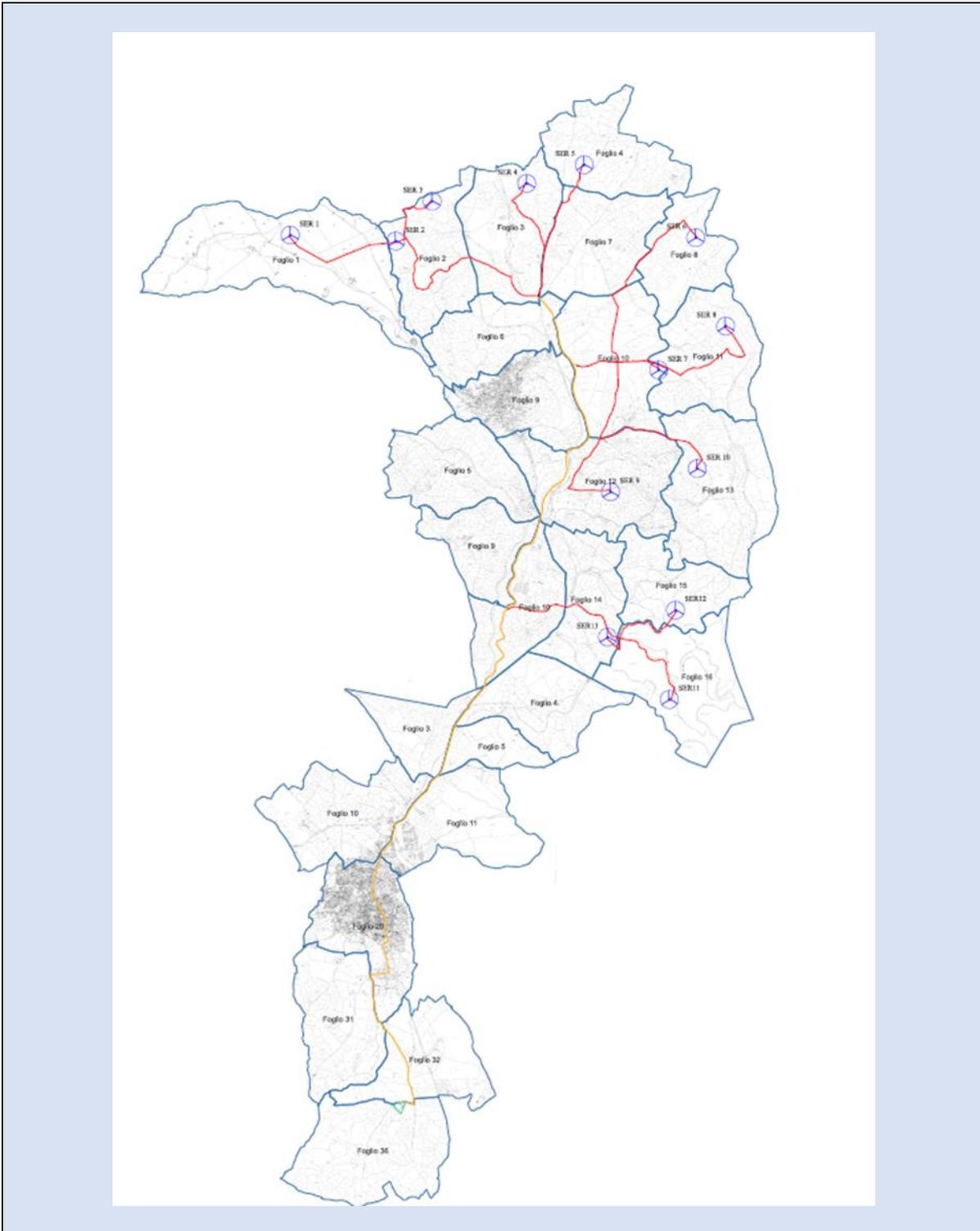
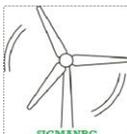


Figura 4. Planimetria di impianto su carta catastale



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRI

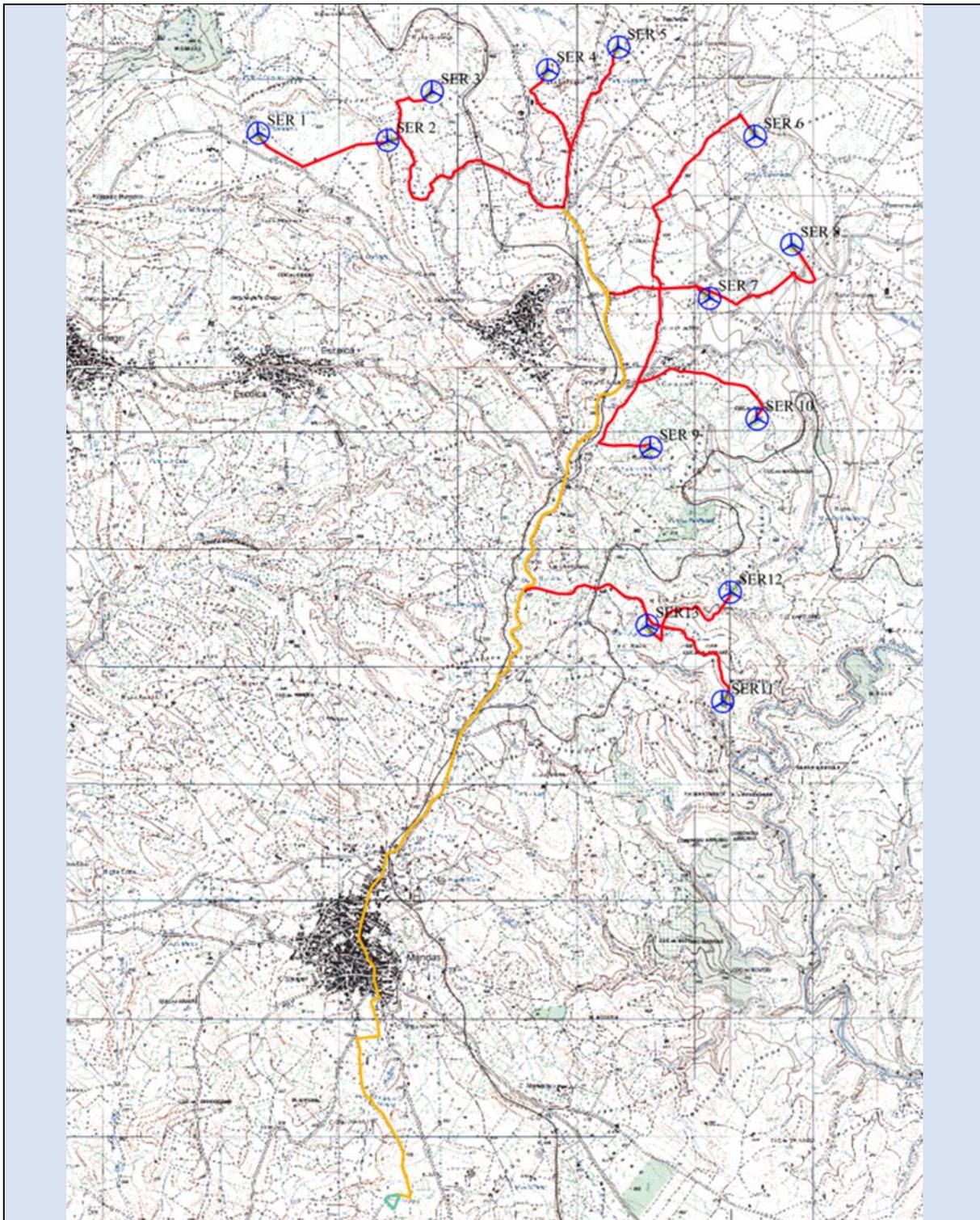
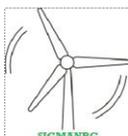


Figura 3. Planimetria di impianto su IGM



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
 13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
 POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



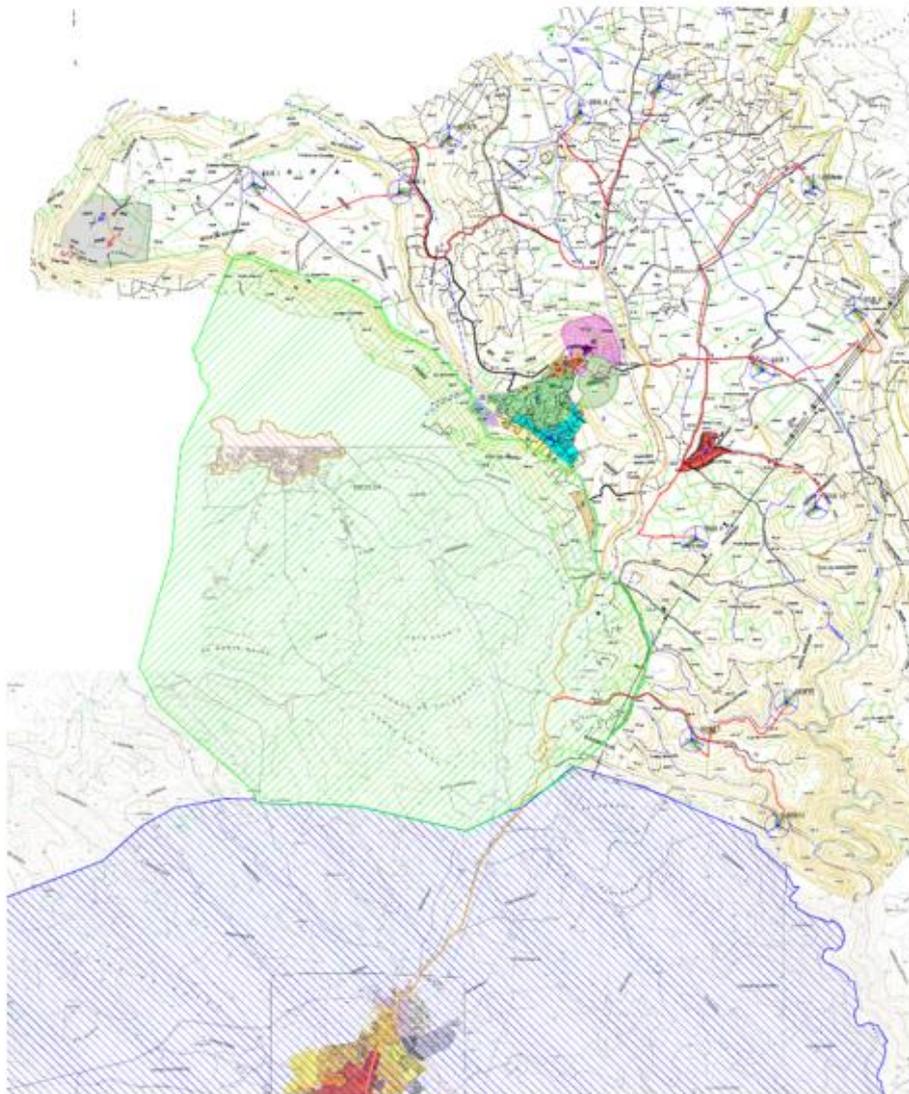
Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
 DELLA SARDEGNA

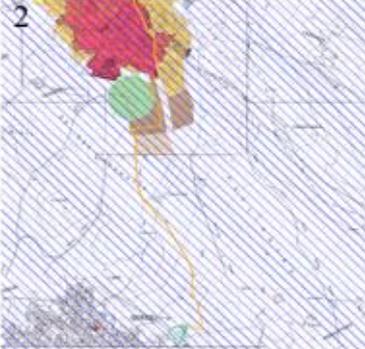


COMUNE  
 DI SERRI



**Legenda Comune di Mandas:**

- Zona A Centro Storico
- Zona A Centro Storico - Art. 52 comma 5 PPR
- Zona B1 Completamento interno
- Zona B2 Completamento esterno
- Zona C1 Espansione Semintensiva
- Zona C2 Espansione Estensiva
- Zona D1 Industriale / Artigianale
- Zona D2 Artigianale a conduzione familiare
- Zona E Agricola
- Zona G1 Piano Ferroviario
- Zona G2 Attrezzature Assistenziali
- Zona H1 Salvaguardia
- Zona S Soluzioni S1-S3-S3-54 Servizi Comunali e di Quartiere

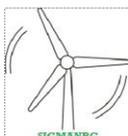


**Legenda Comune di Serris:**

- A Centro Storico
- B1 Completamento residenz.
- B2 Completamento residenz.
- C1 Espansione residenz. 1° Int.
- C2 Espansione residenz. 2° Int.
- D Artigianale
- E Agricola
- G1 Area Fieristica
- G2 Rispetto impianto depurazione
- H1 Zona archeologica
- H2 Zona di rispetto cimiteriale

- Comune di Escolca - Zona A e B
- Comune di Escolca - Zona E
- Comune di Mandas - Zona E

Figura 3. Inquadramento urbanistico



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

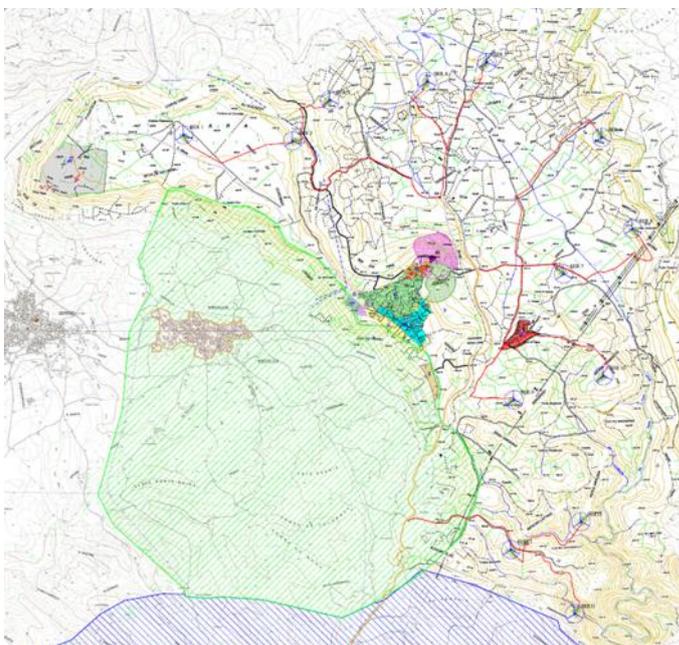
PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Il progetto in esame, come già illustrato, è ubicato nel comune di Serri per un numero di aerogeneratori pari a 13. Le aree di pertinenza del progetto sono destinate sostanzialmente a pascolo e prato naturale con attività pastorali, sono distanti dal centro abitato del Comune di Serri, il cui aerogeneratore più prossimo (SER9) dista in linea d'aria circa 1,2 km in linea d'aria dall'area urbana di Serri.

Il **territorio Comunale di Serri** è regolamentato da un Programma di Fabbricazione approvato in via definitiva mediante Delibera del Consiglio Comunale n.25 del 15/04/1994 e vigente a far data della pubblicazione sul BURAS n.21 del 30/06/1994.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel PUC del Comune di Serri, gli SER1, SER2, SER3, SER6, SER7, SER8, SER9, SER10, SER11, SER12, SER13 ricadono all'interno della zona E - aree marginali per la produzione agricola.



Legenda Comune di Serri:

A	Centro Storico
B1	Completamento residenz.
B2	Completamento residenz.
C1	Espansione residenz. 1° Int.
C2	Espansione residenz. 2° Int.
D	Artigianale
E	Agricola
G1	Area Fieristica
G2	Rispetto impianto depurazione
H1	Zona archeologica
H2	Zona di rispetto cimiteriale

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.

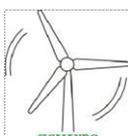
Il territorio comunale è stato suddiviso, come è evidenziato nella cartografia allegata, nelle seguenti zone:

#### **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.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



#### **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**

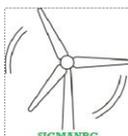
Sono le parti del territorio destinate ad edifici e attrezzature ed impianti, pubblici e privati, riservati a servizi di interesse generale.

#### **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.

Sotto il profilo urbanistico si ritiene di poter evidenziare che non vi è incompatibilità con le previsioni del piano di fabbricazione del comune di Serri.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 4. COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA

### 4.1. Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Il Piano paesaggistico Regionale (di seguito PPR) della Regione Autonoma Sardegna, è stato approvato deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna (DGR) No.36/7 del 5 Settembre 2006 "Approvazione del Piano Paesaggistico – Primo Ambito Omogeneo" in conformità a quanto disposto dalla Legge Regionale No. 8 del 25 Novembre 2004.

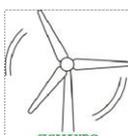
Con Decreto No. 82 del 7 Settembre 2006 il Presidente della Regione ha disposto l'entrata in vigore del "Piano Paesaggistico Regionale" - Primo Ambito Omogeneo e delle Norme Tecniche di Attuazione dello stesso.

Il piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58 n.30 dell'8 Settembre 2006)

Il Piano individua gli obiettivi di assetto e le linee principali di organizzazione del territorio regionale, le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione, i sistemi infrastrutturali, le attrezzature di rilevanza sovrapregionale e regionale, gli impianti e gli interventi pubblici dichiarati di rilevanza regionale, gli indirizzi ed i criteri per l'elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e per la cooperazione istituzionale.

Attraverso il PPR la Regione:

1. Riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intesi come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R.
2. Il P.P.R. è rivolto a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo, in particolare alla Regione, alle Province, ai Comuni e loro forme associative, agli Enti pubblici statali e regionali, comprese le Università e i Centri di ricerca, ai privati.
3. Il P.P.R. assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.
4. Il P.P.R. persegue le seguenti finalità:
  - a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
  - b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
  - c) assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

### 3.1.1 Linee Guida per il paesaggio

Per quanto specificatamente attiene al paesaggio, la Regione, attraverso la definizione delle "Linee guida per il paesaggi industriali", applica all'intero territorio di competenza "i principi della Convenzione Europea del Paesaggio, definendo nel contempo il quadro di riferimento unitario della pianificazione paesaggistica regionale, in attuazione dell'articolo 144 del Codice dei beni culturali e del paesaggio" e indica "alle Province ed ai Comuni un percorso istituzionale ed operativo coerente con i principi dettati dalla Convenzione europea del paesaggio, dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, definendo direttive specifiche, indirizzi e criteri metodologici il cui rispetto è cogente ai fini della verifica di coerenza dei piani territoriali di coordinamento provinciali (P.T.C.P.), dei piani urbanistici comunali (P.U.C.).

Le "Linee guida per i paesaggi industriali" (LLGG), nell'alveo degli indirizzi derivanti dalla pianificazione paesaggistica regionale, hanno il compito di approfondire i fenomeni relativi al tema dei paesaggi produttivi, in senso lato, e le specifiche situazioni paesaggistiche generate dalle attività industriali, estrattive e della produzione di energie rinnovabili nella Regione, fornendo metodi, indirizzi ed esempi progettuali atti a guidare le amministrazioni comunali e provinciali, i progettisti, pianificatori e valutatori. A partire da principi e obiettivi di sostenibilità e qualità del paesaggio, le LLGG affrontano questioni, quali:

- la miglior localizzazione degli impianti e delle strutture nuove o da modificare, al fine di massimizzare le economie di agglomerazione, di localizzazione e di prossimità, i risparmi energetici e i benefici derivanti dal riuso e dal recupero delle preesistenze
- la (ri)organizzazione urbanistica e territoriale più efficace al fine di ridurre i costi e i disagi della mobilità delle persone e delle merci, di contenere i costi delle reti infrastrutturali e di favorirne la condivisione tra utenze diversificate;
- la configurazione spaziale e funzionale degli insediamenti produttivi idonea a potenziare ed arricchire la fruibilità e la vivibilità degli spazi urbani, dei sistemi del verde e delle risorse naturali;
- le misure più efficaci per la conservazione attiva del patrimonio naturale e culturale, con particolare attenzione per le emergenze archeologiche, architettoniche e storico-culturali, nonché per i valori scenici e percettivi presenti nelle aree destinate ad insediamenti produttivi e nei rispettivi contesti.

La prima parte del volume affronta questioni generali riguardanti le LLGG e l'insieme dei paesaggi produttivi oggetto di studio. In primo luogo è illustrata l'articolazione dei paesaggi delle attività produttive in paesaggi industriali, delle attività estrattive, della produzione di energie rinnovabili; segue l'interpretazione dei paesaggi produttivi della Regione Sardegna.

Nella prima parte si esplicitano anche gli obiettivi generali di qualità paesaggistica, da cui discenderanno gli indirizzi generali e gli indirizzi specifici per i tre ambiti tematici delle LLGG. Gli obiettivi sono: sostenibilità ambientale, qualità percettiva, integrazione territoriale, conservazione e valorizzazione del patrimonio.

Il primo volume contiene altre due parti di carattere generale: approfondimenti sul paesaggio scenico e sui paesaggi protetti. I Criteri per l'inserimento nel paesaggio scenico forniscono esempi metodologici per controllare gli effetti visuali degli interventi, sia in fase di progetto, sia in fase di pianificazione, ossia il momento cruciale delle scelte localizzative. Si illustrano criteri per scegliere i punti di osservazione, individuare gli elementi rilevanti della scena e dunque prendere in considerazione le relazioni visive nelle scelte progettuali. L'utilità di tali metodi sarà ripresa sia nel volume sulle FER, sia nel volume sulle AE, anche con riferimento alle misure di mitigazione visiva.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Le LLGG definiscono indirizzi, sia di tipo pianificatorio che progettuale, utili per l'inserimento paesaggistico degli impianti da FER, nella fattispecie eolico e fotovoltaico, finalizzato alla prevenzione e alla mitigazione degli impatti sul paesaggio. Esse sono volte a indirizzare gli interventi a due livelli: a livello della pianificazione dello sviluppo delle FER (alla scala territoriale e urbanistica) e al livello dei singoli insediamenti.

Oltre ai beni di cui agli art. 136 (immobili e aree di notevole interesse pubblico), 142 (aree tutelate per legge) e "gli immobili e le aree tipizzati, individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici", individuati ai sensi del art. 157 dello stesso Codice, l'Allegato individua come "paesaggi di alto valore ambientale e culturale (elevato pregio paesaggistico) ai quali applicare obbligatoriamente e prioritariamente gli obiettivi di qualità paesistica":

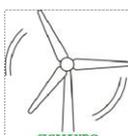
- ✓ aree destinate a parco nazionale e riserva naturale statale ai sensi della legge n. 349/91 ai sensi della legge 33/93;
- ✓ aree individuate come Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.) definite ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- ✓ le "aree contigue" dei parchi nazionali e regionali;
- ✓ i siti inseriti nella lista mondiale dell'UNESCO ove non inclusi nelle aree sopra menzionate;
- ✓ località e immobili contenuti negli elenchi forniti dalle Soprintendenze Archeologiche e dalle Soprintendenze per i Beni Architettonici ed il Paesaggio e per il Patrimonio Storico Artistico e Demo-etnoantropologico competenti per territorio;
- ✓ l'intera fascia costiera, ove già non tutelata, per una profondità dalla battigia di 5.000 metri;
- ✓ le Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale);

### **Rete ecologica**

Le reti ecologiche, intese come insieme integrato di interventi singoli, di politiche di tutela e di azioni programmatiche, rappresentano una risposta efficace al progressivo impoverimento della biodiversità e, di conseguenza, al degrado del paesaggio. Esse sono finalizzate non solo alla identificazione, al rafforzamento e alla realizzazione di corridoi biologici di connessione fra aree con livelli di naturalità più o meno elevati, ma anche alla creazione di una fitta trama di elementi areali (ad esempio riserve naturali), lineari (vegetazione riparia, siepi, filari di alberi, fasce boscate), puntuali (macchie arboree, parchi urbani, parchi agricoli, giardini) che tutti insieme, in relazione alla matrice nella quale sono inseriti (naturale, agricola, urbana), mirano al rafforzamento della biopermeabilità delle aree interessate, ovvero della capacità di assicurare funzioni di connessione ecologica tra aree che conservano una funzionalità in termini di relazioni ecologiche diffuse.

Nel Piano Paesaggistico Regionale vengono individuati le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale le Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e i beni paesaggistici ambientali" per ogni singolo ambito di paesaggio. Sono inoltre definiti gli indirizzi attuativi, anche riguardo alla predisposizione della rete ecologica, che i Comuni e le Province dovranno recepire e attuare.

L'area di studio non è interessata dall'attraversamenti di corridoio costiero tirrenico, corridoio regionale da potenziare o aree di massima frammentazione ecosistemica.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

### Aree protette

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

L'area non è interessata da:

- la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali)
- la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.
- dalle aree individuate come Siti di Importanza Comunitaria.

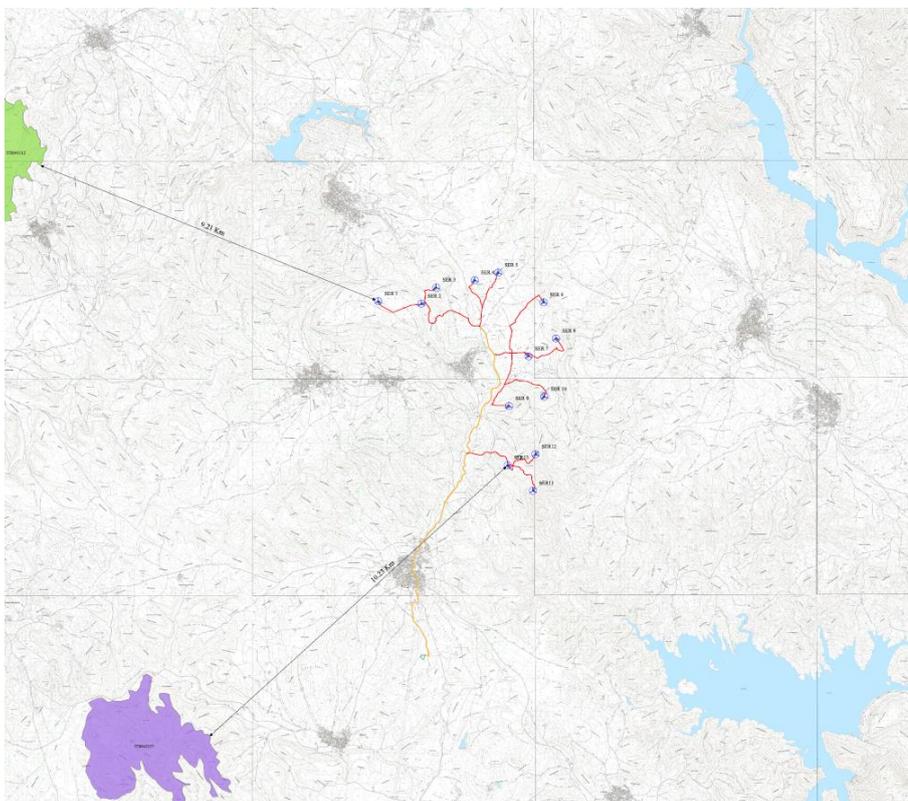
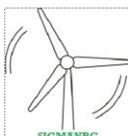


Figura 3. Planimetria di impianto su cartografia Natura 2000

Nel raggio di 5-10 km dai confini del sito, si riscontrano le seguenti SIC ZSC/ZPS

- **ZSC-ZPS \_ ITB042237– Monte San Mauro – Distanza minima dal sito Km 10 circa;**
- **ZSC-ZPS \_ ITB021103– Giara di Gesturi – Distanza minima dal sito Km 9 circa;**



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



Figura 3. Planimetria di impianto su cartografia EUAP

È stata comunque effettuata valutazione di compatibilità paesaggistica da cui si può evincere che l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

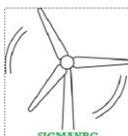
#### 4.2. Piano Faunistico Venatorio

La Regione Sardegna non è dotata ancora di un Piano Faunistico, essa è in fase di approvazione.

Il Piano Faunistico Venatorio ha l'obiettivo di favorire la riproduzione naturale di fauna selvatica, e pertanto deve definire i criteri su cui gli A.T.C fonderanno la programmazione di interventi finalizzati alla ricostituzione di una presenza faunistica ottimale sul territorio.

Gli obiettivi particolari possono essere sintetizzati dai successivi punti:

- il ripristino delle zone umide;
- l'aumento delle disponibilità alimentari, in particolare nelle aree coltivate;
- la differenziazione delle colture disponibili per la fauna selvatica;
- la formazione di siepi, cespugliati e altre aree di rifugio;
- il supporto a forme di lotta integrata e lotta guidata nella difesa fito-sanitaria;



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



- il supporto a tecniche avanzate di agricoltura ad elevata compatibilità faunistica;
- la valorizzazione di attività economiche basate sull'integrazione del reddito agrario (agriturismo, turismo rurale, aziende faunistico venatorie, ecc.).

Questo insieme di obiettivi devono essere opportunamente perseguiti con la pianificazione di attività differenziate, in considerazione della destinazione del territorio:

- aree protette, in particolare le oasi faunistiche;
- aree di produzione, cioè zone di ripopolamento e cattura, allevamenti di fauna selvatica allo stato naturale e zone di rispetto di eventuali ripopolamenti-reintroduzioni;
- Ambiti a gestione programmata della caccia, compresi gli Istituti di gestione privata, in particolare aziende faunistico e agri-turistico-venatorie.

È evidente che gli stessi obiettivi particolari di miglioramento potranno essere differenziati in obiettivi settoriali nelle diverse tipologie di territorio.

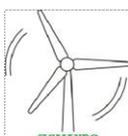
L'area oggetto di intervento non è classificata come una zona con maggiore concentrazione di specie importanti di uccelli nidificanti, non interferisce con le rotte migratorie e con le aree di sosta, non è interessata da habitat importanti, oasi di protezione della fauna e zone di ripopolamento. Pertanto, in merito alle considerazioni precedenti, dall'analisi del piano faunistico e dalle cartografie di piano analizzate, si può affermare che il Progetto non determinerà nessuna ricaduta significativa sull'avifauna.

#### 4.3. Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 e aree IBA

La Rete Natura 2000 viene istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire la conservazione degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Il recepimento della Direttiva in Italia è avvenuto attraverso il regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003. La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), successivamente indicate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE. Le ZPS sono siti designati a norma dalla Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" concernente alla conservazione degli uccelli selvatici, successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE.

L'IBA (Important Bird Area), sviluppato da BirdLife International (rappresentato in Italia da LIPU), nasce come progetto volto a mirare la protezione e alla conservazione dell'avifauna. Il progetto IBA Europeo è stato concepito come metodo oggettivo e scientifico che potesse compensare alla mancanza di uno strumento tecnico universale per l'individuazione dei siti meritevoli di essere indicati come ZPS I SIC e ZSC riguardano lo stesso sito, l'unica distinzione consiste nel livello di protezione. I Siti di Interesse Comunitario vengono identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat" e successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione.

In Italia l'individuazione dei SIC è di competenza delle Regioni e delle Province Autonome che trasmettono i dati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero dopo una verifica trasmette i dati alla Commissione. I SIC, a seguito delle definizioni e delle misure di conservazione, delle specie e degli habitat da parte delle regioni, vengono designati come ZSC con decreto ministeriale adottato d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma. La designazione



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



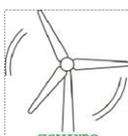
delle ZSC garantisce l'entrata a pieno regime delle misure di conservazione e una maggiore sicurezza. La Direttiva Habitat non esclude completamente le attività umane nelle aree che compongono la Rete Natura 2000, ma intende garantire la protezione della natura tenendo conto anche delle esigenze economiche, sociali e culturali locali.

La "Legge Quadro per le aree protette" legge n. 394/1991 ha permesso di procedere in modo organico all'istituzione delle aree protette e al loro funzionamento. La finalità della legge è l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. Le aree protette rappresentano uno strumento indispensabile per lo sviluppo sostenibile in termini di conservazione della biodiversità e di valorizzazione del territorio. L'elenco ufficiale delle aree protette comprende:

- **Parchi Nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali educativi e ricreativi;
- **Aree Marine:** sono costituite da ambienti marini che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono;
- **Riserve Naturali Statali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalistiche rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche, il cui interesse sia di rilevanza nazionale;
- **Parchi e Riserve Regionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Dal riscontro effettuato emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e IBA.

Per quanto riguarda le aree I.B.A., l'area di impianto, come si evince dalla figura sotto riportata, non ricade in alcuna perimetrazione:



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

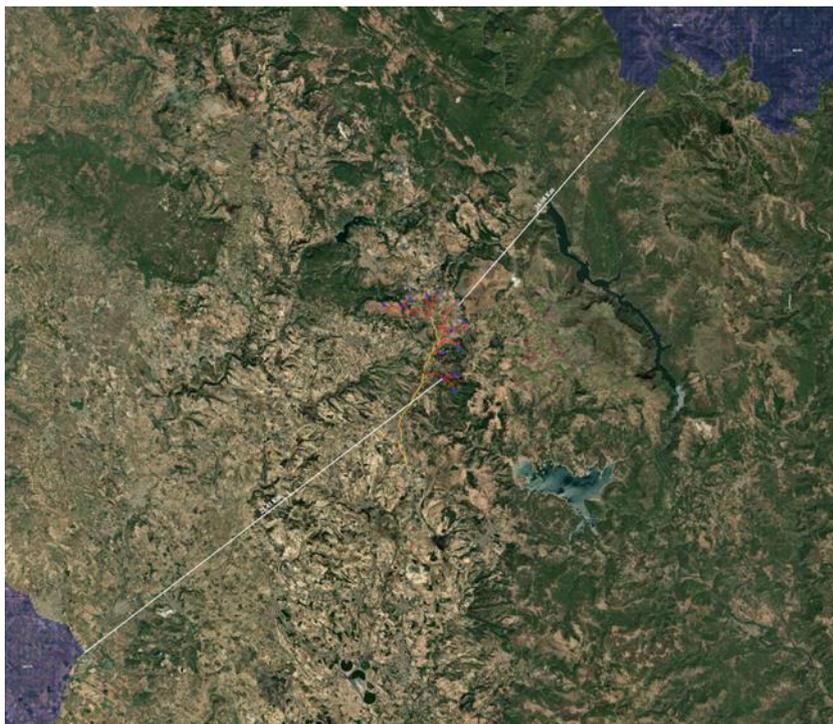


Figura 3. **Planimetria di impianto su cartografia I.B.A.**

In merito alle Aree Naturali Protette Le aree naturali protette della Sardegna comprendono tre parchi nazionali e diversi parchi regionali, riserve naturali ed oasi minori. Ecco un elenco delle principali aree protette in Sardegna:

3 parchi nazionali:

- Arcipelago di La Maddalena
- Isola dell'Asinara
- Golfo di Orosei e del Gennargentu

4 parchi naturali regionali:

- Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4
- Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5
- Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20
- Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n.21

6 aree marine protette:

- Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre
- Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo
- Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana
- Area Marina Protetta Capo Carbonara



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



- Area Marina Protetta Isola dell'Asinara
- Area Marina Protetta Capo Testa - Punta Falcone

Una trentina di monumenti naturali

Circa 130 siti Natura 2000

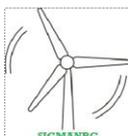
8 aree del Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna.

Le ZPS della Sardegna sono 38, e coprono un'area totale di circa 297.000 ettari, pari al 12,3% della superficie regionale. Sono in genere localizzate in aree umide costiere o interne, ma comprendono anche pascoli naturali e semi-naturali, zone arbustive, boschive e rupicole.

Campo Eolico Serrì		
Siti Rete Natura 2000		
Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza da aerogeneratori (km)
ZSC-ZPS ITB042237	Monte San Mauro	10,23 Km
ZSC-ZPS ITB021103	Giara di Gesturi	9,21 Km

Campo Eolico Serrì		
Aree importanti per l'avifauna - Important Bird Areas - I.B.A.		
Codice I.B.A.	Nome Sito	Distanza da aerogeneratori (km)
IBA 181	Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu	16,08 Km
IBA 178	Campidano Centrale	25,43 Km
IBA 186	Monte dei sette fratelli e Sarrabus	23 Km

**Dal riscontro effettuato emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono all'interno di Aree Naturali Protette, né in zone prossime ad esse.**



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

#### 4.4. Vincoli ambientali e storico-culturali

I vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali presenti su un territorio sono quelli elencati nella seguente tabella.

Tabella 1. Vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali

VINCOLO	PROVVEDIMENTO	NOTE
<b>Beni paesaggistici-ambientali</b>		
Bellezze individuate (immobili ed aree di notevole interesse pubblico)	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 136, comma 1, lettere a e b (ex Legge 1497/39)	Beni vincolati con provvedimento ministeriale o regionale di notevole interesse pubblico
Bellezze d'insieme (immobili ed aree di notevole interesse pubblico)	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 136, comma 1, lettere c e d (ex Legge 1497/39)	
Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera a (ex L. 431/85)	Vincoli <i>Ope Legis</i>
Territori contermini a laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera b (ex L. 431/85)	
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera c (ex L. 431/85)	
Montagne per la parte eccedente i 1600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1200 n s.l.m. per la catena appenninica	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera d (ex L. 431/85)	
Ghiacciai e circhi glaciali	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera e (ex L. 431/85)	
Parchi e Riserve Nazionali o Regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera f (ex L. 431/85)	
Territori coperti da foreste o boschi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera g (ex L. 431/85)	
Zone umide	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera i (ex L. 431/85)	
Vulcani	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera l (ex L. 431/85)	
Zone di interesse archeologico	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera m (ex L. 431/85)	
<b>Beni culturali</b>		
Beni storico-architettonici	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art 10 (ex L- 1089/39)	
Aree archeologiche, Parchi archeologici e Complessi monumentali	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art 10 (ex L- 1089/39)	
Aree protette, Zone SIC e ZPS	Direttiva <i>Habitat</i>	

### 3.5.1 Bellezze individuate e bellezze d'insieme

L'art. 136 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. (ex Legge 1497/39) stabilisce che sono sottoposte a tutela, con Provvedimento Ministeriale o Regionale, per il loro notevole interesse pubblico:

- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- Le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- Le bellezze panoramiche ed i punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Per verificare la presenza di tali beni sono stati utilizzati i dati disponibili sul SITAP – Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico del Ministero dei Beni Culturali.

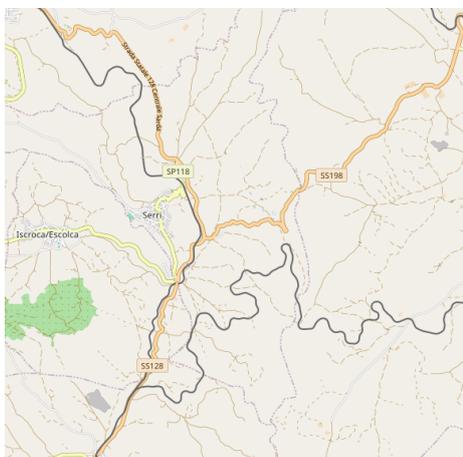


Figura 3. Stralcio Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico - SITAP del Ministero dei beni Culturali – Vincoli D. Lgs. 42/2004 artt.136, 157,142c.1 lett. m, con ubicazione del Progetto

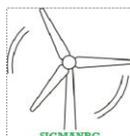
### 3.5.2 Vincoli "ope legis"

L'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. individua un elenco di beni sottoposti a tutela per il loro interesse paesaggistico (*Ope Legis*).

Nella seguente Tabella si riporta per ciascun vincolo ambientale e paesaggistico previsto dall'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., la fonte di dati utilizzata per verificarne la presenza/assenza nell'area di studio.

L'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. individua un elenco di beni sottoposti a tutela per il loro interesse paesaggistico (*Ope Legis*).

Nella seguente Tabella si riporta per ciascun vincolo ambientale e paesaggistico previsto dall'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., la fonte di dati utilizzata per verificarne la presenza/assenza nell'area di studio.



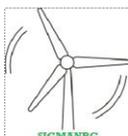
**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Tabella 1. *Vincoli paesaggistici presenti nell'area di interesse*

Tipologia di Vincolo	Rif. Normativo	Presente/Assente	Fonte
Territori contermini a laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera b (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera c (ex L. 431/85)	Presente	SITAP - Sistema informativo territoriale Ambientale Paesaggistico del MIC
Montagne per la parte eccedente i 1600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1200 n.s.l.m. per la catena appenninica	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera d (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Ghiacciai e circhi glaciali	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera e (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Parchi e Riserve Nazionali o Regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera f (ex L. 431/85)	Assente	Portale Cartografico Nazionale <a href="http://www.pcn.minambiente.it/">http://www.pcn.minambiente.it/</a>
Territori coperti da foreste o boschi	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera g (ex L. 431/85)	Assente	SITAP - Sistema informativo territoriale Ambientale Paesaggistico del MIC
Zone umide	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera i (ex L. 431/85)	Assente	Portale Cartografico Nazionale <a href="http://www.pcn.minambiente.it/">http://www.pcn.minambiente.it/</a>
Vulcani	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera l (ex L. 431/85)	Assente	Applicazione della definizione di Vincolo
Zone di interesse archeologico	D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. ii., art. 142, comma 1, lettera m (ex L. 431/85)	Presente	<a href="http://vincolinrete.beniculturali.it/">http://vincolinrete.beniculturali.it/</a>



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRIS

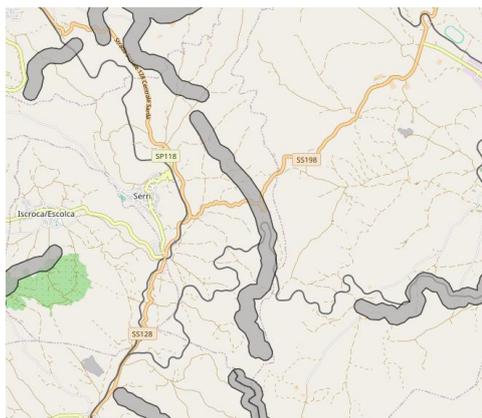
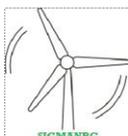
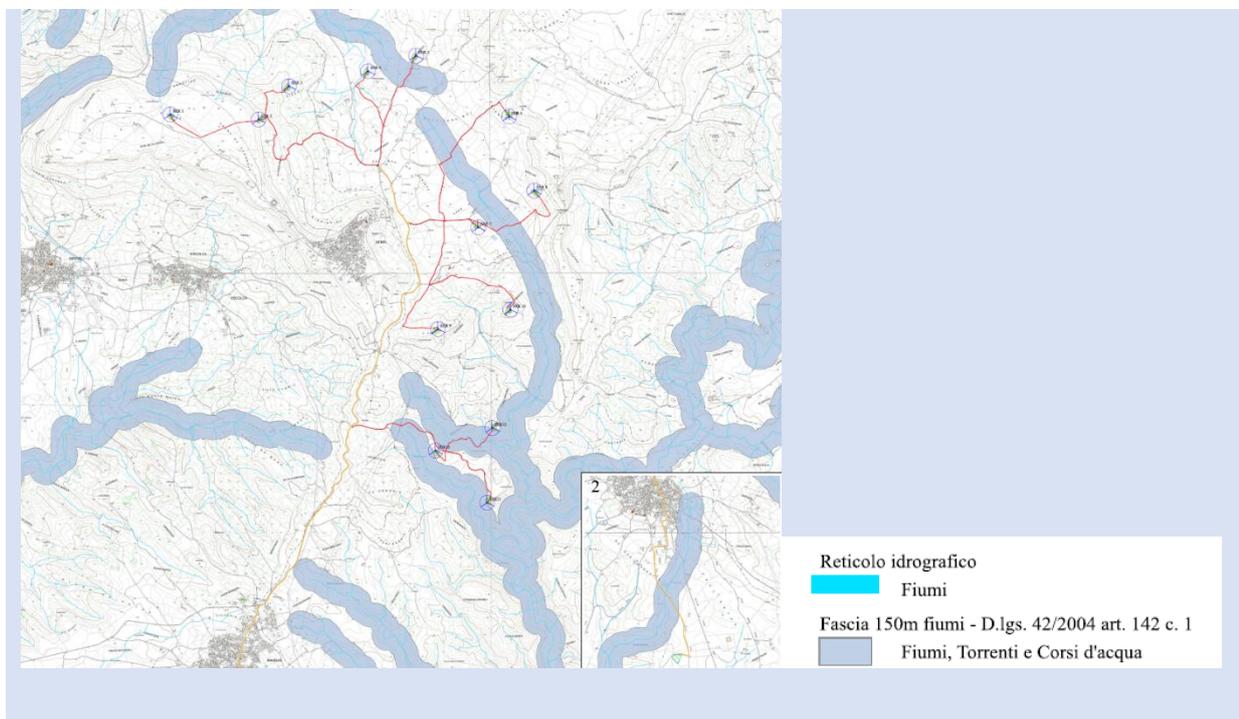


Figura 3. Stralcio Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico - SITAP del Ministero dei beni Culturali – Vincoli D.lgs. 42/2004 art.142 c.1, esc. Lett. e, h, m c - Aree di rispetto coste e corpi idrici

Il cavidotto MT attraversa "aree tutelate per legge" come indicato dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004:

*Comma 1 - 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;*



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Come suddetto, ai sensi del D.P.R n.31 del 2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata", i cavi interrati interferenti con vincoli paesaggistici sono esenti da autorizzazione paesaggistica in quanto rientrano nella casistica degli interventi di cui al punto A.15 dell'allegato A del suddetto Decreto.

Si ribadisce quindi che l'attuazione delle opere previste in progetto appare compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

### 3.5.3 Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali

Si riporta di seguito quanto emerso dallo studio archeologico condotto nell'ambito della verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA), in riferimento al Progetto.

Lo Studio ha previsto l'esamina della documentazione bibliografica e di archivio entro un'area di circa 1 km dall'opera, nonché l'osservazione puntuale delle attività di ricognizioni topografiche sulle superfici direttamente interessate dal Progetto.

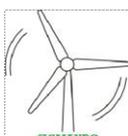
*I dati editi acquisiti hanno dimostrato che il Progetto insiste su un territorio connotato da un'evidente frequentazione antropica di lungo periodo (dall'età preistorica fino a quella medievale), con particolare sviluppo insediativo in età arcaico-romana. Quest'ultimo è testimoniato sia dalla presenza della viabilità antica (Tratturi e via Traiana) che dalla persistenza di significativi insediamenti urbani e rurali, con annesse aree cultuali e necropolari.*

*Considerati i risultati emersi dalla ricerca bibliografico-archivistica e dalle indagini di ricognizione è opportuno qualificare le aree di intervento con i livelli di rischio archeologico medio-alto, medio e basso.*

*Le aree di Progetto destinate alla realizzazione delle Torri A1-A2, con relativi cavidotti interni, e dei tratti di cavidotto esterno/interno presso le località Mass. La Sprinia, La Sprinia, San Giovanni, Camporeale, Mass. Capioazzo e Pezza La Croce sono da classificare con il livello di rischio medio-alto perché afferenti a chiari e significativi contesti archeologici (dati materiali-strutture e Via Traiana).*

*Le aree progettuali destinate alla realizzazione della Torre A3, con relativo cavidotto interno, e dei tratti di cavidotto esterno/interno presso le località Serro Montefalco, Tre Lupi, Camporeale e Difesa Grande sono da inquadrare con il livello di rischio medio, in quanto prossime e/o direttamente interessate sia da contesti di chiara rilevanza archeologica (dati materiali) che dalla viabilità antica (Tratturi e rete stradale romana).*

*Si attribuisce inoltre tale grado di rischio anche per il restante campo destinato alla Torre A4, e relativo cavidotto interno, in quanto è necessario tener presente sia l'invasività dell'opera da eseguirsi che la scarsa urbanizzazione delle aree interessate.*



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



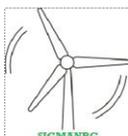
**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



*Le restanti aree di Progetto destinate alla realizzazione del cavidotto esterno, ricadenti su viabilità ordinaria già interessata dal passaggio di sottoservizi, sono da inquadrare con il livello di rischio basso. Tuttavia, nei processi operativi previsti dal Progetto non è da escludere, sulla base di attenta e costante attenzione investigativa, la presenza di testimonianze archeologiche attualmente non conosciute.*

**Per ulteriori dettagli si veda la cartografia prodotta nell'ambito della VPIA allegata al progetto.**



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

## 4.5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

### 4.5.1. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici .

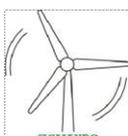
Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

La Sardegna costituisce un unico distretto idrografico ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 "Testo Unico in materia Ambientale". Pertanto, è stata istituita un'unica Autorità di Bacino per l'insieme dei bacini idrografici regionali. Questa autorità ha il compito di governare le risorse idriche, tutelare le acque dall'inquinamento e gestire l'assetto idrogeologico del territorio regionale.

Alcuni aspetti rilevanti riguardanti l'Autorità di Bacino della Sardegna includono:

1. Piano di Gestione delle Acque (PGRA): Il secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna 2021-2027 è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri. Questo piano è redatto dall'Autorità di bacino distrettuale della Sardegna e si basa sulla direttiva europea 2000/60/CE.
2. Rete Idrotermopluviometrica: Attraverso la sezione "Idrografico" del CeDoc, è possibile consultare i dati della rete fiduciaria in telemisura che fornisce in tempo reale i principali dati della rete idrotermopluviometrica regionale.
3. Bollettini Invasi: L'ultimo bollettino riporta che al 31 gennaio 2024 erano presenti nel sistema degli invasi 958 milioni di metri cubi d'acqua, pari a circa il 52.5% del volume utile di regolazione autorizzato

L'Autorità di Bacino della Sardegna, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.). La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio. Il Comune interessato dal progetto di Parco Eolico di Serrì è compreso nel sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri avente un'estensione territoriale pari al 24.8% dell'intero territorio regionale. Il sub-bacino ospita "l'area più antropizzata della Sardegna ed il sistema idrografico è interessato da diciassette opere di regolazione di corsi d'acqua in esercizio e otto opere di derivazione. I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumini Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr'e Pruna; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa.

Con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10 Luglio 2006 è stato istituito il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e relativi elaborati descrittivi e cartografici. Tale PAI si articola in Piano per l'assetto idraulico e Piano per l'assetto geomorfologico e contiene l'individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idrogeologico, ovvero le aree a pericolosità/rischio idraulico e le aree a pericolosità/rischio di frane, le norme tecniche di attuazione, le aree da sottoporre a misure di salvaguardia e le relative misure.

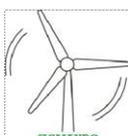
L'art. 17, comma 4, sancisce che il P.A.I. "prevalle sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, dell e Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica"

#### 4.5.2. Idrologia superficiale

L'assetto idrogeologico superficiale è influenzato dalla presenza di alcuni corsi d'acqua a prevalente regime torrentizio e occasionale, data la modesta entità dei bacini idrologici da essi sottesi e dalle scarse precipitazioni (modeste nel periodo autunnale e scarse o nulle in quello estivo, fortemente condizionante dall'entità delle precipitazioni caratterizzate da un valore medio annuo di 667,8 mm calcolato sulla base dei dati registrati nelle stazioni pluviometriche prossime all'area di studio). L'area investigata è rappresentata da un promontorio quasi contiguo avente una direzione N-S; le cui sponde del versante sono solcate dall'incisione torrentizia che a est e a sud est sversano le acque verso il lago Mulargia attraverso una serie di affluenti diretti e indiretti come lo stesso "Rio Mulargia" da cui prende il nome l'omonimo lago.

Tutta l'area rientra pertanto nel bacino idrografico di quest'ultimo i cui canali di drenaggio costituiscono un reticolo idrografico prevalentemente dendritico tipico di terreni impermeabili quali quello del complesso marnoso arenaceo attraversato.

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran parte del loro percorso, e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi. Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumendosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi.



In ambito di programmazione delle risorse idriche la Sardegna, con deliberazione della Giunta Regionale n. 45/57 del 30.10.1990, suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub-Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque redatto nel 1987).

Tale suddivisione è stata fatta basandosi sulle effettive demarcazioni idrografiche e sulla forte interconnessione esistente a livello di risorsa ma anche di utilizzo; ogni sub-bacino è inoltre caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche.

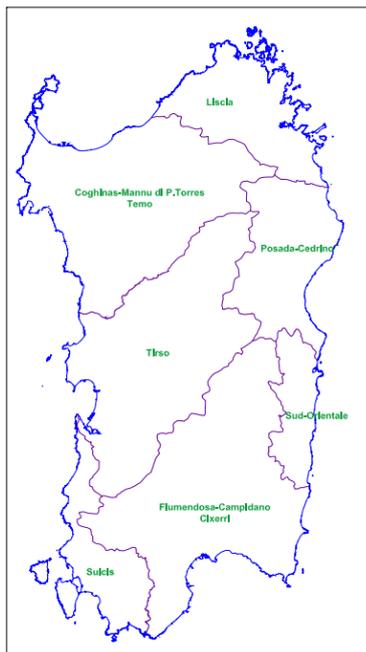


Figura 17 - Delimitazione dei sub-bacini regionali sardi.

#### 4.5.3. Idrologia sotterranea

Il territorio in esame costituisce un complesso idrogeologico ben caratterizzato e relativamente semplice in funzione dei suoi aspetti morfologici e geologici. Sulla base dei diversi caratteri di permeabilità delle rocce, che si riflettono sull'andamento della circolazione idrica sub-superficiale e sotterranea, è possibile distinguere un unico complesso litologico che mostra dal punto di vista della permeabilità caratteristiche differenti.

In generale la parte impermeabile o scarsamente permeabile del bacino è costituita dal complesso metamorfico dei sedimenti del paleozoico; l'alternanza di livelli impermeabili, costituiti dai litotipi scistoso-argillosi e leggermente permeabili, rappresentati dalle intercalazioni più francamente arenacee (non molto diffuse), permette di classificare tale complesso come scarsamente permeabile per porosità e subordinatamente per fessurazione con  $10^{-4} < K < 10^{-7}$  cm/sec.

Le alternanze anzidette, specialmente in corrispondenza dei litotipi arenacei, maggiormente permeabili per fratturazione, rappresentano le vie preferenziali di infiltrazione e di scorrimento

delle acque meteoriche che vengono trattenute dagli orizzonti scistoso-argillosi più impermeabili. Tuttavia sebbene apparentemente le disponibilità idriche risultino limitate a causa della scarsa infiltrazione, si ipotizza la presenza di una circolazione idrica profonda, a circa 70 metri dal piano di campagna, che potrebbe essere giustificata dalle alternanze litologiche esistenti e in particolare dalla presenza di livelli impermeabili prevalentemente siltoso-argillosi intercalati nei termini più arenacei e maggiormente permeabili della suddetta sequenza.

Da un punto di vista idrogeologico, considerata la quota della falda rispetto al piano di campagna, si può accertare che essa non pregiudica l'esecuzione delle opere in progetto; Fatte salve le indicazioni di cui sopra, l'area di studio al momento non presenta problemi di instabilità tali da pregiudicare le opere di cui al progetto.

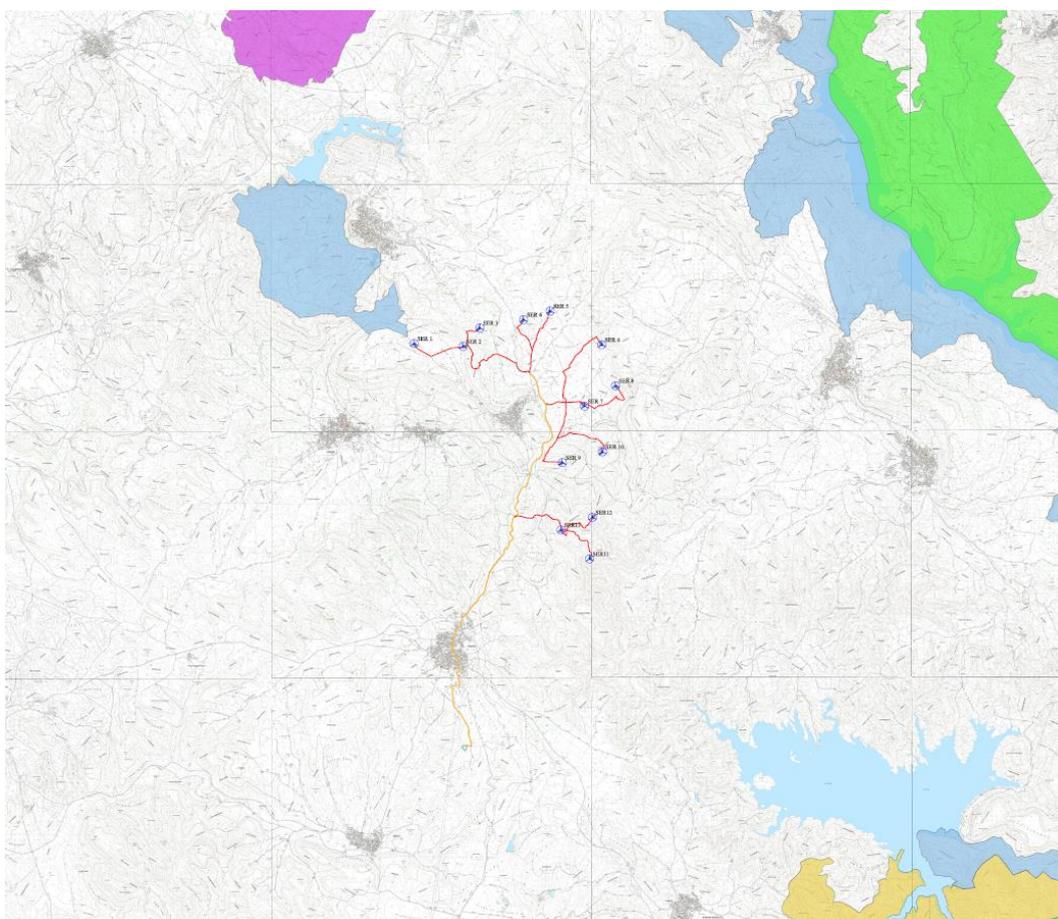
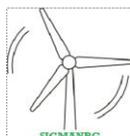


Figura 1. Stralcio Vincolo Idrogeologico

**Vincolo idrogeologico**

	ART. 1 R.D.L. 3267/1923
	ART. 18 Legge 991/1952
	ART. 9 NTA PAI
	ART. 182 R.D.L. 3267/1923



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

Tuttavia sebbene apparentemente le disponibilità idriche risultino limitate a causa della scarsa infiltrazione, si ipotizza la presenza di una circolazione idrica profonda, a circa 70 metri dal piano di campagna, che potrebbe essere giustificata dalle alternanze litologiche esistenti e in particolare dalla presenza di livelli impermeabili prevalentemente siltoso-argillosi intercalati nei termini più arenacei e maggiormente permeabili della suddetta sequenza.

In conclusione:

- A seguito dello sbancamento del terreno vegetale e del deposito alluvionale le fondazioni delle strutture giaceranno direttamente sui sedimenti metamorfici paleozoici;
- Da un punto di vista idrogeologico, considerata la quota della falda rispetto al piano di campagna, si può accertare che essa non pregiudica l'esecuzione delle opere in progetto;
- Fatte salve le indicazioni di cui sopra, l'area di studio al momento non presenta problemi di instabilità tali da pregiudicare le opere di cui al progetto.

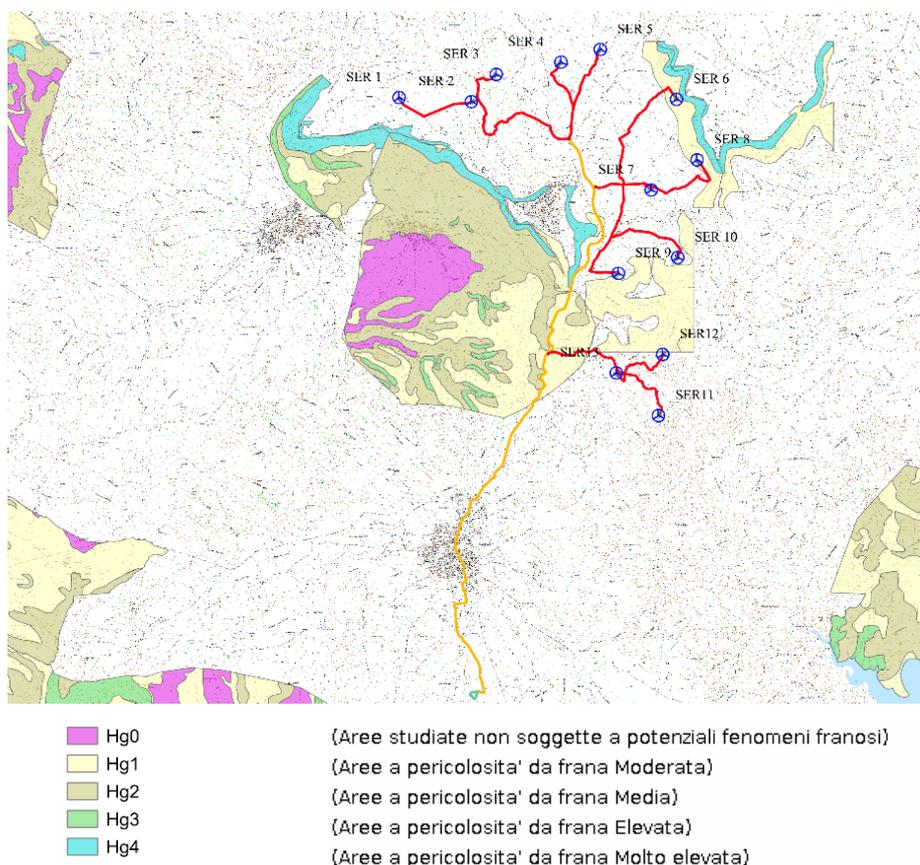
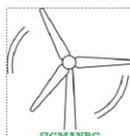


Figura 8. Stralcio PAI – Carta pericolo geomorfologico



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
**13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW**



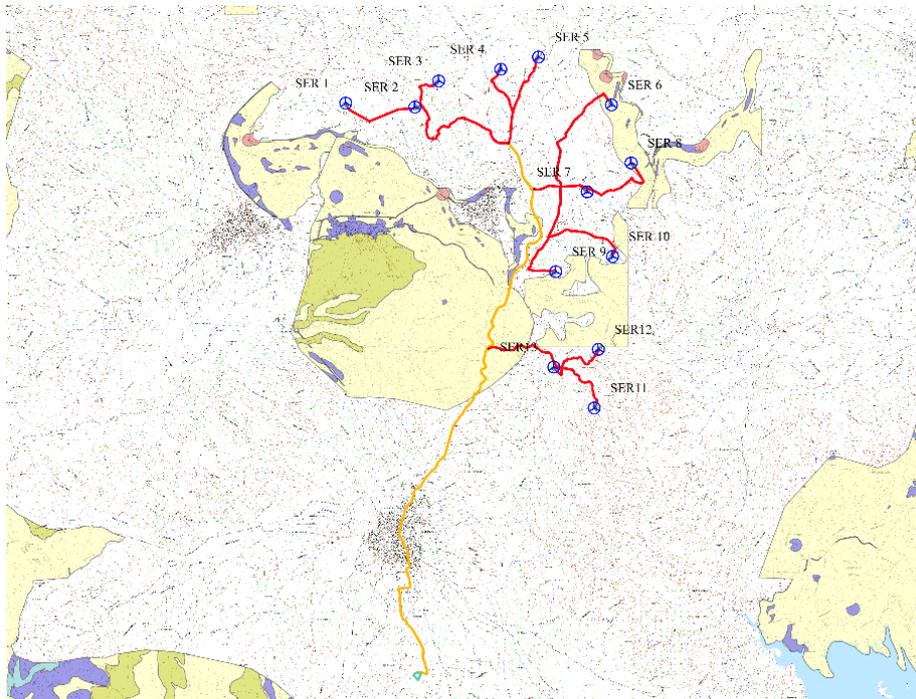
**Provincia del  
Sud Sardegna**



**REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA**

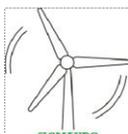


**COMUNE  
DI SERRI**



<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rg0</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rg1</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ccccff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rg2</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #a2d4c9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rg3</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e41a1c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rg4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Aree a rischio Nullo)</li> <li>(Aree a rischio Moderato)</li> <li>(Aree a rischio Medio)</li> <li>(Aree a rischio Elevato)</li> <li>(Aree a rischio Molto elevato)</li> </ul>
--	---

*Figura 9. Stralcio PAI – Carta rischio geomorfologico*



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Le opere ricadono all'interno di un'area perimetrata a pericolosità geomorfologica moderata e non sono interessate alle aree perimetrata con pericolosità da alluvione.

Gli interventi consentiti nelle aree a rischio geomorfologico moderato sono disciplinati dalle N.T.A. del PAI, art. 23 e art. 25. Si riporta, di seguito, uno stralcio del suddetto articolo, con particolare riferimento al comma con cui è possibile inquadrare l'opera in esame:

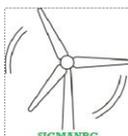
Si riporta di seguito un estratto delle NTA del PAI in relazione alle zone Hg1:

**ART. 34 Disciplina delle aree di pericolosità moderata da frana (Hg1)**

*"Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi."*

## 5. RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI INTERVENTO

Per la rappresentazione fotografica dello stato attuale delle aree di intervento si rimanda all'elaborato grafico Elaborato– Inquadramento Fotografico attestante le condizioni del sito prima dell'intervento.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



Figura 2. Allegato fotografico – Turbina SER1



Figura 3. Allegato fotografico – Turbina SER2

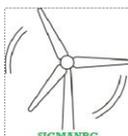
PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Figura 4. Allegato fotografico – Turbina SER3



Figura 5. Allegato fotografico – Turbina SER4



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

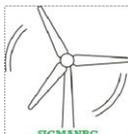
PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Figura 6. Allegato fotografico– Turbina SER5



Figura 7. Allegato fotografico – Turbina SER6



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

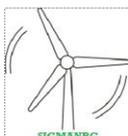
PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Figura 8. Allegato fotografico – Turbina SER7



Figura 9. Allegato fotografico – Turbina SER8



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

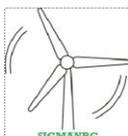
PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Figura 10. Allegato fotografico– Turbina SER9



Figura 11. Allegato fotografico– Turbina SER10



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE  
DI SERRÌ

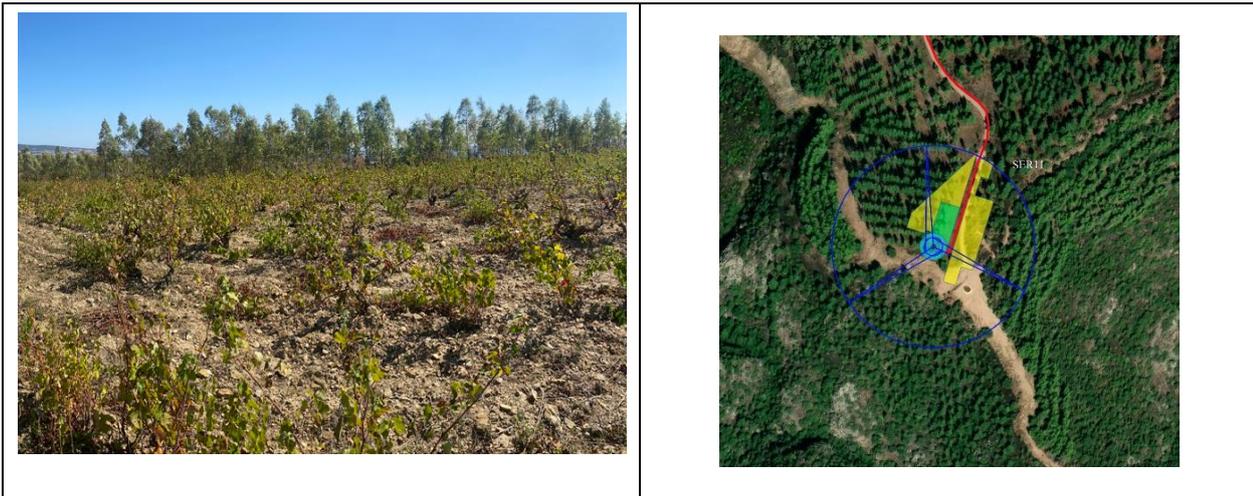


Figura 12. Allegato fotografico– Turbina SER11

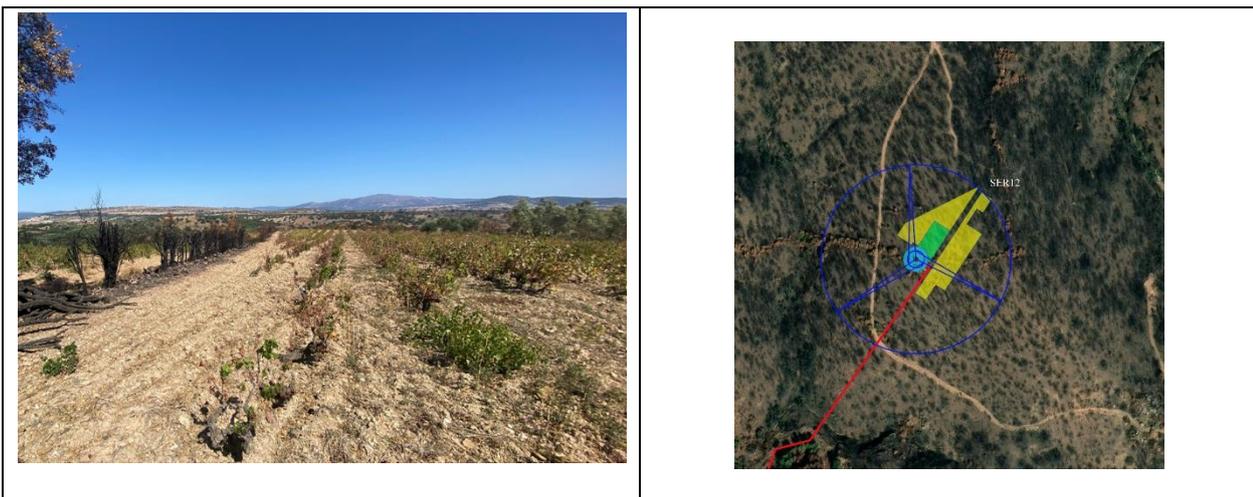
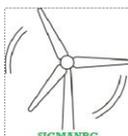


Figura 1. Allegato fotografico– Turbina 12



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

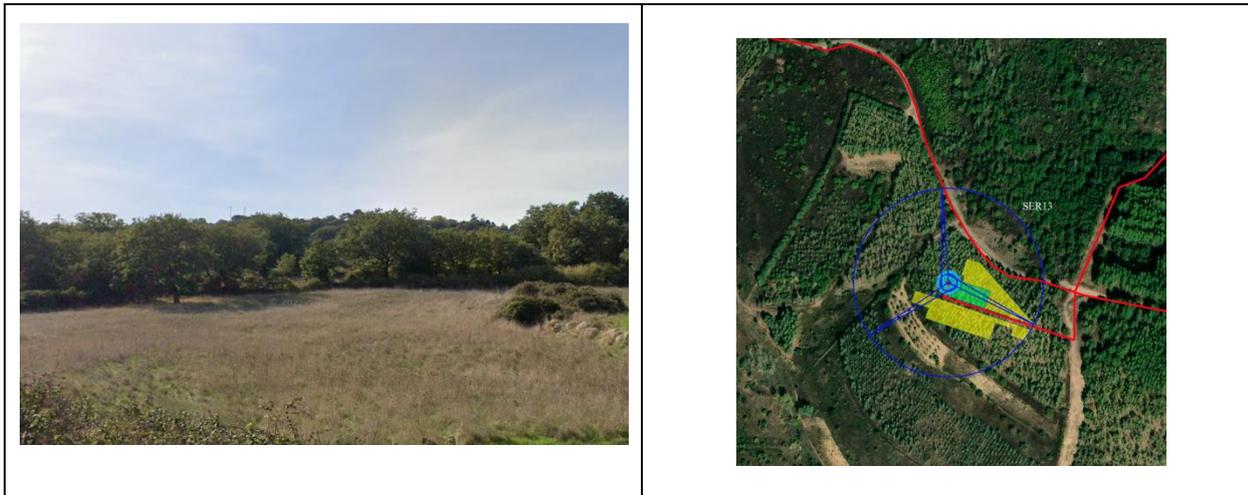


Figura 1. Allegato fotografico– Turbina SER13

## 6. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Fino ad ora è stato descritto lo stato attuale del paesaggio e i livelli di tutela presenti nell'area vasta di studio.

Nel presente paragrafo sarà quantificata e qualificata l'entità degli impatti attesi sul paesaggio, indagando sugli effetti diretti e indiretti conseguenti alla realizzazione delle opere, analizzando la struttura del paesaggio.

La valutazione non si limita a considerare gli eventuali beni tutelati o di particolare importanza, ma considera il contesto paesaggistico come bene unico da salvaguardare, "come una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (Convenzione europea del paesaggio, 2000).

Per fare ciò la valutazione si muove analiticamente sugli strati-componenti del paesaggio, a partire dall'impatto sulla struttura del paesaggio, alle interferenze sulla fruizione, ai cambiamenti a livello visivo e dunque percettivo ed infine alle possibili interferenze sui beni storico-archeologici.

### 6.1. Elementi normativi e teorici

Obiettivo della caratterizzazione dal punto di vista della qualità del paesaggio con riferimento agli impatti legati alla percezione visiva è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dall'intervento e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità paesaggistica. Ogni struttura realizzata o da realizzarsi sul territorio esercita un impatto paesaggistico anche in funzione dell'altezza dei manufatti e delle



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



caratteristiche morfologiche del territorio in cui essa sarà collocata. È per tale ragione che si rende necessaria la valutazione dell'impatto visivo.

Come noto, dalla letteratura di settore, e come sottolineato al punto 3 dell'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" alle L.G. nazionali di cui al DM 10/09/2010 emanato in attuazione del D.lgs. 387/2003, l'impatto visivo generato dagli impianti eolici è quello più rilevante, in quanto, gli aerogeneratori che lo costituiscono, sono elementi necessariamente sviluppati in altezza e pertanto visibili, in misura diversa a seconda dell'orografia del territorio in cui si localizzano, da molteplici contesti e punti di vista (privilegiati e non) del territorio.

Le Linee Guida Nazionali, in merito l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici mettono in evidenza che: "ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi o quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni".

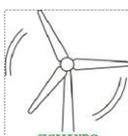
Ciò significa che la conoscenza dei caratteri e dei significati paesaggistici dei luoghi è il fondamento di ogni progetto che non intenda impattare in modo ingente sul paesaggio. Porre attenzione alla fase di caratterizzazione delle trasformazioni indotte sul territorio consente di pervenire ad uno scenario di sviluppo capace di generare sinergie inedite tra le diverse componenti strutturali del territorio, di modo da tracciare una strada che possa rispondere adeguatamente ai problemi che pone il confronto tra la necessità di tutelare la qualità del paesaggio e l'esigenza di rilanciare il dibattito sulle prospettive energetiche italiane.

Tuttavia, l'inserimento di un impianto eolico nel territorio è determinato dalla disponibilità della risorsa del vento, pertanto tale fattore limita le scelte localizzative degli aerogeneratori a determinati contesti territoriali. Tale condizione non avalla un utilizzo del territorio scevro da ogni contestualizzazione, vuole piuttosto essere monitorato per i progettisti al fine di concepire interventi che abbiano il minore impatto possibile.

A tal proposito si precisa che così come evidenziato dalla letteratura e dalla normativa di settore, "gli impianti eolici, come gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, garantiscono un significativo contributo per il raggiungimento degli obiettivi e degli impegni nazionali, comunitari e internazionali in materia di energia ed ambiente. Inoltre, l'installazione di tali impianti favorisce l'utilizzo delle risorse del territorio, promuovendo la crescita economica e contribuendo alla creazione di posti di lavoro" (rif. Premessa del citato Allegato 4 alle LG nazionali).

Pertanto, operare valutazioni e analisi per il progetto di un impianto eolico eludendo dalle stesse le sue peculiarità dal punto di vista economico e produttivo, sarebbe poco esaustivo.

Infatti, nell'ottica dei criteri generali di efficienza e valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio, così come disposto dai criteri generali della parte IV delle Linee Guida Nazionali approvate con D.M. del 10/09/2011, il layout è stato configurato con la finalità di ottimizzare l'utilizzo della risorsa eolica collocando i singoli aerogeneratori laddove si presentavano i migliori margini di ventosità. Tali presupposti sottesi alla progettazione, ampiamente condivisi dalle Linee Guida Nazionale, assurgono a livello di meta criteri da considerare quali prioritari per pervenire alla corretta localizzazione dell'impianto sul territorio. Pertanto, se da un lato è necessario tutelare le qualità paesaggistiche e culturali dei luoghi, risulta altresì necessario tutelare la bontà dell'intervento nella sua intenzionalità precipua di tutela ambientale (quale è quella della produzione di energia da



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

fonti rinnovabili in sé) e di contribuire al raggiungimento degli impegni nazionali, comunitari ed internazionali in materia di energia e ambiente (così come dichiarato dalle Linee Guida Nazionali medesime).

Premesso che, come già esplicitato, il parco eolico in oggetto non ricade in nessuna delle aree soggette a tutela di cui all'art. 142 del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", e che il D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 negli allegati inserisce gli impianti per la produzione energetica all'interno degli interventi ed opere a carattere lineare o a rete che, generalmente, modificano vaste parti del territorio; in virtù della tipologia dell'intervento e del suo inserimento nel paesaggio appare opportuno alla società proponente procedere con più attente analisi del potenziale impatto visivo.

Per tutte le ragioni di cui su, nel procedere con le diverse fasi inerenti alla progettazione dell'impianto eolico in oggetto, la società, ha tenuto in viva considerazione tutte le prescrizioni e raccomandazioni contenute nell'Allegato 4 alle Linee Guida Nazionali approvate con D.M. 10/09/2010, ai fini di ottenere un corretto inserimento nel paesaggio del parco eolico.

Infatti, il progetto è stato concepito tenendo in debita considerazione non solo le basilari regole per il corretto inserimento degli impianti, come, ad esempio, allontanare gli aerogeneratori dai centri abitati e dalle aree che presentano particolari caratteristiche di pregio naturalistico ed ambientale, ma anche gli aspetti concernenti l'estetica della struttura da realizzare.

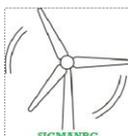
A tal proposito la scelta della forma (la scelta di una torre tubolare) e del colore (neutro) dei componenti principali della turbina è stata finalizzata ad evitare la riflessione delle parti metalliche concorrendo ad armonizzare la presenza dell'impianto nel paesaggio. In particolare, la scelta del colore è stata operata sulla base dell'esperienza del fornitore in modo da rendere minima la visibilità degli stessi contro lo sfondo del cielo quando il punto di osservazione si sposta sul piano di terra a distanza ravvicinata rispetto alla turbina. Inoltre, gli aerogeneratori sono stati localizzati sul territorio di modo che tra essi vi sia sufficiente distanza tale da non generare "effetto selva".

A completare la cornice normativa in cui si inserisce il campo eolico contribuiscono a pieno titolo le indicazioni metodologiche generali riportate nel DPCM 12/12/2005 che individua il contenuto minimo degli studi volti alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi ai sensi dell'art. 146 co 3 del Codice del Paesaggio.

## 6.2. Elementi percettivi

Il Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

Dal punto di vista paesaggistico, i caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi non sono comprensibili attraverso l'individuazione di singoli elementi, letti come in una sommatoria (i rilievi, gli insediamenti, i beni storici architettonici, le macchie boscate, ecc.) ma, piuttosto, attraverso la comprensione delle relazioni molteplici e specifiche che legano le parti: relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche, sia storiche che recenti e che hanno dato luogo e danno luogo a dei sistemi culturali e fisici di organizzazione e/o costruzione dello spazio (sistemi di paesaggio).



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Essi caratterizzano, insieme ai caratteri naturali di base (geomorfologia, clima, idrografia, ecc.), gli assetti fisici dell'organizzazione dello spazio, l'architettura dei luoghi. In altre parole, i luoghi possiedono: una specifica organizzazione fisica tridimensionale; sono caratterizzati da specifici materiali e tecniche costruttive; hanno un'organizzazione funzionale espressione attuale o passata di strutture sociali ed economiche; trasmettono significati culturali; sono in costante trasformazione nel tempo, sia per l'azione dell'uomo che della natura.

Ogni paesaggio ha un proprio equilibrio che non è statico né monotono e può essere definito come un insieme di elementi estetici a cui ci abituiamo.

Il Paesaggio è dunque un fenomeno culturale di notevole complessità, che rende particolarmente problematica la valutazione delle sue componenti e l'individuazione di indicatori che ne attestino di caso in caso il livello qualitativo.

La qualità di un paesaggio è una caratteristica intrinseca di grande importanza poiché la sua interazione con la vulnerabilità visiva del paesaggio stesso sarà decisiva in sede di valutazione della capacità d'accoglienza dell'ambiente prima del progetto.

L'impatto visivo di un campo eolico è funzione della distanza dell'osservatore, con l'impatto che diminuisce all'aumentare della stessa, come esemplificato nell'immagine che segue.

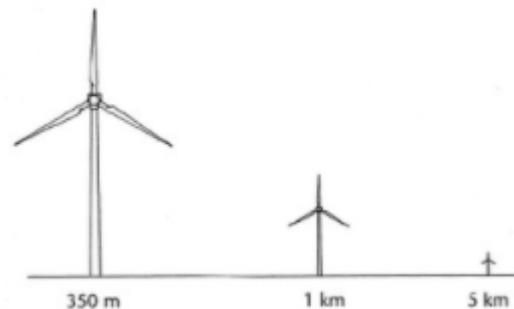


Figura 2. Visibilità degli aerogeneratori in relazione della visibilità (Fonte Tore Wizelius: "Developing Wind Power Projects - Theory and practice")

Per lo **studio della qualità**, vanno considerati tre elementi di percezione:

- le caratteristiche intrinseche o la qualità visiva intrinseca del punto dove si trova l'osservatore; visuale che deriva dalle caratteristiche proprie dell'ambiente circostante. Si definisce in funzione della morfologia, vegetazione, presenza o meno di acqua, etc.
- la vista diretta dell'intorno più immediato; determinazione delle possibilità di punti visuali panoramici in un raggio di 500 m - 700 m dal punto di osservazione.
- l'orizzonte visivo o fondo scenico; le caratteristiche che presenta il fondo scenico i cui elementi di base sono l'altitudine, la vegetazione, l'acqua, le singolarità geografiche, etc.

Per **vulnerabilità visiva** di un paesaggio si intende la suscettibilità al cambiamento quando interviene dall'esterno un nuovo uso, ovvero il grado di deterioramento che subirà il paesaggio ancor prima

dell'attuazione delle proposte progettuali. La sua conoscenza consente di definire le misure correttive pertinenti al fine di evitare o quantomeno minimizzare tale deterioramento.

Se la definizione del termine paesaggio risulta complicata, maggiori tuttavia sono le difficoltà da affrontare per procedere all'identificazione della qualità del paesaggio stesso.

La questione della qualità è, infatti, assolutamente soggettiva e pertanto può essere più o meno condivisa.

Nonostante ciò, esistono dei criteri generalmente accettati che si possono considerare sufficienti vista la scala del progetto ed il tipo di attuazione che si intende sviluppare sul sito.

L'analisi visiva del paesaggio può essere approfondita osservando, come si vedrà in maniera più dettagliata successivamente:

- la mappa della "zona di influenza visiva" o "intervisibilità" che illustra le aree dalle quali l'impianto può essere visto;
- i fotoinserti, cioè, immagini fotografiche che rappresentano i luoghi post operam, riprese da un certo numero di punti di vista scelti in luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici dai quali è possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

### 6.3. Analisi dell'intervisibilità

#### 5.3.1 Area di influenza potenziale del progetto

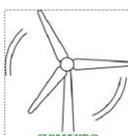
Il primo livello di analisi consiste nell'identificazione del bacino visivo relativo alle opere di progetto.

L'area d'influenza potenziale dell'intervento proposto rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dalle opere progettate, gli effetti sul paesaggio e l'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili. I contorni territoriali d'influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

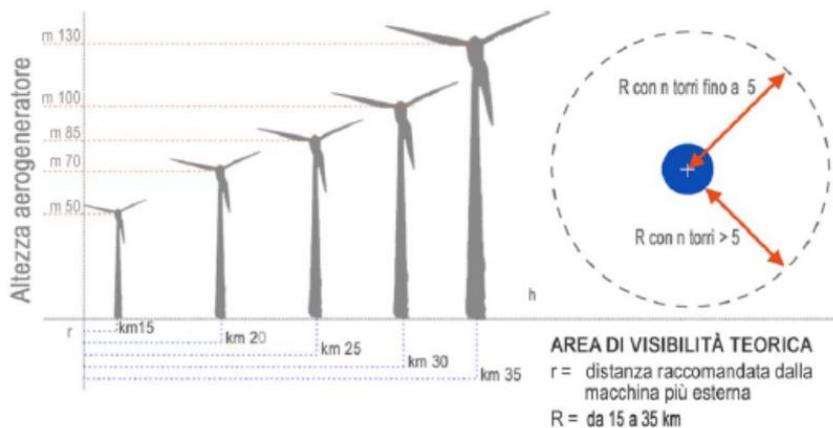
È innegabile come l'aspetto correlato alla dimensione estetico-percettiva sia prevalente rispetto agli altri fattori causali d'impatto. Di fatto, dunque, i confini dell'ambito d'influenza diretta dell'opera possono farsi ragionevolmente coincidere con il campo di visibilità dell'intervento.

Il riferimento normativo per l'analisi dell'Impatto paesaggistico dell'opera è costituito a livello regionale dalle Linee guida regionali del 2015 (*Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna*).

Quest'ultima definisce gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica con un approccio più analitico nel determinare le interferenze tra impianti eolici diversi; essa pone l'ampiezza dell'area di studio in relazione di proporzionalità diretta con l'altezza degli aerogeneratori; per le analisi sulla visibilità, vengono forniti criteri di correlazione empirica tra i parametri dimensionali dell'aerogeneratore (segnatamente l'altezza al mozzo) e l'ampiezza dell'area di studio, secondo lo schema concettuale riportato in Figura 1.



PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



La presente Analisi degli impatti cumulativi e la redazione delle carte di intervisibilità allegate, sono state effettuate sulla base degli indirizzi definiti all'interno della LLGG di cui sopra.

Gli impatti cumulativi dovranno essere riferiti a tutte le fasi di vita del progetto e dell'opera (costruzione, esercizio, manutenzione, dismissione e recupero, malfunzionamento).

Le linee guida approvate dalla Regione Sardegna sono degli indirizzi minimi per la valutazione di tali impatti cumulativi ma non costituiscono un unico riferimento per la valutazione degli impatti.

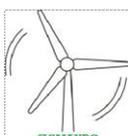
Le linee guida forniscono gli elementi per identificare:

- le tipologie di impianti che devono essere considerate nell'ambito dell'area vasta oggetto di indagine;
- le componenti e tematiche ambientali che devono essere oggetto di valutazione;
- gli elementi di impatto e gli aspetti da indagare riferiti a ciascuna componente e tematica ambientale.

In particolare, la valutazione degli impatti cumulativi è dovuta alla compresenza di impianti eolici di potenza superiore a 20 kW:

- in esercizio;
- per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica o altro titolo abilitativo secondo la normativa pro tempore vigente;
- per i quali i procedimenti autorizzatori siano ancora in corso ed essi risultino in stretta relazione territoriale ed ambientale con il singolo impianto oggetto di valutazione, secondo le modalità definite dalle stesse linee guida regionali;
- quelli oggetto di modifica sostanziale (spostamento aerogeneratori, spostamento sottostazioni, spostamento cavidotti, ecc) secondo la valutazione dell'Autorità competente all'autorizzazione.

Sono esclusi dalla valutazione degli impatti cumulativi gli impianti e le torri anemometriche di cui al punto 12.5 delle Linee Guida FER.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

La valutazione degli impatti cumulativi si concentrerà sulle seguenti tematiche ambientali:

- 1) impatto visivo cumulativo;
- 2) impatto su patrimonio culturale ed identitario;
- 3) tutela della biodiversità e degli ecosistemi;
- 4) impatto acustico cumulativo, impatti elettromagnetici e vibrazioni
- 5) impatti cumulativi su suolo e sottosuolo.

Per singola tematica e/o componente ambientale si definirà un'area di influenza da considerare.

Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km (pari ad un arco di 1 minuto ossia 1/60 di grado) è di circa 5,8 m, il che significa che, a tale distanza, sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m.

Considerato che il diametro della struttura in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20 km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto.

Secondo quanto riportato dalle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili elaborate dal Ministero dello Sviluppo Economico (DM del 10 settembre 2010) l'analisi di intervisibilità deve essere condotta su un'area pari a non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, ossia, nel caso specifico, deve essere pari a 10 km (altezza massima al tip - punta della pala - pari a 200 m. = 200 m x 50 = 10.000m).

Per un approccio cautelativo si è convenuto di considerare come aree di studio quella individuata in un buffer di 10 km da ciascun aerogeneratore in progetto.

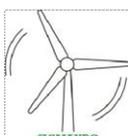
Si ritiene che tale distanza di analisi sia sufficientemente rappresentativa delle condizioni di effettiva percettibilità degli aerogeneratori: come evidenziato anche nel documento MIBAC "Gli impianti eolici, suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica", la visibilità di un impianto eolico oltre i 15 km di distanza è da ritenersi molto limitata.

Per le finalità del presente documento, l'ampiezza dell'area di intervisibilità potenziale è stata dunque definita spingendo le analisi ad una distanza massima di 20 km. Per correttezza di impostazione, data la dislocazione delle turbine su una porzione estesa di territorio, l'analisi non ha considerato una circonferenza di raggio 20 km con centro nell'area dell'impianto eolico ma un ambito territoriale costituito dall'unione dei territori racchiusi entro una distanza di 20 km da ciascuno degli aerogeneratori in progetto.

### 5.3.2 Definizione della zona di visibilità teorica

La visibilità dell'impianto eolico in progetto è stata analizzata in un'area di 10 km di raggio dagli aerogeneratori in progetto.

Si ritiene che tale distanza di analisi sia sufficientemente rappresentativa delle condizioni di effettiva percettibilità degli aerogeneratori: come evidenziato anche nel documento MIBAC "Gli impianti eolici,



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



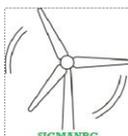
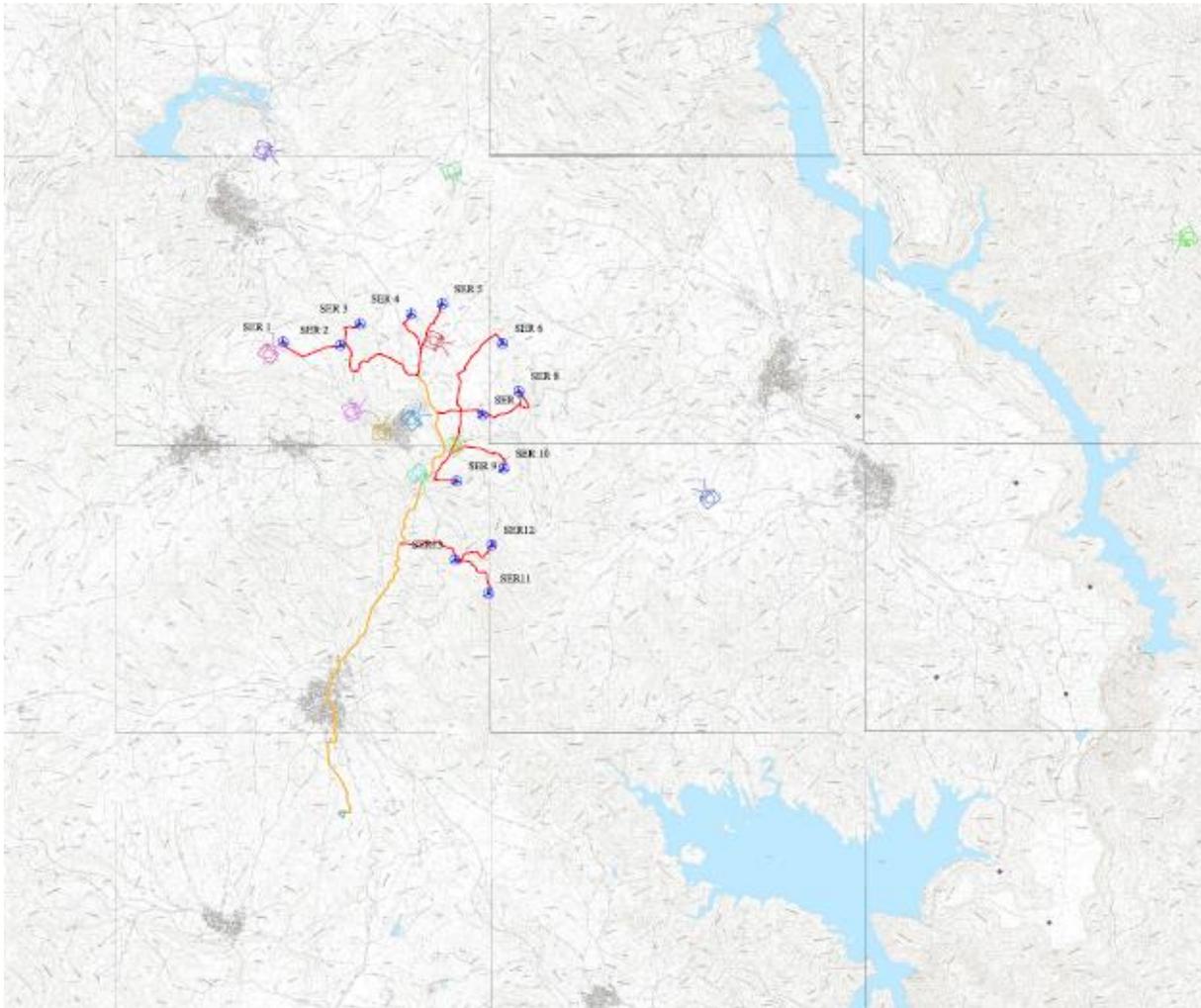
**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
**13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW**



suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica", la visibilità di un impianto eolico oltre i 15 km di distanza è da ritenersi molto limitata.

Le aree interessate dalla vista dell'impianto eolico, nella restituzione secondo classi di aerogeneratori, sono considerate tali anche quando si vede solo una parte degli stessi, che potrebbe essere la pala e non necessariamente la navicella e la torre; la differenza, sotto il profilo percettivo, è sostanziale, data la diversa capacità dell'occhio umano di distinguere i diversi elementi dell'aerogeneratore e quindi di percepire un'eventuale sensazione di disturbo nella visione d'insieme del paesaggio.

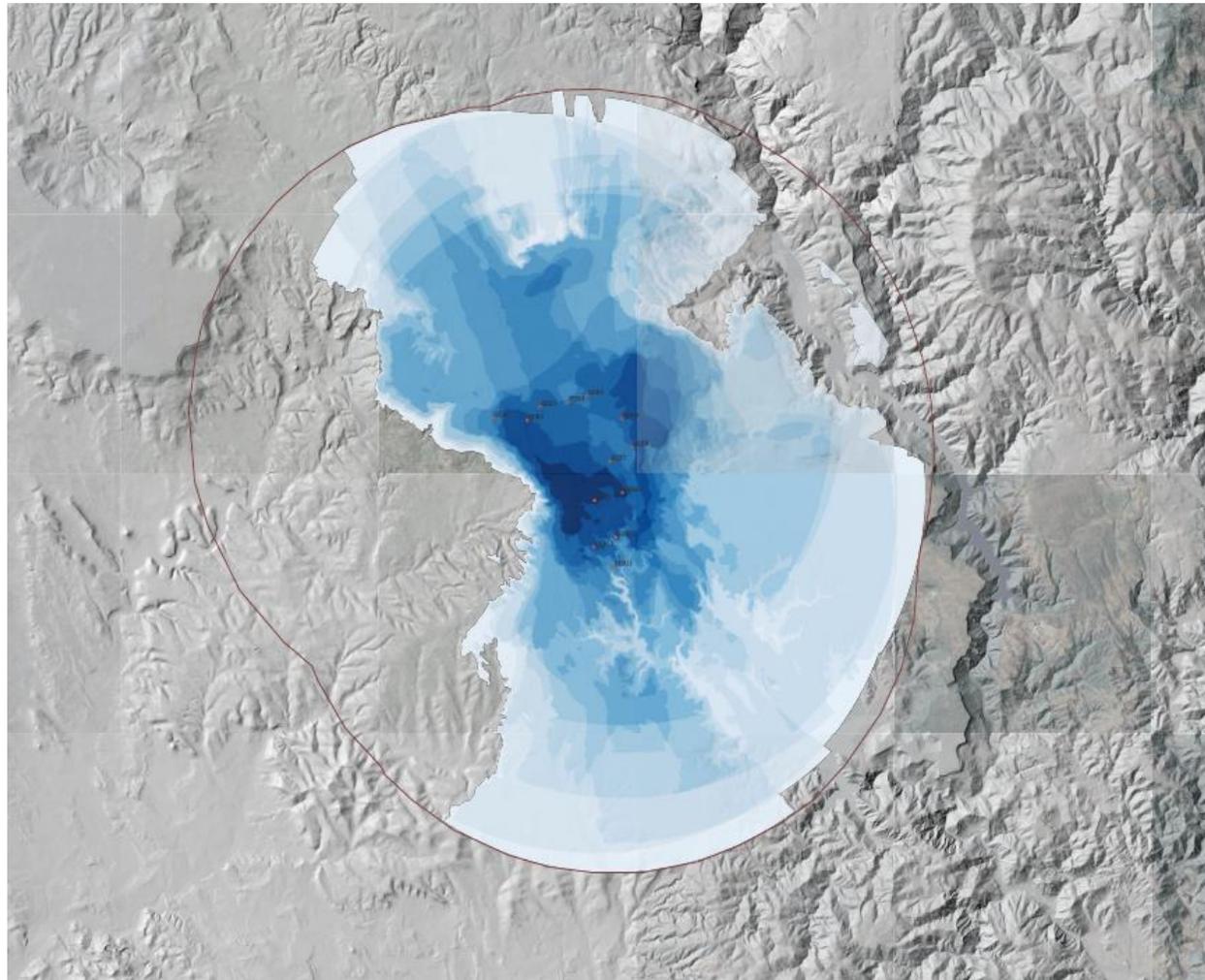


**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
 13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
 POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



- Aerogeneratori
  - buffer 10km
- Visibilità Aerogeneratore
- |   |                            |
|---|----------------------------|
| □ | 0                          |
| □ | 1 Aerogeneratore visibile  |
| □ | 2 Aerogeneratori visibili  |
| □ | 3 Aerogeneratori visibili  |
| □ | 4 Aerogeneratori visibili  |
| □ | 5 Aerogeneratori visibili  |
| □ | 6 Aerogeneratori visibili  |
| □ | 7 Aerogeneratori visibili  |
| □ | 8 Aerogeneratori visibili  |
| □ | 9 aerogeneratori visibili  |
| □ | 10 Aerogeneratori visibili |
| □ | 11 Aerogeneratori visibili |
| □ | 12 Aerogeneratori visibili |
| □ | 13 Aerogeneratori visibili |

Figura 3. Buffer di intervisibilità a 10 km dall'area di impianto



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
 13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
 POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW

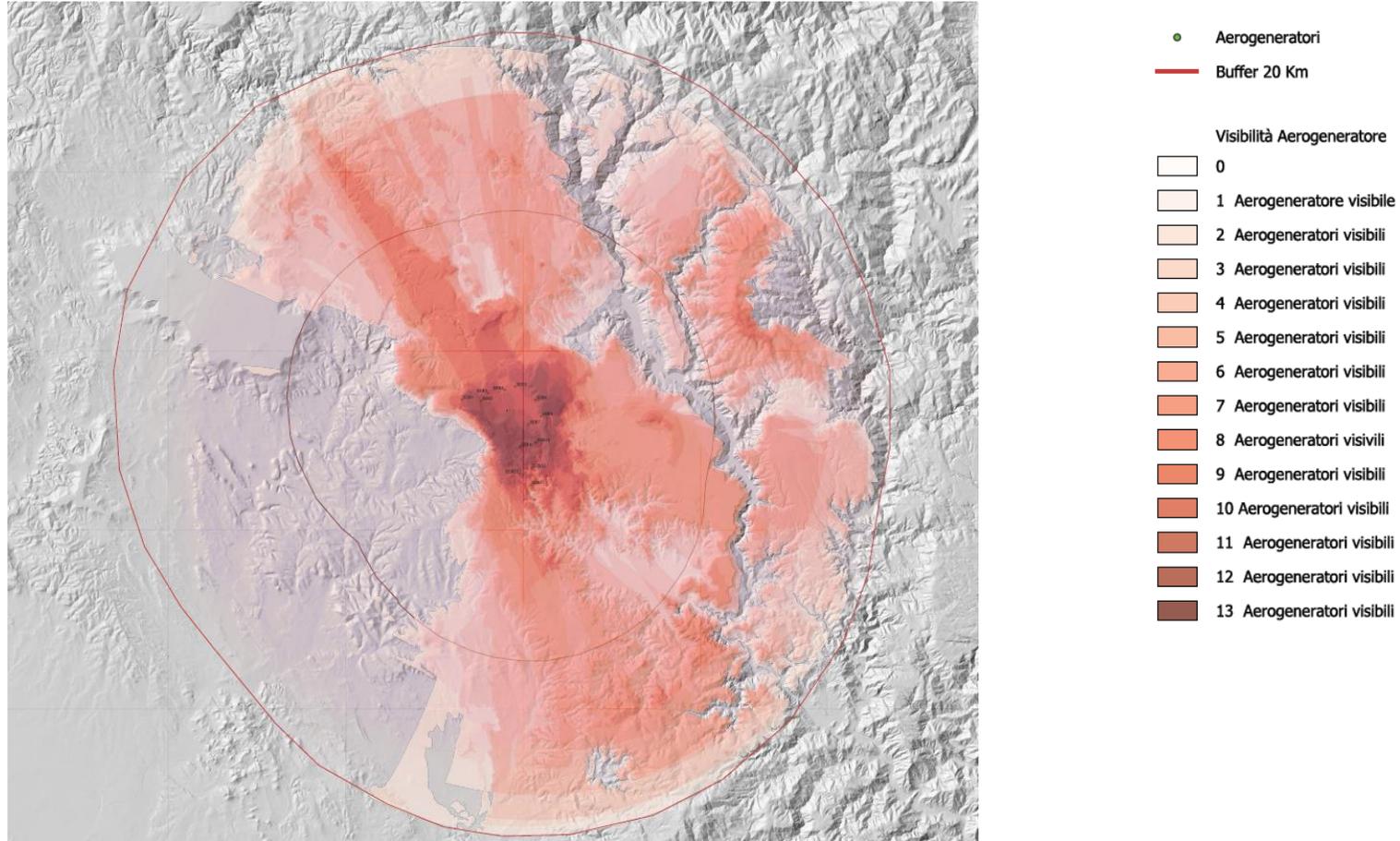


Figura 4. Buffer di intervisibilità a 10 km e 20 km dall'area di impianto



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

### 5.3.3 Definizione dei punti di osservazione

Una volta definita l'area d'influenza potenziale dell'intervento, si è proceduto all'individuazione al suo interno dei punti sensibili.

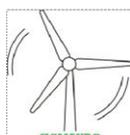
Sono stati individuati, quindi, Punti Sensibili, in un buffer di 10 km dall'impianto e in un buffer entro i 20 km, lungo i principali itinerari visuali quali strade panoramiche, strade a valenza paesaggistica e viabilità principale, oltre che nei punti che rivestono importanza dal punto di vista paesaggistico, quali i beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/04.

N.RO	RECETTORE	Latitudine	Longitudine
1	Ss 128 centrale sarda	39.704300°	9.149656°
2	Chiesa campestre di Santa Lucia (ss 198)	39.699880°	9.158811°
3	Località Monte Vittoria	39.716611°	9.116245°
4	"Giara" di Serri	39.705297°	9.136477°
5	SS128 Stazione Serri	39.692884°	9.150694°
6	Via Belvedere Serri	39.702641°	9.141400°
7	nuraghe Linnarbus	39.412653	9.124714°
8	Domu de janas Concali de Tzoppas	39.445997°	9.070017°
9	Nuraghe Longu	39.444487°	9.093039°
10	SP53 Villaggio Nuragico Suergiolas	39.440252°	9.191041°
11	Serri	39.425880°	9.091521°

Per avere una panoramica migliore di ciò che è possibile osservare dai punti di osservazione identificati, è stato realizzato un ulteriore approfondimento utilizzando l'applicativo Google Earth Pro.

Attraverso una funzione già presente all'interno dell'applicativo è infatti possibile compiere un'analisi delle aree di visibilità dall'area in cui sono presenti gli aerogeneratori verso i punti di osservazione identificati (è stato scelto un punto baricentrico di visibilità tra i quattro aerogeneratori in progetto).

In verde sono identificate le aree di visibilità, in grigio quelle non visibili dal punto di osservazione identificato. L'applicativo consente una gestione molto limitata dei parametri che possono influenzare i risultati dell'analisi e consente di impostare l'altezza minima di osservazione a 2m dal livello del terreno. Naturalmente si è tenuto conto dell'altezza degli aerogeneratori, pertanto le aree di visibilità sono state valutate da un punto di osservazione con elevazione 200 metri dal suolo.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
**13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW**

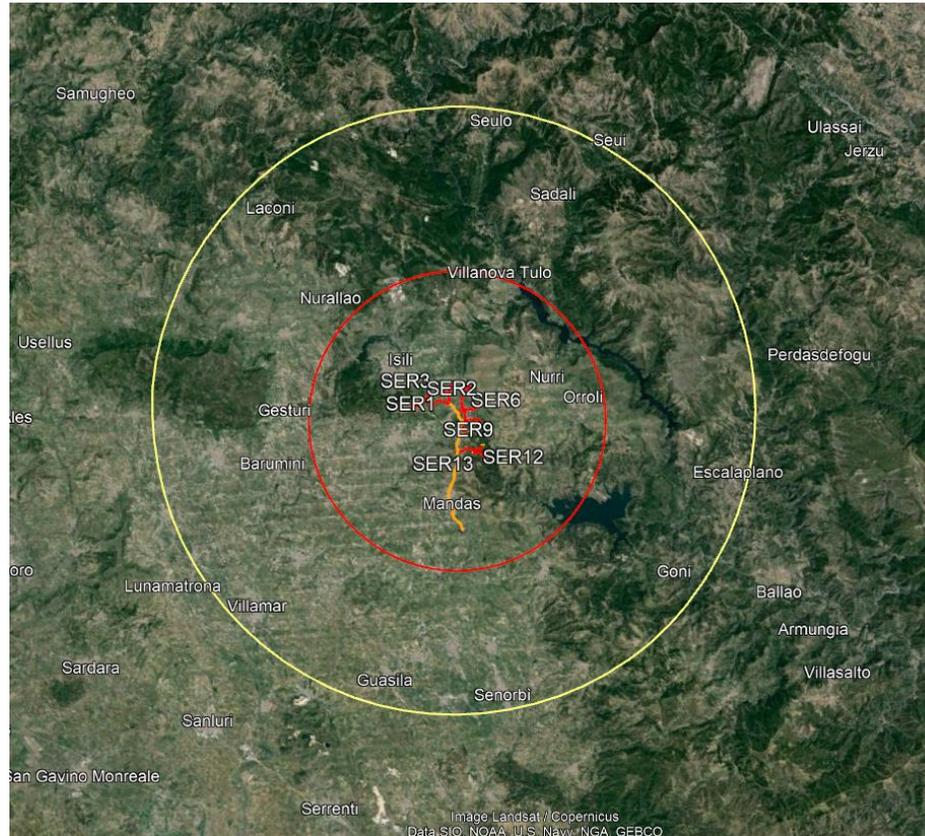


Figura 5. Buffer di 20 Km e 10 km dall'area di installazione degli aerogeneratori



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

**PARCO EOLICO "SERRI"**  
**13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW**

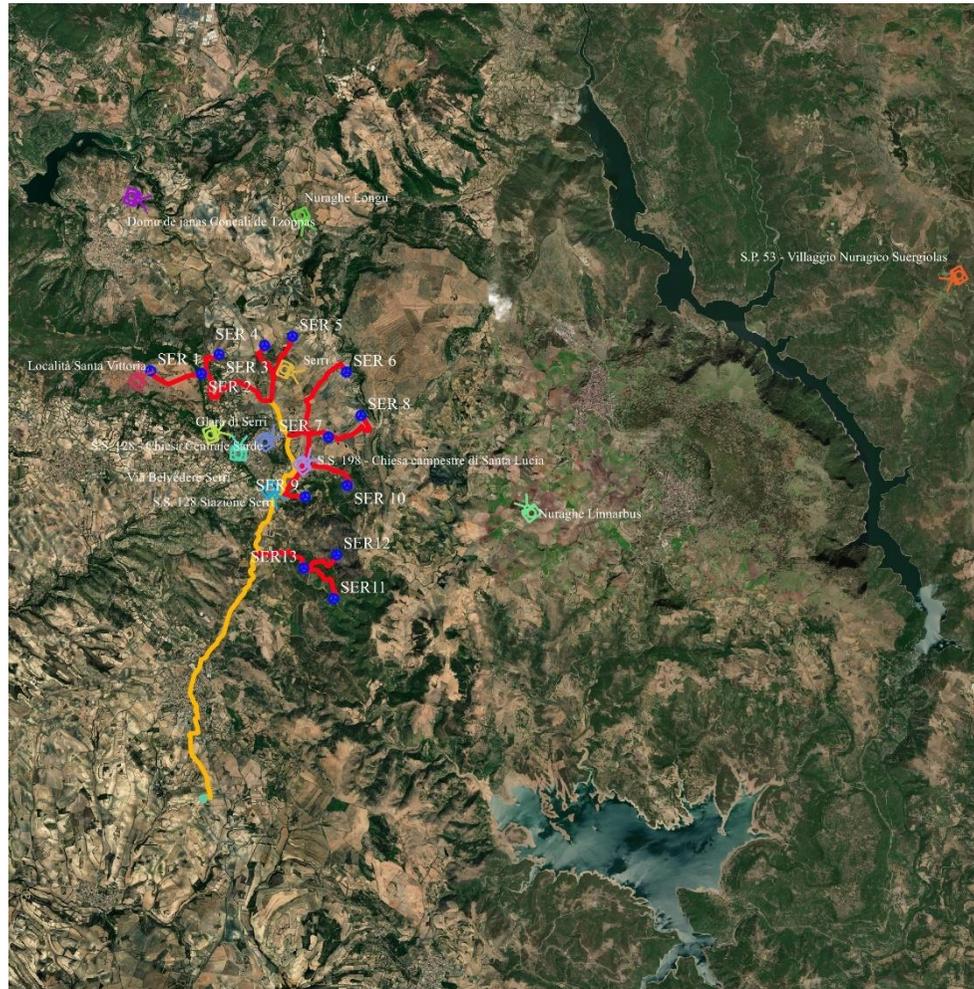


Figura 6.

Punti di osservazione



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Dalle immagini sopra riportate si evince che nessuno dei 13 aerogeneratori in progetto risulterebbe visibile oltre i 10 km di buffer; infatti, l'area di visibilità (in verde nelle immagini) non si estende oltre il raggio di 10 km dall'area in cui saranno posizionati gli aerogeneratori.

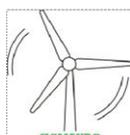
A sud del parco eolico in progetto, così come dal punto di osservazione "ZPS Boschi e Sorgenti Baronìa", l'area di installazione degli aerogeneratori, seppur entro i 10 km di buffer, non risulta comunque visibile, per la presenza di ostacoli naturali che ne mascherano la visibilità.

Di seguito si riportano i profili tracciati da sud e dal verso l'area d'impianto.

Sulla base di quanto suddetto, tra i punti di osservazione entro i 10 km, gli aerogeneratori risultano visibili da:

N.RO	RECETTORE	Latitudine	Longitudine
1	Ss 128 centrale sarda	39.704300°	9.149656°
2	Chiesa campestre di Santa Lucia (ss 198)	39.699880°	9.158811°
3	Località Santa Vittoria (Serri)	39.716611°	9.116245°
4	"Giara" di Serri	39.705297°	9.136477°
5	SS128 Stazione Serri	39.692884°	9.150694°
6	Via Belvedere Serri	39.702641°	9.141400°
7	nuraghe Linnarbus	39.412653	9.124714°
8	Domu de janas Concali de Tzoppas	39.445997°	9.070017°
9	Nuraghe Longu	39.444487°	9.093039°
10	SP53 Villaggio Nuragico Suergiolas	39.440252°	9.191041°
11	Serri	39.425880°	9.091521°

Si deve, tuttavia, precisare che, attraverso i sopralluoghi in sito, si è constatata la non completa visibilità dell'area d'impianto da alcuni dei punti di osservazione sopra elencati, mascherati dalle altre costruzioni del centro e da elementi naturali del paesaggio.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



#### 6.4. Analisi mediante fotomodellazione

Uno strumento utilizzato per indagare l'impatto visivo sono i fotoinserimenti.

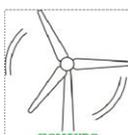
Di seguito si riportano le immagini che ritraggono lo stato attuale (ante operam) e le foto simulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista:



Stato di fatto - PO 1



Stato di progetto - PO 1



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



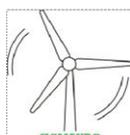
COMUNE  
DI SERRI



Stato di fatto - PO 2



Stato di progetto - PO 2



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

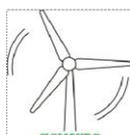
PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Stato di fatto - PO 3



Stato di progetto - PO 3



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



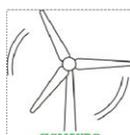
COMUNE  
DI SERRI



Stato di fatto - PO 4



Stato di progetto - PO 4



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



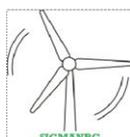
COMUNE  
DI SERRI



Stato di fatto - PO 5



Stato di progetto - PO 5



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



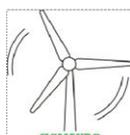
COMUNE  
DI SERRI



Stato di fatto - PO 6



Stato di progetto - PO 6



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



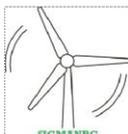
COMUNE  
DI SERRI



Stato di fatto - PO 7



Stato di progetto - PO 7



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



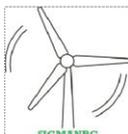
COMUNE  
DI SERRI



Stato di fatto - PO 8



Stato di progetto - PO 8



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

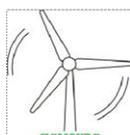
PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Stato di fatto - PO 9



Stato di progetto - PO 9



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



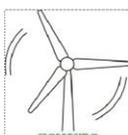
COMUNE  
DI SERRI



Stato di fatto - PO 10



Stato di progetto - PO 10



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

PARCO EOLICO "SERRI"  
13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



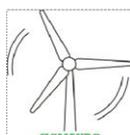
COMUNE  
DI SERRI



Stato di progetto - PO 11



Stato di progetto - PO 11



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

a quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici, come mostrato nel paragrafo seguente.

## 7. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

Con il termine paesaggio si designa una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici.

La caratterizzazione di un paesaggio è determinata dai suoi elementi climatici, fisici, morfologici, biologici e storico-formali, ma anche dalla loro reciproca correlazione nel tempo e nello spazio, ossia dal fattore ecologico. Il paesaggio risulta, quindi, determinato dall'interazione tra fattori fisico-biologici e attività antropiche, viste come parte integrante del processo di evoluzione storica dell'ambiente e può essere definito come una complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati tra loro da mutui rapporti funzionali, sì da costituire un'unità organica.

La percezione del paesaggio dipende, quindi, da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti.

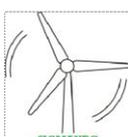
A tal fine, devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità, rappresentatività e rarità.

### 7.1. Metodologie per la valutazione dell'impatto visivo

Per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che l'impianto in progetto possa provocare alla componente paesaggistica, abbiamo ritenuto opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare. A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie.

Il metodo di valutazione più utile a perseguire la finalità prepostasi è un modello matriciale multicriterio.

Il metodo matriciale di valutazione si basa sulla creazione di una check list di indicatori e di indici della qualità paesaggistica che abbia l'obiettivo di valutare sia gli impatti negativi che quelli positivi. Il modo più semplice per correlare la check list di indicatori con delle azioni che si vogliono implementare è quello che ricorre all'utilizzo di matrici azioni/indicatori. Per ogni indicatore è definita la sua performance mediante l'attribuzione di un valore.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Questa metodologia è ampiamente utilizzata (e declinata a seconda della tipologia di studio da condurre) per la valutazione della qualità del paesaggio.

Tale metodologia viene applicata soprattutto a grandi opere con potenziale con impatto visivo alto (es. impianti eolici); l'approccio quantitativo consente di poter attribuire un valore "numerico" all'impatto eventualmente derivante dalla realizzazione di un impianto che rappresenta, di per sé, un'opera a basso impatto ambientale, ma che si intende, comunque, realizzare in un sito inserito in un contesto paesaggistico e ambientale di pregio.

La metodologia riportata in letteratura è stata quindi applicata, con opportune modificazioni e semplificazioni, all'opera in progetto e, più in particolare, al contesto paesaggistico in cui si intende essa realizzare.

### 6.1.1 *Impatto paesaggistico (IP)*

Un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'opera

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$IP=VP*V$$

#### 6.1.1.1 *Valore da attribuire al paesaggio (VP)*

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale scaturisce dalla quantificazione di elementi quali

- la naturalità del paesaggio (N),
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)
- la presenza di zone soggette a vincolo (V).

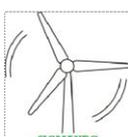
Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V.$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

#### **Indice di naturalità (N)**

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come quella mostrata nella tabella, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Macro Aree	Aree	Indice N
<b>Territori industriali o commerciali</b>	Aree industriali, commerciali e infrastrutturali	1
	Aree estrattive, discariche	1
	Tessuto Urbano e/o Turistico	2
	Aree Sportive, Ricettive e Cimiteriali	2
<b>Territori Agricoli</b>	Seminativi e incolti	3
	Colture protette, serre di vario tipo	4
	Vigneti, oliveti, frutteti	4
<b>Boschi e ambienti semi naturali</b>	Aree a pascolo naturale	5
	Boschi di conifere e misti + Aree umide	6
	Rocce nude, falesie, rupi	7
	Spiagge sabbiose, dune + Acque continentali	8
	Macchia mediterranea alta, media e bassa	9
	Boschi di latifoglie	10

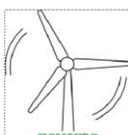
### **Indice di qualità attuale (di antropizzazione) dell'ambiente percettibile (Q)**

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella tabella che segue, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 10 e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

Aree	Indice Q
Aree industriali, servizi, cave	1
Tessuto Urbano e Turistico	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (rimboschimenti, ...)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree Boscate	6

### **Presenza di zone soggetta a vincolo (V)**

La presenza di zone soggetta a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V sono riportati nella tabella sottostante.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Aree	Indice V
Zone con vincolo storico-archeologico	1
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (SIC/ZPS, siti Natura 2000)	1
Zone di salvaguardia paesaggistica e naturalistica (vincoli paesaggistici)	0,8
Zone con vincoli idrogeologici	0,8
Zone con vincoli forestali	0,8
Aree di rispetto intorno ai tessuti urbani (1 km)	0,5
Altri vincoli	0,5
Aree non vincolate	0

Sulla base dei valori attribuiti agli indici N, Q, V, abbiamo assunto che l'indice del Valore del Paesaggio VP potrà variare nel seguente campo di valori:

$$0 < VP < 17$$

Pertanto, assumeremo:

Valore del Paesaggio	VP	
Trascurabile	$2 \leq VP \leq 4$	1
Basso	$4 \leq VP \leq 9$	2
Medio	$9 \leq VP \leq 13$	3
Alto	$13 \leq VP \leq 17$	4

### 6.1.2 La visibilità dell'opera (VI)

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Gli elementi costituenti l'opera si possono considerare:

- come un unico insieme, rispetto ad una scala vasta presa in considerazione,
- elementi diffusi sull'area interessata nel territorio considerato.

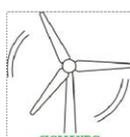
Da ciò appare evidente che, sia in un caso che nell'altro, tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità dell'opera si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'opera (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI = P * (B + F)$$



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

### **Indice di percettibilità dell'opera (P)**

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'opera, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato.

A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'opera, secondo quanto mostrato nella seguente tabella:

AREE	INDICE P
Zone con panoramicità bassa (pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

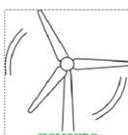
### **Indice di bersaglio (B)**

Con il termine "bersaglio" B si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie). Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, che comprendono quindi un continuo di punti, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile. Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore e l'oggetto in esame, in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti.

La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza HT dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione  $\alpha$  (pari a  $45^\circ$ ), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore (DOSS), diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a  $26,6^\circ$  per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'elemento preso in considerazione) e, conseguentemente, l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall'osservatore.

L'altezza percepita H risulta funzione dell'angolo  $\alpha$  secondo la relazione:

$$H=D \times \operatorname{tg}(\alpha)$$



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

È possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato nella seguente tabella, dove:

HT= altezza dell'elemento più alto di progetto

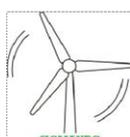
D= distanza dell'osservatore dai tracker

H= altezza percepita dall'osservatore posto ad una distanza multipla di D

Distanza D/H <sub>T</sub>	Distanza D (km)	Angolo $\alpha$	H/H <sub>T</sub>	Altezza Percepita H (m)	Quantificazione dell'altezza percepita
1	0,2	45	1,000	200,0	Molto alta
2	0,4	26,6	0,500	100,0	Molto alta
4	0,8	14	0,250	50,0	Molto alta
6	1,2	9,5	0,167	33,3	Molto alta
8	1,6	7,1	0,125	25,0	Alta
10	2	5,7	0,100	20,0	Alta
20	4	2,9	0,050	10,0	Alta
25	5	2,3	0,040	8,0	Medio alta
30	6	1,9	0,033	6,0	Medio alta
40	8	1,43	0,025	5	Media
50	10	1,1	0,02	4	Medio bassa
80	16	0,7	0,0125	2,5	Bassa
100	20	0,6	0,01	2	Molto bassa
200	40	0,3	0,005	1	Trascurabile

Al fine di rendere possibile l'inserimento del valore di Altezza Percepita H nel calcolo dell'Indice di Bersaglio B, e considerando che H dipende dalla distanza dell'osservatore DOSS si consideri la seguente tabella:

Distanza Doss [km]	Altezza percepita H	Valore di H nella formula per il calcolo di B
0 < D < 0,8	Molto alta	10
0,8 < D < 3	Alta	8
3 < D < 7	Medio alta	6
7 < D < 9	Media	5
9 < D < 14	Medio bassa	4
14 < D < 18	Bassa	3
D > 18	Trascurabile	1



Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo.

Si precisa che nella valutazione della distanza dell'osservatore si è considerata la distanza dall'aerogeneratore più prossimo, "a vantaggio di sicurezza".

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un'unica turbina, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un parco eolico composto da più turbine è necessario considerare l'effetto di insieme.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza delle turbine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto (nel caso in esame 4).

In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo IAF o indice di visione azimutale.

L'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale (valore compreso tra 0 e 1) di turbine eoliche che si apprezzano dal punto di osservazione considerato, assumendo un'altezza media di osservazione (1,6 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi).

L'indice IAF è stato definito dai fotoinserti.

L'indice di bersaglio B per ciascun Punto di Vista Sensibile scelto sarà pari a:

$$B = H * I_{AF}$$

dove:

- il valore di H dipende dalla distanza di osservazione rispetto alla prima torre trapiantabile e sarà calcolato (con approssimazione per eccesso)

- il valore di IAF varia da 0 a 1, con IAF=0 quando nessuno degli aerogeneratori è visibile, IAF = 1 quando tutti gli aerogeneratori sono visibili da un punto.

In pratica l'indice di Bersaglio B potrà variare tra 0 e 10.

Sarà pari a zero nel caso in cui:

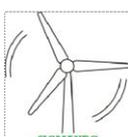
- IAF=0, nessuno degli aerogeneratori è visibile.

Sarà pari a 10 nel caso in cui:

- H=10 (distanza dell'osservatore fino a 0,8 km) e IAF=1, tutti gli aerogeneratori visibili

In tabella si riporta una valutazione quantitativa dell'indice di Bersaglio a seconda del valore assunto in un Punto di Vista Sensibile:

Valore dell'Indice di Bersaglio	B
Trascurabile	$0 < B < 1$
Basso	$2 < B < 3$



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Medio - Basso	$3 < B < 4$
Medio	$4 < B < 5$
Medio - Alto	$5 < B < 7$
Alto	$7 < B < 8,5$
Molto Alto	$8,5 < B < 10$

### **Indice di fruizione del paesaggio (F)**

L'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del Progetto, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per le strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione.

Esso varia generalmente su una scala da 1 a 10 e aumenta con la densità di popolazione (per la zona in esame, valori tipici sono compresi fra 5 e 6) e con il volume di traffico.

A tal proposito si precisa che il Progetto si inserisce in un contesto rurale, con una regolarità di osservatori bassa, una quantità d'osservatori media-bassa e con una qualità degli stessi ancora media-bassa.

Sulla base dei valori attribuiti agli indici P, B, F, il valore della visibilità VI potrà variare nel seguente campo di valori:

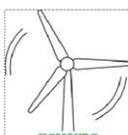
$$0 < VI < 28$$

Pertanto, si assumerà:

VISIBILITÀ	VI	VI normalizzato
Trascurabile	$0 < VI \leq 7$	1
Basso	$7 < VI \leq 14$	2
Medio	$14 < VI \leq 21$	3
Alto	$21 < VI < 28$	4

### **6.1.3 Matrice di valutazione dell'Impatto Paesaggistico (IP):**

La valutazione dell'impatto visivo dai Punti di Vista Sensibili verrà sintetizzata con la Matrice di Impatto Visivo, di seguito riportata, che terrà in conto sia del valore Paesaggistico VP, sia della Visibilità dell'Impianto VI, normalizzati.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)

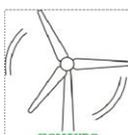


**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)

Si assumerà, quindi:

		Valore paesaggistico normalizzato (VPn)			
		<i>Trascurabile</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
Valore Visibilità normalizzato (VIn)	<i>Trascurabile</i>	1	2	3	4
	<i>Basso</i>	2	4	6	8
	<i>Medio</i>	3	6	9	12
	<i>Alto</i>	4	8	12	16

Nell'elaborazione della seguente matrice, in maniera cautelativa, per quanto riguarda l'indice  $I_{AF}$ , tenendo conto dei fotoinserimenti, dell'analisi dell'intervisibilità, dell'ipotesi che l'osservatore percepisca almeno metà del rotore (dalla navicella in su) dell'aerogeneratore, del fatto che i 4 aerogeneratori in progetto sono relativamente vicini tra loro (in raggio di circa 1 km), abbiamo attribuito a tutti i punti di osservazione un valore pari a 1.



**SIGMANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)

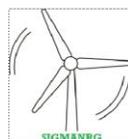


PARCO EOLICO "ARIANO IRPINO"

4 AEROGENERATORI DA 5,6 MW POTENZA COMPLESSIVA 22,4 MW



	Denominazione	N	Q	V	VP	VPn	P	H	IAF	B	F	VI	VIn	IP
1	SS128 Centrale Sarda	1	1	0	2	1	1	8	1	8	5	13	2	2
2	Chiesa Campestre di Santa Lucia (SS 198)	2	2	0	4	2	1	8	1	8	5	13	2	4
3	Località Santa Vittoria (Serri)	3	3	1	7	2	1,2	10	1	10	5	18	3	6
4	Giara di Serri	3	3	1	7	2	1,2	8	1	8	5	15,6	3	6
5	SS128 Stazione Serri	1	3	0	4	2	1	8	1	8	5	13	2	4
6	Via Belvedere (Serri)	2	2	0	4	2	1,4	8	1	8	6	16,8	3	6
7	Nuraghe Linnarbus	2	3	1	6	2	1	8	1	6	5	11	2	4
8	Domu de Janas Concali de Tzoppas	2	3	0,5	5,5	2	1,2	6	1	6	5	13,2	2	4
9	Nuraghe Longu	2	3	1	6	2	1	6	1	6	6	12	2	4
10	Sp53 Villaggio Nuragico Suergiolas (Esterzili)	1	3	0,5	4,5	2	1,2	6	1	6	6	14,4	3	6
11	Serri	3	3	0	6	2	1,2	10	1	10	6	19	3	6



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



Il valore medio dell'Impatto è circa pari a circa 5, risultando dunque tra basso e medio.

Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, poco significativo; l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili evidenzia un risultato contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto.

## 7.2. Giudizio di compatibilità paesaggistica dell'intervento

L'area di progetto è sostanzialmente occupata da aree agricole, ed in particolare "seminativi in aree non irrigue" ed in minima parte "prati stabili". Nell'area di progetto, non si rileva la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico – vegetazionale.

Il Progetto, a meno dei cavidotti interrati al di sotto della viabilità esistente, non interferisce con beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e con la viabilità storica.

L'analisi dell'intervisibilità condotta è un'analisi teorica. Come suddetto, attraverso i sopralluoghi in sito, si è constatata la non completa visibilità dell'area d'impianto da alcuni dei punti di osservazione, mascherati dalle altre costruzioni del centro e da elementi naturali del paesaggio.

Quest'ultimo si presenta aperto, spoglio, perlopiù monotono, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni.

Le aree sono coltivate prevalentemente a seminativo, marginate da fitte fasce boscate e caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali.

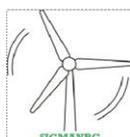
L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame.

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a circa 5, risultando dunque tra basso e medio.

Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse. Il ridotto numero di aerogeneratori e la configurazione del layout fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

Nell'ambito di una visione di insieme, le scelte progettuali effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



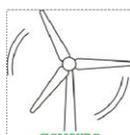
### 7.3. Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche

L'area di intervento non è caratterizzata dalla presenza di altri aerogeneratori che costituiscono "elementi caratterizzati" le attuali viste panoramiche.

Naturalmente, in un luogo caratterizzato dalla presenza di analoghe opere, non si può presupporre che aggiungerne altro non abbia alcun effetto.

Tuttavia, si può affermare che in un tale paesaggio la realizzazione in oggetto, costituita dagli aerogeneratori (n.13), ha una capacità di alterazione certamente poco significativa, soprattutto per ciò che riguarda l'impatto cumulativo con impianti analoghi e già presenti.

L'analisi dettagliata del contesto territoriale in cui si inserisce il Progetto, relativamente agli impatti cumulativi, è riportata nello specifico documento, a cui si rimanda.



**SIGMANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)